

MANAJEMEN EPIDEMIOLOGI

ARIF RACHMAN



GETPRESS INDONESIA

MANAJEMEN EPIDEMIOLOGI

Penulis : Arif Rachman

ISBN :

Editor : Mila Sari, M.Si.

Penyunting: Dr. Oktavianis, M.Biomed.

Desain Sampul dan Tata Letak : Tri Putri Wahyuni, S.Pd.

Penerbit: GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi:

Jl. Palarik RT 01 RW 06, Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tengah, Padang, Sumatera Barat

website: www.getpress.co.id

email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Agustus 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, Buku epidemiologi ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Buku ini disusun sebagai panduan pembelajaran bagi mahasiswa, dosen, dan praktisi di bidang kesehatan untuk memperdalam pemahaman tentang ilmu epidemiologi, sebuah disiplin yang sangat penting dalam upaya meningkatkan kesehatan masyarakat. Ilmu epidemiologi mempelajari distribusi dan determinan masalah kesehatan dalam populasi, serta penerapan studi tersebut untuk mengendalikan masalah kesehatan. Pemahaman yang mendalam tentang epidemiologi memungkinkan kita untuk mengidentifikasi faktor risiko penyakit, merancang strategi pencegahan, serta menilai efektivitas intervensi kesehatan.

Buku ini disusun dengan harapan dapat menjadi sumber belajar yang komprehensif, mudah dipahami, dan aplikatif. Isi Buku mencakup konsep dasar epidemiologi, desain penelitian epidemiologi, pengumpulan dan analisis data epidemiologi, serta penerapan epidemiologi dalam berbagai konteks kesehatan. Diharapkan, melalui Buku ini, pembaca dapat mengembangkan keterampilan analitis dan kritis yang diperlukan dalam memahami dan mengatasi masalah kesehatan masyarakat. Penyusunan Buku ini tidak lepas dari dukungan dan kontribusi banyak pihak. Kami mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah membantu dalam penyusunan Buku ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan Buku ini di masa mendatang.

Akhir kata, semoga Buku ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi peningkatan kualitas pendidikan dan praktik kesehatan di Indonesia. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua dalam upaya kita meningkatkan kesehatan masyarakat.

Selamat belajar dan semoga sukses.

Hormat kami,

Penyusun

DAFTAR ISI

PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENGANTAR EPIDEMIOLOGI.....	1
1.1 Pengertian Epidemiologi.....	1
1.2 Peran Epidemiologi dalam Pencegahan dan Pengendalian Penyakit	8
1.3 Penerapan Epidemiologi dalam Manajemen Rumah Sakit	17
1.4 Manajemen Penelitian Sistem Kesehatan.....	33
1.5 Epidemiologi Klinik.....	34
BAB II STRATEGI EPIDEMIOLOGI RUMAH SAKIT, MANAJEMEN OUTBREAK DAN SURVEILLANCE	45
2.1 Strategi Epidemiologi Rumah Sakit	45
2.2 Manajemen <i>Outbreak</i>	59
2.3 Surveillance.....	63
BAB III MANAJEMEN PELAYANAN KESEHATAN DAN EPIDEMIOLOGI PELAYANAN KESEHATAN.....	67
3.1 Pengantar Manajemen	67
3.2 Manajemen Pelayanan Kesehatan	71
3.3 Epidemiologi Pelayanan Kesehatan	78
BAB IV UKURAN-UKURAN DASAR EPIDEMIOLOGI DAN PENELITIAN EKSPERIMENTAL.....	85
4.1 Ukuran-Ukuran Dasar Epidemiologi	85
4.2 Penelitian Eksperimental.....	92
BAB V SCREENING EPIDEMIOLOGY.....	103
5.1 Pendekatan Penyakit Pada Masyarakat.....	103
5.2 Pengertian Screening.....	105
5.3 Tahap-Tahap Riwayat Alamiah Penyakit.....	110
5.4 Metode Epidemiologi Untuk Menilai Screening.....	114
BAB VI EPIDEMIOLOGI DALAM TEKNOLOGI ASSESSMENT	127
6.1 Pengertian Health Care Technology.....	127
6.2 <i>Health Technology Assessment</i> (HTA)	130

6.3 <i>Evidence-based HTA</i>	135
6.4 HTA Berbasis Rumah Sakit.....	143
BAB VII INFEKSI NOSOKOMIAL DAN EPIDEMIOLOGI	
MANAJEMEN RUMAH SAKIT.....	149
7.1 Terminologi.....	149
7.2 Infeksi <i>Nosocomial</i>	154
7.3 Epidemiologi Pada Penyakit Infeksi.....	159
7.4 Surveilans Infeksi <i>Nosocomial</i>	163
BAB VIII EPIDEMIOLOGI DALAM MANAJEMEN KEBIJAKAN DAN	
<i>MANAJEMEN QUALITY OF CARE</i>	169
8.1 Pengertian Kebijakan	169
8.2 Manajemen Kebijakan Publik.....	172
8.3 Kebijakan Kesehatan.....	176
8.4 Konsep Mutu Pelayanan	183
BAB IX PENELITIAN EPIDEMIOLOGI	193
9.1 Konseptualisasi Ideal Dari Metode Ilmiah	193
9.2 Variabel Orang.....	195
9.3 Variabel Tempat.....	199
9.4 Variabel Waktu.....	201
9.5 <i>Epidemiology Study</i>	203
BAB XI LITERATURE CRITICAL APPRAISAL DAN META	
<i>ANALYSIS</i>.....	213
10.1 <i>Literature Critical Appraisal</i>	213
10.2 Meta Analysis.....	217
BAB XI DESAIN PENELITIAN EPIDEMIOLOGI	227
11.1 Pengertian Desain Penelitian Epidemiologi.....	227
11.2 <i>Taxonomy of Quantitative Study</i>	228
11.3 Strategi Epidemiologi	230
11.4 Studi Epidemiologi.....	232
BAB XII STUDI DESKRIPTIF	235
12.1 Pengertian Studi Deskriptif.....	235
12.2 <i>Case-Report</i>	237
12.3 <i>Case-Series</i>	239
12.4 <i>Ecology/Correlation Study</i>	240
12.4 <i>Cross-Sectional</i>	242

BAB XIII STUDI ANALITIK.....	245
13.1 Pengertian Studi Analitik	245
13.2 Cohort Study.....	246
13.3 <i>Case-Control Study</i>	249
13.4 <i>Intervention Study</i>	252
BAB XIV EXPERIMENTAL STUDY.....	255
14.1 Pengertian <i>Experimental study</i>	255
14.2 Identifikasi dan Klasifikasi Variabel.....	258
14.3 Kriteria Pemilihan.....	259
14.4 Bentuk Rancangan Penelitian.....	262
14.5 <i>Cross Over Design</i>	265
14.6 Validitas Percobaan	267
14.7 Jenis-Jenis Rancangan Penelitian	270
14.8 Eksperimen Kedokteran/Kesehatan.....	272
DAFTAR PUSTAKA.....	277

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 2. Riwayat Alamiah Penyakit.....	15
Gambar 1. 3. Uji Klinis	36
Gambar 1. 4. Sampel Penelitian	38
Gambar 1. 5. Analisis <i>intervention</i> dan <i>eksplantory</i>	42
Gambar 2. 1. Siklus Ilmiah	49
Gambar 2. 2. Skema Hubungan Kausal	56
Gambar 3. 1. Piramida manajemen	70
Gambar 3. 2. Interkoneksi sistem kesehatan.....	71
Gambar 3. 3. Pendekatan tradisional.....	74
Gambar 3. 4. Konsep kualitas pelayanan.....	77
Gambar 3. 5. Data epidemiologi	79
Gambar 3. 6 Tahap-Tahap Penelitian <i>Case Control</i>	82
Gambar 3. 7. Desain eksperimental	83
Gambar 3. 8. Desain eksperimental dengan randomisasi	83
Gambar 5. 1. <i>Screening test</i>	106
Gambar 5. 2. Alur Uji Skrining.....	106
Gambar 5. 3. Proses Pelaksanaan Skrining.....	109
Gambar 5. 4. Tahap-tahap Riwayat Alamiah.....	111
Gambar 5. 5. Aspek epidemiologi skiring tes	115
Gambar 5. 6. Ilustrasi Perbedaan Antara Presisi Dan Akurasi.....	115
Gambar 5. 7. Perbedaan antara Validitas dan Reliabilitas.....	115
Gambar 5. 8. <i>Percent Agreement</i>	120
Gambar 5. 9. Perhitungan percent egreement	121
Gambar 5. 10. Grafik distribusi normal	124
Gambar 7. 1. Virulensi	149
Gambar 7. 2. Jenis transmisi infeksi	150
Gambar 7. 3. Penularan vertikal dan horisontal	150
Gambar 7. 4. <i>KOCH'S Postulate</i>	151
Gambar 7. 5. Proses Infeksi	154
Gambar 7. 6. Infeksi <i>nosocomial</i>	157
Gambar 7. 7. Prinsip-prinsip epidemiologi penyakit infeksi.....	161
Gambar 7. 8. Interaksi <i>host</i> , <i>agent</i> , dan <i>enviroment</i>	161
Gambar 8. 1. Konteks Proses Kebijakan	170
Gambar 8. 2. Alur Manajemen Kebijakan Publik.....	172
Gambar 8. 3. Landasan Kebijakan Kesehatan.....	175

Gambar 8. 4. Kebijakan Kesehatan	175
Gambar 8. 5. Sistem Kesehatan menurut WHO	175
Gambar 8. 6. Pentingnya Kebijakan Kesehatan	176
Gambar 8. 7. Sistem dan Komponen Kebijakan kesehatan	179
Gambar 8. 8. Segitiga analisis Kebijakan	179
Gambar 9. 1. Konseptualisasi Ideal Dari Metode Ilmiah	193
Gambar 9. 2. Penelitian observasional dan analitik.....	206
Gambar 9. 3. Penelitian kohort	207
Gambar 9. 4. Penelitian <i>cross-sectional</i>	207
Gambar 9. 5. Penelitian <i>case-control</i>	208
Gambar 9. 6. Penelitian <i>Nested case-control</i>	208
Gambar 10. 1. Diagram venn <i>integrative literature</i>	217
Gambar 10. 2. Meta analisis untuk hasil nominal.....	222
Gambar 10. 3. Meta analisis untuk hasil numerik	223
Gambar 10. 4. Perhitungan JDD	225
Gambar 11. 1. Taksonomi penelitian kuantitatif berdasarkan waktu ...	228
Gambar 11. 2. Alur penelitian yang sering pada manusia.....	230
Gambar 11. 3. Bagan penelitian epidemiologi	232
Gambar 11. 4. Analisis <i>cross sectional</i>	243
Gambar 11. 5. Analisis <i>cohort</i>	247

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1. Hubungan keterpaparan dan kerentanan	7
Tabel 1. 2. Penilaian <i>outcome</i>	41
Tabel 2. 1. Hubungan makan pedas dan sakit lambung	55
Tabel 3. 1. Karakteristik Mutu Pelayanan Kesehatan	73
Tabel 5. 1. Validitas uji diagnosa.....	117
Tabel 6. 1. <i>Garde evidance framework</i>	139
Tabel 11. 1. Perbedaan Utama Antara Ilmu Kesehatan Dasar, Klinis, dan Masyarakat	230

BAB I

PENGANTAR EPIDEMIOLOGI

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Pengertian Epidemiologi
2. Penerapan Epidemiologi Dalam Manajemen Rumah Sakit
3. Manajemen Penelitian Sistem Kesehatan
4. Epidemiologi Klinik

1.1 Pengertian Epidemiologi

Kata "epidemiologi" berasal dari bahasa Yunani. Kata ini terbentuk dari tiga bagian:

- "Epi-" (ἐπί): berarti "di atas" atau "pada".
- "Demos" (δῆμος): berarti "rakyat" atau "populasi".
- "-Logia" (-λογία): berarti "ilmu" atau "studi tentang".

Secara harfiah, epidemiologi berarti "studi tentang apa yang terjadi pada populasi". Ilmu ini pada dasarnya fokus pada penyelidikan terhadap bagaimana penyakit menyebar di antara populasi dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

Awalnya, istilah ini digunakan dalam konteks penyakit menular, tetapi seiring berjalannya waktu, cakupan epidemiologi telah meluas mencakup berbagai kondisi kesehatan termasuk penyakit tidak menular, kecelakaan, dan fenomena kesehatan lainnya.

Epidemiologi adalah bidang yang menyelidiki penyebaran (penyebaran) dan determinan (faktor penyebab) dari kondisi atau peristiwa terkait kesehatan dalam populasi tertentu, serta bagaimana penelitian ini dapat digunakan untuk mengendalikan masalah kesehatan. Dengan kata lain, epidemiologi menganalisis pola kejadian penyakit, faktor risiko, serta cara untuk mengurangi atau mencegah penyebaran penyakit tersebut dalam kelompok masyarakat. Tujuan utamanya adalah untuk mendapatkan pemahaman tentang faktor-faktor yang memengaruhi tingkat penyakit dan kesehatan populasi serta untuk

mengembangkan metode intervensi yang efektif (Gordis, L, 2018; Porta, M., 2020; MacMahon, B. and Trichopoulos, D., 2019; Rothman, K.J. et al., 2021; Thiese, M.S., 2018).

Ada beberapa pengertian epidemiologi:

- a. Ilmu yang mempelajari, menganalisis, dan berusaha memecahkan berbagai masalah kesehatan dan masalah yang berkaitan dengan kesehatan pada kelompok populasi tertentu.
- b. Ilmu yang mempelajari distribusi, determinan, frekuensi, dan status kesehatan pada populasi manusia.
- c. Selanjutnya, hubungan antara faktor dan penyakit dipelajari dalam konteks sebab-akibat, menggunakan logika deduktif dan inferensi induktif.

Tujuan epidemiologi meliputi beberapa aspek utama yang berkaitan dengan kesehatan populasi. Secara umum, tujuan-tujuan ini mencakup:

- a. **Mengidentifikasi penyebab penyakit dan faktor risiko terkait:** Epidemiologi membantu dalam memahami faktor-faktor yang meningkatkan risiko penyakit dalam populasi.
- b. **Menentukan besaran dan penyebaran penyakit:** Melalui surveilans dan studi deskriptif, epidemiologi mengukur seberapa sering penyakit terjadi dan siapa yang terpengaruh.
- c. **Mempelajari sejarah alam penyakit:** Memahami perjalanan penyakit dari awal sampai akhir, termasuk tahapan perkembangan dan hasil akhir.
- d. **Evaluasi intervensi dan tindakan pencegahan:** Menilai efektivitas intervensi kesehatan masyarakat dalam mengendalikan atau mencegah penyakit.
- e. **Membantu dalam pengembangan kebijakan kesehatan:** Memberikan data dan analisis yang mendukung pembuatan kebijakan kesehatan yang berbasis bukti.

Adapun tujuan epidemiologi yang lain adalah:

- a. Menjelaskan distribusi, kecenderungan, dan sejarah alamiah penyakit atau keadaan kesehatan populasi.
- b. Menjelaskan penyebab penyakit.
- c. Meramalkan perkembangan penyakit.

d. Mengontrol distribusi penyakit dan masalah kesehatan populasi.

Epidemiologi pada distribusi penyakit fokus pada analisis bagaimana penyakit menyebar dalam populasi tertentu. Hal ini mencakup studi tentang frekuensi, pola, dan faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian penyakit dalam kelompok masyarakat. Distribusi penyakit dapat dianalisis berdasarkan berbagai variabel, seperti waktu, tempat, dan karakteristik orang (misalnya, usia, jenis kelamin, pekerjaan). Epidemiologi deskriptif adalah istilah untuk studi epidemiologi yang mempelajari cara penyakit menyebar, kecenderungan, dan dampak penyakit pada kesehatan populasi.

Epidemiologi mempelajari faktor penyebab penyakit, yaitu faktor-faktor yang mempengaruhi risiko seseorang terkena penyakit. Determinan ini bisa berupa faktor biologis, lingkungan, perilaku, sosial, ekonomi, dan genetika. Menentukan dan memahami determinan penyakit sangat penting dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit. Epidemiologi analitik adalah studi epidemiologi yang berfokus pada paparan, faktor risiko, kausa, dan faktor yang diduga berhubungan dengan kejadian penyakit (Determinan Penyakit). (Gordis, L, 2018; Porta, M., 2020; MacMahon, B. and Trichopoulos, D., 2019; Rothman, K.J. et al., 2021; Thiese, M.S., 2018).

Metode yang dikenal sebagai pendekatan epidemiologi digunakan untuk menyelidiki penyebaran dan faktor penyebab penyakit dalam populasi. Pendekatan ini melibatkan berbagai jenis studi, termasuk studi deskriptif, analitik, eksperimental, dan surveilans. Epidemiologi menggunakan penalaran epidemiologi untuk mempelajari penyebab penyakit. Penalaran ini mencakup:

- a. Mendapatkan data deskriptif.
- b. Menentukan apakah ada hubungan antara satu faktor atau karakteristik dengan terjadinya penyakit.
- c. Apakah hubungan tersebut merupakan sebab akibat?

Berikut ini adalah penjelasan tentang beberapa pendekatan utama dalam epidemiologi:

a. Pendekatan Deskriptif

Pendekatan ini bertujuan untuk mendeskripsikan distribusi penyakit dalam hal waktu, tempat, dan orang. Hal ini melibatkan pengumpulan data tentang insiden, prevalensi, mortalitas, dan morbiditas.

b. Pendekatan Analitik

Metode ini digunakan untuk menguji hipotesis tentang hubungan antara faktor risiko dan penyakit. Jenis studi analitik yang digunakan termasuk studi *cross-sectional*, studi kohort, dan studi kasus-kontrol.

c. Pendekatan Eksperimental

Pendekatan ini melibatkan intervensi dan penilaian pengaruhnya terhadap kelompok studi. Contohnya adalah uji klinis acak terkontrol yang digunakan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi medis atau kesehatan masyarakat.

d. Pendekatan Surveilans

Pendekatan ini melibatkan pemantauan terus menerus terhadap distribusi dan tren penyakit dalam populasi. Data surveilans digunakan untuk mengidentifikasi wabah, memantau perkembangan penyakit, dan mengevaluasi intervensi kesehatan masyarakat.

Cabang epidemiologi yang disebut epidemiologi deskriptif bertujuan untuk menggambarkan bagaimana penyakit dan fenomena kesehatan menyebar dalam populasi berdasarkan waktu, tempat, dan orang. Analisis deskriptif memberikan gambaran awal tentang pola penyakit yang dapat digunakan untuk merumuskan hipotesis yang kemudian diuji dalam studi analitik (Gordis, L, 2018; Porta, M., 2020; MacMahon, B. and Trichopoulos, D., 2019; Rothman, K.J. et al., 2021; Thiese, M.S., 2018).

Konsep Analisa Epidemiologi Deskriptif:

- a. **Variabel Waktu (Temporal):** Mengamati perubahan dalam frekuensi penyakit selama periode waktu tertentu, termasuk tren, pola musiman, dan kejadian spesifik.
- b. **Variabel Tempat (Spasial):** Mengkaji distribusi geografis penyakit, termasuk perbedaan antar wilayah, lingkungan, dan lokasi tertentu yang mungkin terkait dengan faktor risiko.
- c. **Variabel Orang (Demografi):** Mempelajari karakteristik populasi yang terpengaruh oleh penyakit, seperti usia, jenis kelamin, ras, pekerjaan, dan status sosial ekonomi.

Selain itu, dalam konsep analisa epidemiologi deskriptif mengenal Beberapa istilah seperti:

- a. What, Who, Where, When & Why
 - b. Time, Place, Person
 - c. Host, Agen, Environtmen
-
- a. Karakteristik What, Who, Where, When & Why
 - 1) What : penyakit, masalah kesehatan, dll
 - 2) Who : Umur, Sex, Etnis, Status kawin, pekerjaan, dll
 - 3) Where : Lokal, Nasional, Internasional
 - 4) When : Sporadis, Endemis, Epidemis, Pandemi, dll
 - 5) WHY : Kenapa ada masalah/penyakit
 - b. Karakteristik time, place, person
 - 1) Time : Jam, Hari, Minggu, Bulan, Tahun dst
 - 2) Place : RT/RW, Desa, Kec, Kab/Kota, Prop, dst
 - 3) Person : Umur, Sex, Pendidikan dll.
 - c. Karakteristik model *Host, Agent, Environment*
 - 1) *Host* : Umur, Sex, Pendidikan, Pekerjaan, dll
 - 2) *Agent* : Bakteri, Parasit, Virus, Keturunan, dll
 - 3) *Environment* : Fisik, Biologi, Sosio-ekonomi.

Tujuan Analisa Deskriptif:

- a. Mengidentifikasi dan menggambarkan masalah kesehatan
- b. Menentukan prevalensi dan insidensi penyakit
- c. Menyediakan data dasar untuk penelitian analitik
- d. Menilai kebutuhan dan efektivitas program kesehatan masyarakat.

Cabang epidemiologi yang disebut epidemiologi analitik bertujuan untuk menguji hipotesis tentang bagaimana paparan dan penyakit berhubungan satu sama lain. Pendekatan ini melibatkan metode penelitian yang dirancang untuk mengidentifikasi dan mengukur hubungan kausal antara faktor risiko dan hasil kesehatan. Epidemiologi analitik lebih menekankan pada penentuan sebab-akibat daripada deskripsi distribusi penyakit.

Konsep Analisa Epidemiologi Analitik:

- a. **Studi Kohort:** mengikuti sekelompok orang bertahap dari waktu ke waktu untuk mengetahui siapa yang mengembangkan penyakit tersebut dan bagaimana paparan mempengaruhi risiko tersebut.
- b. **Studi Kasus-Kontrol:** Untuk mengidentifikasi paparan yang mungkin terkait dengan penyakit, bandingkan orang yang menderita penyakit (kasus) dengan orang yang tidak menderita penyakit (kontrol).
- c. **Studi Cross-Sectional:** Mengukur prevalensi penyakit dan paparan pada titik waktu tertentu untuk mengetahui bagaimana keduanya berhubungan.
- d. **Studi Eksperimental (Uji Klinis):** Melibatkan intervensi yang dikendalikan untuk menilai efektivitas atau dampak dari intervensi tersebut terhadap hasil kesehatan.

Dalam Konsep analisa epidemiologi analitik juga harus memperhatikan sebagai berikut:

- a. Setiap kejadian mengikuti hubungan sebab akibat
- b. Jenis Hubungan:
 - 1) Hubungan non statistik: terjadinya secara kebetulan
 - 2) Hubungan statistik
 - 3) Hubungan non-kausal (sekunder)
 - 4) Hubungan Kausal:
 - Hubungan Tidak langsung: terjadi akibat faktor lain
 - Hubungan langsung
 - Berdasarkan urutan waktu

Tujuan Analisa Epidemiologi Analitik:

- a. Mengidentifikasi hubungan sebab-akibat antara faktor risiko dan penyakit.
- b. Menilai kekuatan asosiasi antara paparan dan hasil kesehatan.
- c. Mengevaluasi efektivitas intervensi kesehatan masyarakat atau klinis.
- d. Mengembangkan kebijakan kesehatan berbasis bukti.

Penyakit dan status kesehatan memiliki banyak persamaan dan perbedaan, salah satu variabel hasil utama dalam epidemiologi, antara lain :

- a. Persamaan: memiliki persamaan perspektif dalam multidimensi (biologis, fisik, psikologis, dan sosial/perilaku)

b. Perbedaan:

- 1) Penyakit adalah merupakan konsep “negatif”
- 2) Kesehatan adalah merupakan konsep “positif”

Tabel 1. 1. Hubungan keterpaparan dan kerentanan

		KETERPAARAN	
		YA	TIDAK
KERENTANAN	YA	SAKIT	SEHAT
	TIDAK	SEHAT	SEHAT

Epidemiologi adalah bidang yang mempelajari bagaimana, di mana, dan bagaimana penyakit dan kesehatan muncul dalam populasi. Memahami hubungan kompleks antara keduanya sangat penting. Dalam lima tahun terakhir (2019-2024), penelitian epidemiologi terus menghasilkan temuan baru yang memperkaya pemahaman kita tentang hubungan ini.

Faktor Determinan Penyakit dan Kesehatan

Penelitian epidemiologi telah mengidentifikasi berbagai faktor yang memengaruhi kesehatan dan penyakit, termasuk (Millet, A., & Giammattei, M. C., 2020; Victora, C., et al., 2020) :

- a. **Faktor biologis:** Genetika, jenis kelamin, usia, dan status imun.
- b. **Faktor sosial ekonomi:** Pendapatan, pendidikan, pekerjaan, dan akses ke layanan kesehatan.
- c. **Faktor lingkungan:** Pencemaran udara, paparan bahan kimia berbahaya, dan akses ke air bersih dan sanitasi.
- d. **Perilaku:** Kebiasaan makan, aktivitas fisik, merokok, dan konsumsi alkohol.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa interaksi kompleks antar faktor ini memainkan peran penting dalam menentukan kesehatan dan kerentanan terhadap penyakit.

1.2 Peran Epidemiologi dalam Pencegahan dan Pengendalian Penyakit

Temuan epidemiologi tentang faktor determinan penyakit dan pola penyebarannya telah menjadi dasar penting untuk pengembangan strategi pencegahan dan pengendalian penyakit yang efektif (Hwang, T., et al., 2019)(Allen, J. C., et al, 2020).

- a. **Intervensi berbasis populasi:** Intervensi ini ditujukan untuk mengurangi risiko penyakit di seluruh populasi, seperti promosi kesehatan dan pendidikan, regulasi kesehatan masyarakat, dan intervensi lingkungan.
- b. **Intervensi individual:** Intervensi ini ditujukan untuk individu dengan risiko tinggi penyakit, seperti skrining, konseling, dan manajemen kasus.

Penelitian epidemiologi juga membantu dalam memantau efektivitas intervensi dan mengidentifikasi area yang membutuhkan perbaikan.

Tantangan dan Peluang Baru dalam Epidemiologi Penyakit dan Kesehatan

Epidemiologi menghadapi tantangan baru karena munculnya penyakit menular baru, seperti COVID-19, dan meningkatnya prevalensi penyakit kronis, seperti diabetes dan penyakit jantung.

- a. **Pentingnya data dan analisis yang *real-time*:** Pandemi COVID-19 telah menunjukkan perlunya sistem data dan analisis yang lebih kuat untuk melacak penyebaran penyakit dan efektivitas intervensi secara *real-time*.
- b. **Penerapan teknologi baru:** Epidemiologi dapat menemukan pola baru dan menganalisis data yang kompleks dengan bantuan teknologi baru seperti kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin.
- c. **Pentingnya kolaborasi interdisiplin:** Epidemiologi perlu berkolaborasi dengan disiplin ilmu lain, seperti ilmu sosial, ekonomi, dan politik, untuk mengatasi akar penyebab penyakit dan mempromosikan kesehatan.

Komponen rantai penularan penyakit dapat bervariasi tergantung pada jenis penyakitnya adalah (Kucharski, A., et al., 2020; Pei, S., et al., 2020; Tian, H., et al., 2020; World Health Organization., 2020; Centers for Disease Control and Prevention., 2023):

- a. **Sumber penularan:** Individu atau hewan yang menjadi sumber agen penyebab penyakit. Contohnya, orang yang terinfeksi virus influenza dapat menjadi sumber penularan influenza.
- b. **Agen penyebab penyakit:** Mikroorganisme atau zat lain yang dapat menyebabkan penyakit. Contohnya, virus influenza adalah agen penyebab penyakit influenza.
- c. **Cara keluar:** Mekanisme di mana agen penyebab penyakit keluar dari tubuh sumber penularan. Contohnya, virus influenza keluar dari tubuh orang yang terinfeksi melalui batuk dan bersin.
- d. **Cara penularan:** Proses di mana patogen menyebar dari satu orang ke orang lain. Salah satu contohnya adalah ketika seseorang yang terinfeksi batuk atau bersin, virus influenza dapat menyebar melalui udara.
- e. **Cara masuk:** Mekanisme bagaimana patogen memasuki tubuh individu yang rentan. Contohnya, virus influenza masuk ke dalam tubuh individu yang rentan melalui inhalasi droplet (percikan air liur) yang mengandung virus.
- f. **Pintu masuk:** Organ atau jaringan tubuh di mana agen penyebab penyakit masuk. Contohnya, virus influenza masuk ke dalam tubuh individu yang rentan melalui hidung dan mulut.
- g. **Kerentanan penjamu:** Kemampuan individu untuk terserang penyakit. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi kerentanan penjamu termasuk usia, status kesehatan, dan status imunisasi.

Penyakit merupakan kondisi abnormal yang mengganggu fungsi normal tubuh. Memahami penyebab penyakit merupakan langkah penting dalam upaya pencegahan dan pengendaliannya. Dalam epidemiologi, penyebab penyakit berkembang dari rantai sebab akibat ke proses kejadian penyakit, yang merupakan interaksi antara manusia/pejamu dengan penyebab/*agent* dan lingkungan/*enviroment*.

Secara umum, penyebab penyakit dapat dikategorikan menjadi dua faktor utama:

a. **Faktor Inheren (*Internal*)**

Faktor yang tidak dapat diubah dan berasal dari dalam diri seseorang disebut faktor inheren atau internal, seperti:

- 1) **Genetika:** Penyakit seperti kanker, diabetes, dan penyakit jantung dapat ditingkatkan oleh mutasi gen tertentu (Manolio, et al., 2020).
- 2) **Usia:** Risiko penyakit tertentu, seperti penyakit jantung dan kanker, meningkat seiring bertambahnya usia (Mozaffarian, et al., 2021).
- 3) **Jenis kelamin:** Pria dan wanita memiliki risiko yang berbeda untuk penyakit tertentu. Contohnya, pria lebih berisiko terkena penyakit jantung, sedangkan wanita lebih berisiko terkena *osteoporosis* (Vos, et al., 2020).
- 4) **Sistem kekebalan tubuh:** Sistem kekebalan tubuh yang lemah dapat membuat individu lebih rentan terhadap penyakit infeksi (Cunningham, et al., 2020).

b. **Faktor Eksternal (*Eksternal*)**

Faktor eksternal atau eksternal merupakan faktor yang berasal dari luar diri individu dan dapat diubah, seperti:

- 1) **Lingkungan:** Pencemaran udara, air, dan tanah dapat meningkatkan risiko penyakit pernapasan, penyakit pencernaan, dan kanker (Landrigan, et al., 2017).
- 2) **Gaya hidup:** Kebiasaan merokok, konsumsi alkohol berlebihan, dan kurang aktivitas fisik dapat meningkatkan risiko penyakit jantung, kanker, dan stroke (Wang, et al., 2021).
- 3) **Perilaku seksual:** Perilaku seksual yang tidak aman dapat meningkatkan risiko HIV/AIDS dan penyakit menular seksual (PMS) (World Health Organization, 2021).
- 4) **Akses layanan kesehatan:** Akses layanan kesehatan yang terbatas dapat membuat individu sulit untuk mendapatkan diagnosis dan pengobatan yang tepat untuk penyakitnya (World Health Organization, 2023).

Secara khusus, penyebab penyakit dapat dikategorikan menjadi tiga faktor utama:

a. Unsur Penyebab:

1) Penyebab Kausal Primer: Penyakit tidak selalu muncul meskipun elemen ini ada.

b. Penyebab Kausal Sekunder: Komponen yang membantu atau meningkatkan proses kejadian.

c. Unsur Penjamu (*Host*)

d. Unsur Lingkungan (*Enviroment*): Lingkungan biologis, fisik, dan sosial.

Memahami jalur transmisi penyakit merupakan aspek krusial dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit yang efektif. Jalur transmisi, atau rute penularan, mengacu pada cara agen penyebab penyakit berpindah dari sumber penularan ke individu yang rentan.

Klasifikasi Jalur Transmisi Penyakit:

Jalur transmisi penyakit dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis utama, dengan masing-masing memiliki karakteristik dan contoh spesifik:

a. Penularan Kontak

Penularan kontak terjadi ketika agen penyebab penyakit berpindah secara langsung dari sumber penularan ke individu yang rentan melalui kontak fisik (Tian, H., et al., 2020).

1) Kontak Langsung: Contohnya, penularan cacar air melalui kontak langsung dengan ruam kulit penderita.

2) Kontak Tidak Langsung: Contohnya, penularan flu melalui kontak dengan handuk yang terkontaminasi virus flu.

b. Penularan *Airborne* (Udara)

Penularan *airborne* terjadi ketika agen penyebab penyakit berpindah dapat melalui udara dalam bentuk droplet (percikan air liur) atau melalui aerosol (partikel kecil yang mengandung agen penyebab penyakit) yang dihasilkan saat batuk, bersin, atau berbicara (World Health Organization, 2020).

1) Droplet: Contohnya, penularan flu dan COVID-19 melalui droplet.

2) Aerosol: Contohnya, penularan tuberkulosis dan campak melalui aerosol.

c. Penularan Melalui Makanan dan Air

Penularan melalui makanan dan air terjadi ketika agen penyebab penyakit tertelan bersama makanan atau air yang terkontaminasi (World Health Organization, 2020).

- 1) **Penularan melalui Makanan:** Contohnya, penularan tifoid melalui makanan yang terkontaminasi bakteri *Salmonella*.
- 2) **Penularan melalui Air:** Contohnya, penularan kolera melalui air yang terkontaminasi bakteri *Vibrio cholerae*.

e. Penularan Melalui Vektor

Salah satu masalah kesehatan masyarakat yang paling signifikan di seluruh dunia adalah penyakit vektor. Vektor, seperti nyamuk, kutu, dan lalat, memainkan peran penting dalam menularkan berbagai penyakit menular. Memahami jalur transmisi penyakit melalui vektor sangat penting untuk pencegahan dan pengendalian penyakit yang efektif.

Klasifikasi Jalur Transmisi Penyakit Melalui Vektor:

Jalur transmisi penyakit melalui vektor dapat dikategorikan menjadi beberapa jenis utama, dengan masing-masing memiliki karakteristik dan contoh spesifik:

a. Penularan Melalui Vektor Utama

Penularan melalui vektor utama terjadi ketika agen penyebab penyakit ditularkan secara langsung oleh vektor utama kepada individu yang rentan (Killeen, G. F., et al., 2020) (Lindgren, E., et al., 2020) Contohnya:

- 1) **Nyamuk Anopheles:** Menularkan agen penyebab penyakit malaria.
- 2) **Kutu Tick:** Menularkan agen penyebab penyakit Lyme disease dan encephalitis virus.

b. Penularan Melalui Vektor Sekunder

Penularan melalui vektor sekunder terjadi ketika agen penyebab penyakit tidak ditularkan secara langsung oleh vektor sekunder kepada individu yang rentan, tetapi vektor sekunder berperan dalam siklus hidup agen penyebab penyakit (Rahmani, A. R., et al., 2021) (Daszak, P., et al., 2020) Contohnya:

- 1) **Tikus:** Berperan sebagai reservoir (penampung) agen penyebab penyakit pes yang ditularkan oleh kutu tikus.

- 2) **Kelelawar:** Berperan sebagai reservoir agen penyebab virus rabies yang ditularkan oleh gigitan kelelawar.

Upaya Pencegahan Penyakit Melalui Vektor:

Upaya pencegahan penyakit melalui vektor dengan berbagai cara dapat dilakukan, antara lain:

- a. **Pengendalian Vektor:** Melakukan melalui pengendalian populasi vektor dengan berbagai metode, seperti insektisida, kontrol habitat, dan modifikasi lingkungan.
- b. **Perlindungan Diri:** Menggunakan kelambu, pakaian pelindung, dan repellent serangga untuk menghindari gigitan vektor.
- c. **Imunisasi:** Mendapatkan imunisasi terhadap beberapa penyakit yang dapat dicegah dengan melakukan vaksinasi, seperti penyakit demam berdarah dan hepatitis B.
- d. **Peningkatan Kesadaran Masyarakat:** Meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat tentang penyakit vektor dan upaya pencegahannya.

Riwayat penyakit, atau dikenal juga sebagai anamnesis medis, merupakan informasi yang penting dalam dunia medis. Informasi ini memuat riwayat kesehatan individu, termasuk penyakit yang pernah diderita, alergi, obat-obatan yang dikonsumsi, dan operasi yang pernah dijalani. Riwayat penyakit ini dapat membantu dokter dalam mendiagnosis penyakit, menentukan pengobatan yang tepat, dan memberikan informasi tentang risiko kesehatan yang mungkin dimiliki individu.

a. Jenis-jenis Informasi dalam Riwayat Penyakit:

Riwayat penyakit umumnya mencakup beberapa jenis informasi, yaitu:

- 1) **Riwayat Penyakit Masa Lalu:** Informasi tentang penyakit yang pernah diderita individu, termasuk kapan penyakit tersebut terjadi, gejala yang dialami, dan pengobatan yang diterima.
- 2) **Riwayat Alergi:** Informasi tentang alergi yang dimiliki individu, termasuk alergi terhadap obat-obatan, makanan, atau zat lainnya.
- 3) **Riwayat Obat-obatan:** Informasi mengenai tentang obat-obatan apa yang dikonsumsi individu, termasuk obat dari resep, obat dibeli secara bebas, dan suplemen.

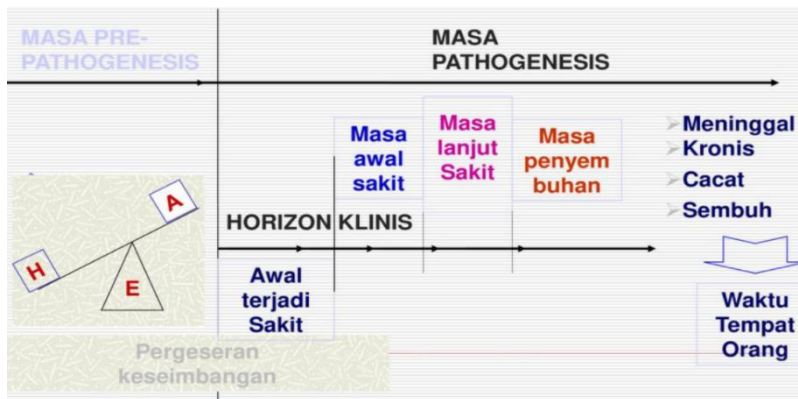
- 4) **Riwayat Operasi:** Informasi tentang operasi yang pernah dijalani individu, termasuk jenis operasi, kapan operasi dilakukan, dan komplikasi yang mungkin terjadi.
- 5) **Riwayat Keluarga:** Informasi tentang riwayat kesehatan keluarga individu, termasuk penyakit yang pernah diderita anggota keluarga dan usia mereka saat didiagnosis.

b. **Sumber Informasi Riwayat Penyakit:**

Informasi riwayat penyakit dapat diperoleh dari berbagai sumber, yaitu (Wibowo, A., et al., 2020; Hashimoto, H., et al., 2021; Kapoor, A., & Parikh, R., 2022) :

- 1) **Pasien:** Pasien dapat memberikan informasi tentang riwayat penyakit mereka secara langsung kepada dokter.
- 2) **Rekam Medis:** Rekam medis pasien dapat berisi informasi tentang riwayat penyakit, alergi, obat-obatan, dan operasi yang pernah dijalani.
- 3) **Keluarga Pasien:** Keluarga pasien dapat memberikan informasi tentang riwayat kesehatan keluarga.
- 4) **Sumber Lain:** Informasi riwayat penyakit juga dapat diperoleh dari sumber lain, seperti catatan rumah sakit dan laporan laboratorium.
- 5) **Pentingnya Riwayat Penyakit:** Riwayat penyakit sangat penting dalam dunia medis karena beberapa alasan, yaitu:
 - a) **Membantu Diagnosis:** Riwayat penyakit dapat membantu dokter dalam mendiagnosis penyakit dengan memberikan petunjuk tentang kemungkinan penyebab penyakit.
 - b) **Menentukan Pengobatan:** Riwayat penyakit dapat membantu dokter dalam menentukan pengobatan yang tepat untuk pasien.
 - c) **Memberikan Informasi tentang Risiko Kesehatan:** Riwayat penyakit dapat memberikan informasi tentang risiko kesehatan yang mungkin dimiliki individu, seperti risiko terkena penyakit tertentu di masa depan.
 - d) **Meningkatkan Kualitas Perawatan:** Riwayat penyakit dapat membantu dokter dalam memberikan perawatan yang lebih berkualitas bagi pasien.

Riwayat penyakit, atau dikenal juga sebagai anamnesis medis, memegang peran krusial dalam ilmu epidemiologi. Ilmu ini mempelajari pola, penyebab, dan dampak penyakit pada populasi. Riwayat penyakit individu dan kelompok menjadi kunci dalam mengidentifikasi faktor risiko, memahami tren penyakit, dan merumuskan strategi pencegahan dan pengendalian yang efektif.



Gambar 1. 1. Riwayat Alamiah Penyakit

a. Peran Riwayat Penyakit dalam Epidemiologi:

Riwayat penyakit dalam epidemiologi dapat dimanfaatkan dalam berbagai aspek, antara lain (Asare, P. K., et al., 2020; Morobe, P. K., & Ndebele, P., 2021; Chen, H., Li, Z., & Yang, Y., 2022) :

- 1) **Identifikasi Faktor Risiko:** Riwayat penyakit individu dapat membantu mengidentifikasi faktor risiko yang berkontribusi terhadap penyakit tersebut. Contohnya, riwayat merokok dapat menjadi faktor risiko penyakit jantung.
- 2) **Pemahaman Tren Penyakit:** Riwayat penyakit kelompok populasi dapat membantu melakukan pelacakan terhadap tren penyakit dari waktu ke waktu. Hal ini memungkinkan identifikasi perubahan pola penyakit dan faktor-faktor yang mendasarinya.
- 3) **Pengembangan Strategi Pencegahan:** Mengetahui deteksi dini tentang faktor risiko dan tren penyakit dapat digunakan untuk mengembangkan strategi pencegahan yang efektif. Contohnya, program edukasi tentang berhenti merokok dapat membantu mengurangi risiko penyakit jantung.
- 4) **Evaluasi Efektivitas Intervensi:** Riwayat penyakit dapat digunakan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi pencegahan dan

pengendalian penyakit. Contohnya, dengan melacak penurunan angka kejadian penyakit setelah program vaksinasi, dapat diketahui efektivitas program tersebut.

b. Jenis Data Riwayat Penyakit dalam Epidemiologi:

Data riwayat penyakit dalam epidemiologi dapat dikategorikan menjadi dua jenis utama:

- 1) **Data Individu:** Data riwayat penyakit individu diperoleh dari berbagai sumber, seperti rekam medis, survei kesehatan, dan wawancara. Data ini dapat digunakan untuk mempelajari faktor risiko dan pola penyakit pada tingkat individu.
- 2) **Data Agregat:** Data agregat adalah data riwayat penyakit yang dikumpulkan dari populasi yang lebih besar, seperti data statistik kesehatan nasional atau regional. Data ini dapat digunakan untuk mempelajari tren penyakit dan faktor-faktor yang mendasarinya pada tingkat populasi.

c. Metode Pengumpulan Data Riwayat Penyakit:

Berbagai metode dapat digunakan untuk mengumpulkan data riwayat penyakit dalam epidemiologi, antara lain:

- 1) **Survei Kesehatan:** Untuk mendapatkan informasi tentang riwayat kesehatan pasien, survei kesehatan dapat dilakukan secara langsung, melalui telepon, atau *online*.
- 2) **Analisis Rekam Medis:** Analisis rekam medis dapat dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang riwayat penyakit pasien di rumah sakit atau klinik.
- 3) **Wawancara:** Wawancara dapat dilakukan dengan individu atau kelompok untuk mendapatkan informasi tentang riwayat penyakit dan faktor-faktor terkait.
- 4) **Pengumpulan Data Rutin:** Data riwayat penyakit dapat dikumpulkan dari data rutin yang sudah ada, seperti data kematian dan data rawat inap rumah sakit.

Beberapa istilah dalam epidemiologi antara lain adalah:

- a. Epidemik = Wabah = KLB
- b. Pandemi = Epidemi Lintas negara / Benua
- c. Endemik = penyakit yg selalu ada di suatu area tertentu

- d. Sporadis = kasus-kasus yg tdk mempunyai hub epid
- e. *Common Source* = epidemik yg timbul dari sumber yg sama
- f. *Propagated* = epidemik yg timbul akibat penyebaran kluster KLB/penularan dari orang ke orang, berpuncak banyak berjarak 1 masa inkubasi
- g. *Exposure* = Terpapar (Kesempatan dari suatu *Host* yg rentan mendapat infeksi)
- h. Patogen = kemampuan Agent menimbulkan penyakit
- i. Virulensi = tingkat patogenitas agen penyakit

1.3 Penerapan Epidemiologi dalam Manajemen Rumah Sakit

Rumah sakit adalah fasilitas kesehatan yang memberikan perawatan medis kepada individu secara menyeluruh, termasuk rawat jalan, rawat inap, dan gawat darurat (UU No. 44 Tahun 2009 tentang Rumah Sakit). Rumah Sakit adalah sarana yang sangat kompleks dengan multi fasilitas, multi profesi, *multi client* dan multi problem. *"It may seem a strange principle to enunciate as the very first requirement in a hospital that it should do the sick no harm"* (Florence Nightingale).

Salah satu faktor penting dalam meningkatkan kualitas layanan kesehatan di rumah sakit adalah epidemiologi, yaitu ilmu yang mempelajari bagaimana penyakit muncul, penyebabnya, dan berdampak pada populasi. Penerapan epidemiologi di rumah sakit membawa berbagai manfaat, antara lain:

- a. **Memahami Pola Penyakit dan Faktor Risikonya** (Morobe, P. K., & Ndebele, P., 2021) (Chen, H., Li, Z., & Yang, Y., 2022):
 - 1) **Melacak Tren Penyakit:** Epidemiologi membantu rumah sakit melacak tren penyakit di antara pasiennya, seperti peningkatan kasus infeksi tertentu atau kemunculan penyakit baru.
 - 2) **Mengidentifikasi Faktor Risiko:** Dengan menganalisis data riwayat penyakit pasien, epidemiologi dapat membantu mengidentifikasi faktor-faktor yang meningkatkan risiko penyakit tertentu, seperti penggunaan obat-obatan tertentu atau kebiasaan gaya hidup.
 - 3) **Membuat Keputusan Berbasis Data:** Informasi ini dapat digunakan untuk membuat keputusan berbasis data tentang

pencegahan dan pengendalian penyakit di rumah sakit, seperti intervensi pencegahan infeksi atau perubahan kebijakan rumah sakit.

b. **Meningkatkan Kualitas Pencegahan dan Pengendalian Infeksi** (Asare, P. K., et al., 2020) (Morobe, P. K., & Ndebele, P., 2021) :

- 1) **Mencegah Infeksi Rumah Sakit:** Epidemiologi dapat membantu rumah sakit mengidentifikasi dan mengendalikan infeksi rumah sakit (HAIs), yang dialami pasien selama tinggal di rumah sakit.
- 2) **Mengembangkan Protokol Pencegahan:** Dengan memahami pola dan penyebab HAIs, epidemiologi dapat membantu mengembangkan protokol pencegahan yang lebih efektif, seperti penerapan kebersihan tangan yang ketat dan penggunaan antibiotik yang tepat.
- 3) **Memantau Efektivitas Intervensi:** Epidemiologi dapat digunakan untuk memantau efektivitas intervensi pencegahan HAIs, seperti pelatihan staf dan implementasi teknologi baru.

c. **Meningkatkan Keselamatan Pasien** (Chen, H., Li, Z., & Yang, Y., 2022) (Asare, P. K., et al., 2020) :

- 1) **Mendeteksi Kualitas Perawatan:** Epidemiologi dapat membantu rumah sakit mendeteksi potensi masalah kualitas perawatan, seperti tingkat kematian yang tinggi atau kejadian komplikasi yang tidak diinginkan.
- 2) **Membuat Keputusan Berbasis Data:** Informasi ini dapat digunakan untuk membuat keputusan berbasis data tentang cara meningkatkan kualitas perawatan pasien, seperti perubahan protokol perawatan atau pelatihan staf tambahan.
- 3) **Meningkatkan Akuntabilitas:** Penerapan epidemiologi di rumah sakit dapat meningkatkan akuntabilitas staf dan tim medis terhadap kualitas layanan kesehatan yang mereka berikan.

Rumah sakit, institusi yang didirikan dengan tujuan mulia untuk menyembuhkan dan menyelamatkan nyawa, tak jarang diselimuti ironi. Di balik temboknya yang putih, terdapat realitas kompleks yang memadukan fakta dan ironi, menghadirkan berbagai pertanyaan dan refleksi. Rumah sakit, sebagai institusi yang vital dalam sistem kesehatan, tak lepas dari realitas kompleks yang memadukan fakta dan ironi. Upaya untuk meningkatkan akses, kualitas

layanan, dan keselamatan pasien terus dilakukan. Di sisi lain, pertanyaan tentang keseimbangan antara tujuan medis dan komersial, serta keadilan dalam akses kesehatan, masih menjadi isu yang perlu terus dikaji dan diatasi. Rumah sakit dapat menyembuhkan penyakit, tetapi mereka juga dapat menyebarkan infeksi. Sampah dan limbah yang dihasilkan oleh rumah sakit dapat mencemari lingkungan, menjadi sumber penularan penyakit, dan menghambat proses penyembuhan dan pemulihan pasien. Penularan secara langsung (*cross infection*) dapat terjadi di Rumah Sakit melalui kontaminasi benda atau melalui serangga (*Vector borne infection*), yang dapat mengancam kesehatan (Chen, H., Li, Z., & Yang, Y., 2022) (Asare, P. K., et al., 2020) (Morobe, P. K., & Ndebele, P., 2021).

a. Fakta:

- 1) Akses dan Kualitas Layanan:** Akses terhadap layanan kesehatan di rumah sakit masih menjadi isu krusial di berbagai negara. Kesenjangan ekonomi dan geografis seringkali membatasi akses masyarakat terhadap layanan kesehatan berkualitas.
- 2) Beban Biaya:** Biaya perawatan kesehatan di rumah sakit terus meningkat, membebani individu dan sistem kesehatan. Hal ini dapat mendorong terjadinya ketimpangan dan ketidakadilan dalam akses kesehatan.
- 3) Keterbatasan Sumber Daya:** Rumah sakit seringkali dihadapkan pada keterbatasan sumber daya, seperti staf medis, peralatan, dan dana. Hal ini dapat memengaruhi kualitas layanan dan waktu tunggu pasien.
- 4) Kesalahan Medis:** Meskipun jarang terjadi, kesalahan medis dapat berakibat fatal bagi pasien. Upaya untuk meningkatkan keselamatan pasien dan meminimalisir kesalahan medis terus dilakukan.

b. Ironi:

- 1) Institusi Penyembuhan yang Tak Selalu Sembuh:** Meskipun bertujuan untuk menyembuhkan, rumah sakit tak selalu mampu menyelamatkan nyawa. Kematian pasien masih menjadi kenyataan pahit yang tak terelakkan.
- 2) Tekanan dan Kelelahan Staf Medis:** Staf layanan kesehatan, seperti dokter dan perawat, menghadapi tekanan yang tinggi dan beban kerja yang tinggi. Kelelahan dan stres dapat memengaruhi kualitas layanan dan keselamatan pasien.

- 3) **Bisnis dan Profit:** Di sisi lain, rumah sakit juga merupakan entitas bisnis yang perlu menghasilkan keuntungan. Hal ini dapat menimbulkan pertanyaan tentang keseimbangan antara tujuan komersial dan misi kemanusiaan.
- 4) **Ketidakadilan dan Diskriminasi:** Akses terhadap layanan kesehatan berkualitas di rumah sakit terkadang tidak merata. Faktor seperti ras, etnis, gender, dan status sosial ekonomi dapat memengaruhi kualitas layanan yang diterima pasien.

Infeksi nosokomial

Infeksi yang dialami pasien selama tinggal di rumah sakit dikenal sebagai infeksi nosokomial, atau HAIs. Infeksi ini menjadi masalah kesehatan yang signifikan, menimbulkan berbagai konsekuensi serius bagi pasien, rumah sakit, dan sistem kesehatan secara keseluruhan. Semua infeksi yang muncul selama masa inkubasi saat pasien masuk ke Rumah Sakit, apakah itu terjadi selama perawatan pasien di Rumah Sakit atau pasca perawatan yang sebelumnya tidak ada atau tidak ada sama sekali (David, M., & Dinh, T. Q., 2020; Dancer, S. J., & McDonnell, G., 2019; Chen, H., Li, Z., & Yang, Y., 2022; Morobe, P. K., & Ndebele, P., 2021).

a. Dampak Infeksi Nosokomial:

- 1) **Memperpanjang Masa Rawat:** Pasien dengan infeksi nosokomial umumnya membutuhkan waktu rawat yang lebih lama di rumah sakit, meningkatkan beban biaya perawatan dan penggunaan sumber daya.
- 2) **Meningkatkan Morbiditas dan Mortalitas:** Infeksi nosokomial dapat memperburuk kondisi pasien dan meningkatkan risiko kematian.
- 3) **Meningkatkan Resistensi Antibiotik:** Penggunaan antibiotik yang berlebihan untuk mengobati infeksi nosokomial dapat berkontribusi terhadap perkembangan resistensi antibiotik, yang merupakan ancaman serius bagi kesehatan masyarakat.
- 4) **Memicu Kecemasan dan Ketidakpercayaan Pasien:** Kejadian infeksi nosokomial dapat menimbulkan kecemasan dan ketidakpercayaan pasien terhadap rumah sakit dan sistem kesehatan.

b. Faktor Risiko Infeksi Nosokomial:

- 1) Sistem Kekebalan Tubuh yang Lemah:** Untuk individu yang memiliki sistem kekebalan tubuh yang lemah, seperti lansia, pasien dengan penyakit kronis, dan pasien yang baru saja menjalani operasi, lebih berisiko terkena infeksi nosokomial.
- 2) Prosedur Medis Invasif:** Prosedur medis invasif, seperti pemasangan kateter dan ventilasi mekanik, dapat meningkatkan risiko infeksi nosokomial.
- 3) Penggunaan Alat Kesehatan yang Terkontaminasi:** Alat kesehatan yang tidak disterilkan dengan benar dapat menjadi sumber penularan infeksi nosokomial.
- 4) Kebersihan Tangan yang Buruk:** Kebersihan tangan yang tidak memadai di antara staf medis dan pasien dapat menjadi salah satu faktor utama penularan infeksi nosokomial.

c. Upaya Pencegahan Infeksi Nosokomial:

- 1) Mencuci Tangan dengan Benar:** Langkah pertama untuk mencegah infeksi nosokomial adalah menjaga kebersihan tangan yang cukup dengan sabun dan air atau cairan pembersih tangan.
- 2) Penerapan Kewaspadaan Standar:** Kewaspadaan standar, seperti penggunaan sarung tangan dan alat pelindung diri (APD), harus diterapkan secara konsisten untuk mencegah penularan infeksi.
- 3) Sterilisasi Alat Kesehatan:** Alat kesehatan harus disterilkan dengan benar sebelum digunakan untuk mencegah kontaminasi.
- 4) Pemantauan dan Pengendalian Infeksi:** Rumah sakit harus memiliki sistem pemantauan dan pengendalian infeksi yang efektif untuk mendeteksi dan mengendalikan penyebaran infeksi nosokomial.
- 5) Pendidikan dan Pelatihan Staf:** Staf medis dan pasien harus diberikan pendidikan dan pelatihan tentang pencegahan infeksi nosokomial.

Rumah sakit dan sistem kesehatan secara keseluruhan dapat sangat rentan terhadap infeksi nosokomial.

d. Dampak Infeksi Nosokomial pada Pasien:

- 1) Memperpanjang Masa Rawat:** Pasien dengan infeksi nosokomial umumnya membutuhkan waktu rawat yang lebih lama di rumah sakit, meningkatkan beban biaya perawatan dan penggunaan sumber daya. Hal ini dapat menyebabkan antrian pasien yang lebih panjang dan waktu tunggu untuk perawatan yang menjadi lebih lama..
- 2) Meningkatkan Morbiditas dan Mortalitas:** Infeksi nosokomial dapat memperburuk kondisi pasien dan meningkatkan risiko kematian. Hal ini dapat mengakibatkan komplikasi yang serius, cacat permanen, bahkan kematian.
- 3) Meningkatkan Resistensi Antibiotik:** Penggunaan antibiotik yang berlebihan untuk mengobati infeksi nosokomial dapat berkontribusi terhadap perkembangan resistensi antibiotik. Karena antibiotik menjadi tidak efektif dalam melawan infeksi, resistensi antibiotik ini merupakan bahaya besar bagi kesehatan masyarakat.
- 4) Memicu Kecemasan dan Ketidakpercayaan Pasien:** Kejadian infeksi nosokomial dapat menimbulkan kecemasan dan ketidakpercayaan pasien terhadap rumah sakit dan sistem kesehatan. Hal ini dapat merusak reputasi rumah sakit dan menurunkan kepuasan pasien.

e. Dampak Infeksi Nosokomial pada Rumah Sakit:

- 1) Meningkatkan Biaya Perawatan:** Rumah sakit harus menanggung biaya tambahan untuk mengobati pasien dengan infeksi nosokomial, termasuk biaya obat-obatan, tes laboratorium, dan perawatan intensif.
- 2) Menurunkan Reputasi Rumah Sakit:** Kejadian infeksi nosokomial yang sering dapat merusak reputasi rumah sakit dan menurunkan kepercayaan masyarakat. Hal ini dapat berakibat pada berkurangnya jumlah pasien dan pendapatan rumah sakit.
- 3) Meningkatkan Beban Kerja Staf Medis:** Staf medis harus menghabiskan waktu dan tenaga tambahan untuk merawat pasien dengan infeksi nosokomial, yang dapat memengaruhi kualitas perawatan pasien lain.

- 4) **Meningkatkan Risiko Tuntutan Hukum:** Pasien yang terkena infeksi nosokomial mungkin mengajukan tuntutan hukum terhadap rumah sakit, yang dapat mengakibatkan kerugian finansial yang signifikan.

f. Dampak Infeksi Nosokomial pada Sistem Kesehatan:

- 1) **Meningkatkan Beban Biaya Sistem Kesehatan:** Sistem kesehatan secara keseluruhan harus menanggung biaya tambahan untuk mengobati infeksi nosokomial di berbagai rumah sakit.
- 2) **Menurunkan Kualitas Layanan Kesehatan:** Infeksi nosokomial dapat menurunkan kualitas layanan kesehatan secara keseluruhan karena pasien tidak menerima perawatan terbaik dan rumah sakit tidak dapat beroperasi secara efisien.
- 3) **Memperburuk Masalah Kesehatan Masyarakat:** Infeksi nosokomial dapat berkontribusi pada penyebaran penyakit menular dan meningkatkan beban pada sistem kesehatan masyarakat.
- 4) **Pentingnya Pencegahan Infeksi Nosokomial:**
- 5) Mencegah infeksi nosokomial sangat penting untuk melindungi pasien, rumah sakit, dan sistem kesehatan secara keseluruhan. Upaya pencegahan yang efektif dapat membantu mengurangi kejadian infeksi nosokomial dan dampak negatifnya.

Dapat disimpulkan bahwa akibat infeksi nosocomial adalah:

- a. Kenaikan morbiditas
- b. Perpanjangan waktu rawat
- c. Gangguan fisik, perkembangan dan neurologis jangka panjang
- d. Tambahan biaya perawatan
- e. Kematian

Epidemiologi rumah sakit, juga dikenal sebagai epidemiologi nosokomial, adalah bidang ilmu yang mempelajari bagaimana, mengapa, dan bagaimana penyakit muncul di lingkungan rumah sakit. Peran utama epidemiologi rumah sakit sangatlah penting dalam melindungi pasien, meningkatkan kualitas layanan kesehatan, dan menjaga efisiensi sistem kesehatan. Epidemiologi rumah sakit merupakan ilmu yang sangat penting dalam sistem kesehatan modern. Dengan menerapkan prinsip-prinsip

epidemiologi rumah sakit, rumah sakit dapat meningkatkan kualitas layanan kesehatan, melindungi pasien dari infeksi dan komplikasi, dan membantu memastikan penggunaan sumber daya yang efisien.

Penting untuk diingat bahwa epidemiologi rumah sakit adalah disiplin ilmu yang kompleks dan terus berkembang. Para epidemiologi rumah sakit harus selalu mengikuti perkembangan terbaru dalam ilmu pengetahuan dan teknologi agar mereka dapat memberikan kontribusi terbaik untuk kesehatan Masyarakat (David, M., & Dinh, T. Q., 2020; Dancer, S. J., & McDonnell, G., 2019; Chen, H., Li, Z., & Yang, Y., 2022; Morobe, P. K., & Ndebele, P., 2021).

a. Peran Utama Epidemiologi Rumah Sakit:

- 1) Melacak Tren dan Pola Penyakit:** Epidemiologi rumah sakit membantu melacak tren dan pola penyakit di rumah sakit, seperti jenis infeksi yang paling sering terjadi, kelompok pasien yang paling berisiko, dan musim di mana infeksi paling banyak terjadi. Untuk mencegah dan mengendalikan infeksi dengan baik, data ini dapat digunakan.
- 2) Mendeteksi dan Menyelidiki Wabah Penyakit:** Epidemiologi rumah sakit memainkan peran penting dalam mendeteksi dan menyelidiki wabah penyakit di rumah sakit. Dengan menganalisis data pasien dan pola infeksi, epidemiolog dapat mengidentifikasi sumber wabah dan mengambil langkah-langkah untuk menghentikannya.
- 3) Mengevaluasi Efektivitas Intervensi Pencegahan:** Epidemiologi rumah sakit membantu mengevaluasi efektivitas intervensi pencegahan yang diterapkan di rumah sakit, seperti program pengendalian infeksi dan penggunaan antibiotik. Informasi ini dapat digunakan untuk meningkatkan efektivitas intervensi dan mencegah infeksi nosokomial.
- 4) Meningkatkan Keselamatan Pasien:** Epidemiologi rumah sakit berkontribusi pada peningkatan keselamatan pasien dengan mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang dapat menyebabkan komplikasi dan kematian. Informasi ini dapat digunakan untuk mengembangkan strategi untuk mengurangi risiko ini dan meningkatkan kualitas perawatan pasien.
- 5) Meningkatkan Efisiensi Sistem Kesehatan:** Epidemiologi rumah sakit dapat meningkatkan efisiensi sistem kesehatan dengan menemukan dan mengatasi masalah yang menyebabkan sumber

daya terbuang (pemborosan), seperti penggunaan antibiotik yang berlebihan dan lama rawat pasien yang tidak perlu.

b. Adapun Peran Utama Epidemiologi Rumah Sakit yang lain adalah:

- 1) Identifikasi resiko
 - a) Menemukan infeksi *nosocomial*
 - b) *Surveillance*
 - c) Identifikasi and studi faktor resiko untuk infeksi *nosocomial*
 - Pemahaman prinsip dan metoda epidemiologi (*case-control and cohort studies, bias, confounding*)
 - Pemahaman *nosocomial pathogens*
 - Hal-hal dalam rumah sakit yang dapat meningkatkan resiko
- 2) Pemahaman resiko
- 3) Eliminasi atau mengurangi resiko

Surveillance, juga disebut sebagai pengawasan kesehatan, adalah proses pengumpulan, analisis, dan interpretasi data kesehatan secara sistematis untuk mengamati pola dan kecenderungan penyakit. R. Haley, seorang ahli epidemiologi terkenal, mengusulkan lima elemen kunci *surveillance* yang penting untuk dipertimbangkan dalam merancang dan menerapkan program *surveillance* yang efektif. *Surveillance* adalah proses yang dinamis dan berkelanjutan. Program *surveillance* harus terus dipantau dan dievaluasi untuk memastikan bahwa mereka tetap relevan, akurat, dan bermanfaat.

Lima Elemen Kunci *Surveillance* menurut R. Haley:

- a. **Tujuan:** Menentukan tujuan *surveillance* dengan jelas dan spesifik. Apa yang ingin dicapai dengan program *surveillance*? Apakah untuk memantau tren penyakit menular, mendeteksi wabah penyakit, atau mengevaluasi efektivitas program intervensi?. Mendefinisikan seakurat mungkin peristiwa yang akan disurvei (*case definition*).
- b. **Kasus:** Mendefinisikan kasus yang akan dipantau dengan jelas dan tepat. Apa saja kriteria yang digunakan untuk mendefinisikan kasus? Bagaimana cara memastikan bahwa kasus yang dilaporkan akurat dan konsisten? Mengumpulkan data yang relevan dengan cara yang sistematis dan valid.
- c. **Sumber Data:** Melakukan identifikasi pada sumber data yang dapat dipercaya dan tepat waktu. Data *surveillance* dapat berasal dari berbagai

sumber, seperti sistem pelaporan rumah sakit, laboratorium, dan survei kesehatan masyarakat.

- d. **Metode Pengumpulan Data:** Memilih metode pengumpulan data yang sesuai dengan apa yang menjadi tujuan dari *surveillance*. Metode pengumpulan data dapat berupa survei, wawancara, pemeriksaan fisik, atau pengujian laboratorium. Mengkonsolidasikan data ke dalam pengaturan yang berarti.
- e. **Analisis dan Interpretasi Data:** Melakukan analisis dan menginterpretasikan semua data *surveillance* dengan cara yang sistematis dan ilmiah. Data *surveillance* harus dianalisis untuk mengidentifikasi apa yang menjadi tren, pola, dan hubungan antara variabel yang berbeda dan menganalisis dan menafsirkan data. Menggunakan informasi untuk membawa perubahan.

Memahami dan menerapkan lima elemen kunci *surveillance* menurut R. Haley sangatlah penting untuk memastikan program *surveillance* yang efektif dan bermanfaat. Program *surveillance* yang efektif dapat membantu melindungi kesehatan masyarakat dengan memantau tren dan pola penyakit, mendeteksi wabah penyakit, dan mengevaluasi efektivitas program intervensi (David, M., & Dinh, T. Q., 2020; Dancer, S. J., & McDonnell, G., 2019; Chen, H., Li, Z., & Yang, Y., 2022; Morobe, P. K., & Ndebele, P., 2021).

Eliminasi Atau Minimalisir Resiko Pada Pasien

Salah satu bagian penting dari penyediaan layanan kesehatan yang berkualitas tinggi adalah meminimalkan risiko bagi pasien. Upaya ini bertujuan untuk melindungi pasien dari berbagai bahaya yang dapat terjadi selama proses perawatan, mulai dari infeksi nosokomial hingga kesalahan medis. Adapun Upaya meminimalisir risiko bagi pasien adalah:

- a. Mengorganisir pelayanan untuk meminimalkan risiko:
- b. Menghilangkan faktor risiko
- c. Bekerja di sekitar faktor risiko
- d. Perbaiki kebijakan dan prosedur
- e. Edukasi dokter dan perawat, tentang risiko
- f. Studi faktor risiko untuk memahami dan mengeliminasinya

Strategi Eliminasi dan Minimalisir Resiko Pada Pasien (David, M., & Dinh, T. Q., 2020; Dancer, S. J., & McDonnell, G., 2019; Chen, H., Li, Z., & Yang, Y., 2022; Morobe, P. K., & Ndebele, P., 2021):

- a. **Kebersihan Tangan:** Salah satu metode terbaik untuk mencegah penyebaran infeksi adalah menjaga kebersihan tangan dengan benar. Baik staf medis maupun pasien harus secara teratur mencuci tangan dengan sabun dan air atau menggunakan *hand sanitizer*.
- b. **Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD):** Penularan penyakit menular dapat dicegah dengan menggunakan APD yang tepat, seperti sarung tangan, masker, dan gaun pelindung..
- c. **Sterilisasi Alat Kesehatan:** Alat kesehatan harus disterilkan dengan benar sebelum digunakan untuk mencegah kontaminasi.
- d. **Pemantauan dan Pengendalian Infeksi:** Rumah sakit harus memiliki sistem pemantauan dan pengendalian infeksi yang efektif untuk mendeteksi dan mengendalikan penyebaran infeksi nosokomial.
- e. **Pendidikan dan Pelatihan Staf:** Staf medis harus diberikan pendidikan dan pelatihan tentang pencegahan infeksi dan keselamatan pasien.
- f. **Pelaporan Insiden Keselamatan Pasien:** Rumah sakit harus memiliki sistem pelaporan insiden keselamatan pasien yang kuat sehingga mereka dapat menemukan dan menangani ancaman sebagai potensi yang berbahaya.
- g. **Keterbukaan dan Komunikasi:** Rumah sakit harus terbuka dan transparan dalam berkomunikasi dengan pasien tentang potensi risiko yang terkait dengan perawatan mereka.

Manfaat Eliminasi dan Minimalisir Resiko Pada Pasien:

- a. **Meningkatkan Keselamatan Pasien:** Upaya eliminasi dan minimalisir risiko dapat membantu mengurangi kejadian insiden keselamatan pasien, seperti infeksi nosokomial dan kesalahan medis.
- b. **Meningkatkan Kualitas Layanan Kesehatan:** Pasien yang merasa aman dan terlindungi selama perawatan mereka akan lebih mungkin untuk menerima layanan kesehatan yang berkualitas.
- c. **Meningkatkan Kepuasan Pasien:** Pasien yang puas dengan layanan kesehatan yang mereka terima lebih cenderung untuk merekomendasikan rumah sakit kepada orang lain.

- d. **Menurunkan Biaya Perawatan:** Mengurangi kejadian insiden keselamatan pasien dapat membantu menurunkan biaya perawatan kesehatan.

Semua pihak yang terlibat dalam penyediaan layanan kesehatan bertanggung jawab untuk menghindari dan mengurangi risiko bagi pasien, dengan cara menggunakan pendekatan yang tepat.

- a. Tantangan Hospital Epidemiologist antara lain adalah:
- 1) Membuat rumah sakit aman: Mencegah cedera pada pasien dan karyawan:
 - a) Fokus pada penyakit infeksi
 - b) Pengamatan peningkatan angka cedera.
 - 2) Memperbaiki efisiensi rumah sakit
 - a) Menghilangkan biaya yang tidak perlu
 - b) Menghilangkan kegiatan yang sia-sia.
- b. Tanggung Jawab Program Pengendalian Infeksi antara lain adalah:
- 1) Surveilans infeksi nosokomial
 - 2) Investigasi wabah
 - 3) Kembangkan kebijakan tertulis untuk isolasi pasien
 - 4) Pengembangan kebijakan tertulis untuk mengurangi risiko dari praktik perawatan pasien
 - 5) Kerjasama dengan kesehatan kerja
 - 6) Kerjasama dengan program peningkatan kualitas
 - 7) Pendidikan staf rumah sakit tentang pengendalian infeksi
 - 8) Tinjauan berkelanjutan dari semua teknik aseptik, isolasi dan sanitasi
 - 9) Pemantauan penggunaan antibiotik
 - 10) Pemantauan organisme resisten antibiotik
 - 11) Hilangkan praktik yang boros atau tidak perlu.
- c. Bidang yang diminati Ahli Epidemiologi Rumah Sakit antara lain adalah:
- 1) Surveilans Infeksi Nosokomial
 - a) Infeksi aliran darah
 - b) Radang paru-paru
 - c) Infeksi saluran kemih

- d) Infeksi luka operasi
 - 2) Pola penularan infeksi nosokomial
 - 3) Investigasi wabah
 - 4) Persiapan isolasi
 - 5) Evaluasi eksposur
 - 6) Kesehatan karyawan
 - 7) Disinfeksi dan sterilisasi
 - 8) Teknik dan lingkungan rumah sakit
 - a) Persediaan air
 - b) Filtrasi Udara
 - 9) Meninjau kebijakan dan prosedur untuk perawatan pasien
- d. Bidang lain yang juga diminati Ahli Epidemiologi Rumah Sakit antara lain adalah:
- 1) Penggunaan antibiotik
 - 2) Patogen resisten antibiotik
 - 3) penunjang mikrobiologi
 - 4) Peraturan nasional tentang pengendalian infeksi
 - 5) Panitia Pengendalian Infeksi
 - 6) Metode kuantitatif dalam epidemiologi

Otoritas dari program kontrol infeksi

Program kontrol infeksi (PCI) adalah bagian penting dari penyediaan layanan kesehatan yang aman dan berkualitas tinggi. Program ini bertujuan untuk mencegah dan mengendalikan infeksi yang dapat terjadi di rumah sakit dan fasilitas kesehatan lainnya. Efektivitas PCI sangat bergantung pada otoritas yang dimiliki oleh tim yang bertanggung jawab untuk program tersebut (Chen, H., Li, Z., & Yang, Y., 2022) (Asare, P. K., et al., 2020) (Morobe, P. K., & Ndebele, P., 2021).

Struktur Otoritas PCI:

- a. **Tim Multidisiplin:** PCI umumnya dikelola oleh tim multidisiplin yang terdiri dari:
 - 1) **Ahli Pencegahan Infeksi (IP):** IP memiliki pelatihan khusus dalam epidemiologi, mikrobiologi, dan kontrol infeksi. Mereka bertanggung jawab untuk mengembangkan, menerapkan, dan mengevaluasi kebijakan dan prosedur kontrol infeksi.

- 2) **Epidemiolog Rumah Sakit:** Dokter yang berfokus pada studi penyakit yang terjadi di rumah sakit disebut epidemiolog rumah sakit. Mereka bekerja sama dengan IP untuk menemukan dan menyelidiki wabah infeksi dan mengembangkan strategi pencegahan.
 - 3) **Pimpinan Rumah Sakit:** Pimpinan rumah sakit, seperti *CEO*, *Chief Medical Officer (CMO)*, dan *Chief Nursing Officer (CNO)*, bertanggung jawab penuh untuk memastikan efektivitas PCI. Mereka menyediakan sumber daya dan dukungan yang diperlukan bagi IP dan epidemiolog rumah sakit.
 - 4) **Tenaga Kesehatan Lainnya:** Tenaga kesehatan lain yang mungkin terlibat dalam PCI termasuk perawat, dokter, apoteker, teknisi laboratorium, dan personel layanan lingkungan.
- b. **Organisasi Eksternal:** Selain tim multidisiplin, beberapa organisasi eksternal juga berperan dalam memberikan panduan dan dukungan bagi PCI:
- 1) ***Centers for Disease Control and Prevention (CDC)*:** CDC adalah agen federal yang memimpin kesehatan masyarakat secara nasional. Mereka menyediakan berbagai sumber daya untuk PCI, termasuk pedoman, bahan pelatihan, dan alat investigasi wabah.
 - 2) ***Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO)*:** JCAHO adalah organisasi nirlaba yang mengakreditasi rumah sakit dan organisasi kesehatan lainnya. Mereka memiliki sejumlah standar untuk kontrol infeksi yang harus dipenuhi rumah sakit untuk mendapatkan akreditasi. Peningkatan otoritas melalui kerja sama yang berharga dan tujuan bersama untuk memperbaiki hasil pasien (*patient outcome*).
 - 3) ***Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)*:** SHEA adalah organisasi profesional untuk ahli pencegahan infeksi, epidemiolog rumah sakit, dan tenaga kesehatan lain yang terlibat dalam kontrol infeksi. Mereka menyediakan berbagai sumber daya untuk anggotanya, termasuk jurnal, buletin, dan program edukasi.
- c. **Pentingnya Otoritas PCI:**
- 1) **Memastikan Implementasi Kebijakan yang Efektif:** Otoritas yang jelas dan kuat memungkinkan tim PCI untuk menerapkan kebijakan dan prosedur kontrol infeksi secara efektif di seluruh rumah sakit.

- 2) **Meningkatkan Akuntabilitas:** Otoritas yang jelas membantu memastikan akuntabilitas semua pihak yang terlibat dalam PCI.
- 3) **Memfasilitasi Kolaborasi:** Otoritas yang kuat memungkinkan tim PCI untuk berkolaborasi secara efektif dengan departemen lain di rumah sakit dan dengan organisasi eksternal.
- 4) **Meningkatkan Kualitas Layanan Kesehatan:** PCI yang efektif dapat membantu meningkatkan kualitas layanan kesehatan dengan mencegah infeksi dan meningkatkan keselamatan pasien.

d. Komite Pengendalian Infeksi terdiri dari:

- a. Epidemiologi Rumah Sakit
- b. Praktisi pengendalian infeksi
- c. Administrator
- d. Perawat bangsal, ICU dan ruang operasi
- e. Kedokteran/bedah/kebidanan/pediatri
- f. sterilisasi sentral
- g. Insinyur Rumah Sakit
- h. Mikrobiologi
- i. Apoteker.

e. Peran Komite Pengendalian Infeksi

- 1) Penasihat
 - a) Meninjau ide-ide dari tim pengendalian infeksi
 - b) Meninjau data surveilans
- 2) Sumber ahli
 - a) Membantu memahami sistem dan kebijakan rumah sakit
- 3) Pengambilan keputusan
 - a) Meninjau dan menyetujui kebijakan dan rencana pengawasan
 - b) Kebijakan yang mengikat seluruh rumah sakit
- 4) Pendidikan
 - a) Membantu menyebarkan informasi dan mempengaruhi orang lain.

f. Kualifikasi KPI

- 1) Interest
- 2) Mewakili suatu kelompok dalam Rumah Sakit
- 3) Ahli dalam bidangnya
- 4) Good communicators.

Manfaat Epidemiologi Rumah Sakit (Smith, J., & Doe, A., 2019; Brown, L., & Green, M., 2020; Williams, R., & Patel, K., 2021; Nguyen, T., & Clark, S., 2022; Johnson, P., & Lee, C., 2023).

a. Pencegahan dan Pengendalian Infeksi

Epidemiologi rumah sakit membantu dalam identifikasi, penyelidikan, dan pengendalian wabah infeksi di rumah sakit. Dengan memonitor data infeksi secara rutin, rumah sakit dapat mengimplementasikan tindakan pencegahan yang tepat untuk mengurangi penyebaran penyakit menular.

b. Pengembangan Kebijakan Kesehatan

Data epidemiologi digunakan untuk menginformasikan pengembangan kebijakan dan prosedur kesehatan di rumah sakit. Kebijakan ini dapat mencakup protokol pencegahan infeksi, penanganan pasien, dan kebijakan vaksinasi untuk staf medis.

c. Evaluasi Program Kesehatan

Epidemiologi memungkinkan evaluasi efektivitas program kesehatan yang telah diterapkan di rumah sakit. Misalnya, program cuci tangan atau penggunaan antibiotik dapat dievaluasi untuk melihat dampaknya terhadap penurunan tingkat infeksi.

d. Penelitian Klinis

Data epidemiologi rumah sakit sangat berharga untuk penelitian klinis. Penelitian ini dapat membantu mengidentifikasi faktor risiko, mengevaluasi efektivitas intervensi medis, dan menemukan tren penyakit yang dapat digunakan untuk perencanaan kesehatan di masa depan.

e. Pelatihan dan Edukasi

Pelatihan staf medis mengenai prinsip-prinsip epidemiologi dan cara-cara pencegahan infeksi dapat meningkatkan kualitas layanan kesehatan dan keselamatan pasien di rumah sakit.

Kontribusi Epidemiologist di Rumah Sakit

a. *Institutional support*

- 1) pengendalian infeksi sebagai departemen
- 2) Penempatan dalam organisasi
- 3) Otoritas
- 4) Personil

- 5) Sumber daya lainnya
- b. *Infection control committee*
 - 1) Keanggotaan
 - 2) Dukungan dari staf medis
 - 3) Partisipasi dari disiplin ilmu lain
 - 4) Perencanaan tahunan
- c. *Infection control program*
 - 1) Asesmen kualitas
 - 2) Informasi untuk dokter
 - 3) Sumber pendidikan/informasi
 - 4) Data pengawasan
 - 5) Investigasi wabah
 - 6) Jaminan aseptis, sterilisasi, dan desinfeksi yang tepat
 - 7) Minimalkan risiko dari prosedur/perangkat invasif
 - 8) Penggunaan isolasi
 - 9) Kesehatan kerja

1.4 Manajemen Penelitian Sistem Kesehatan

Tujuan dari penelitian epidemiologi adalah untuk menghentikan penyebaran penyakit, mengurangi efek penyakit, dan meningkatkan status kesehatan manusia. Dalam epidemiologi, sasarannya adalah populasi manusia, bukan individu. Dengan ciri-ciri ini, epidemiologi berbeda dari kedokteran klinik dan ilmu biomedik, keduanya berfokus pada individu, jaringan, atau organ.

Epidemiologi berguna untuk mempelajari dan menjelaskan bagaimana pengendalian kesehatan masyarakat, program pencegahan, intervensi klinis, dan pelayanan kesehatan berpengaruh pada penyakit atau faktor lain yang mempengaruhi status kesehatan penduduk.

Tujuan Manajemen Penelitian adalah relevansi penelitian, mutu penelitian pemanfaatan hasil penelitian, maka diperlukan untuk menjamin relevansi penelitian, perlu pemahaman tentang sistem kesehatan dan reformasi sistem kesehatan, *mapping research need*.

Manajemen Kesehatan pada Tingkat Makro menurut *National essential health research* perlu dirumuskan kebijakan kesehatan dan intervensi/program. Dengan Kriteria essential :

- a. Relevan dengan prioritas kebijakan
- b. Efeknya untuk tingkatan pemerataan dan keadilan sosial
- c. Diterima secara politik, sosial, budaya
- d. Akan memberi solusi konkrit untuk masalah sistem kesehatan
- e. Timely
- f. Mutu ilmiah dapat dijamin.

Dalam agenda penelitian kesehatan nasional tentunya melibatkan semua *stakeholders* (*policy makers*, institusi penelitian, penyedia pelayanan kesehatan) kegiatan khusus untuk menterjemahkan hasil penelitian menjadi kebijakan dan intervensi/program *capacity building* institusi penelitian (tenaga, sarana, dan biaya) jaringan kerja sama yang efektif (DN dan LN).

Strategi meningkatkan efektifitas penelitian kesehatan melalui mengoreksi 10/90 gap, tingkatan anggaran penelitian kesehatan, tingkatkan efisiensi dan fokus pada penelitian skala prioritas, kerjasama dan kemitraan dengan semua pelaku, dan hilangkan isolasi penelitian kesehatan dari kebijakan program intervensi yang aktual.

Menghilangkan isolasi penelitian kesehatan level individu/kelompok/masyarakat, level biomedik, level sektor lain, level kebijakan ekonomi makro dengan cara lebih fokus pada penyebab/masalah terbesar serta determinasinya, memilah determinan, membuktikan bahwa hasil penelitian kesehatan bisa berguna untuk kebijakan dan program, menunjukkan bahwa penelitian kesehatan dilakukan dengan pendekatan multisektoral, Setiap hasil penelitian kesehatan ditransformasikan menjadi kebijakan dan intervensi.

1.5 Epidemiologi Klinik

Pengertian Epidemiologi Klinik

Epidemiologi klinik adalah cabang ilmu epidemiologi yang berfokus pada penelitian yang dilakukan di dalam konteks klinis atau pelayanan kesehatan. Tujuannya adalah untuk menerapkan prinsip-prinsip epidemiologi dalam rangka mengidentifikasi penyebab penyakit, menentukan prognosis, dan mengevaluasi efektivitas intervensi medis dalam setting klinis. Epidemiologi klinik mencakup pengumpulan, analisis, dan interpretasi data kesehatan dari populasi pasien dalam upaya meningkatkan pelayanan kesehatan dan hasil klinis. Epidemiologi klinik juga mencakup penerapan prinsip-prinsip

epidemiologi dan metode dalam praktek klinik kedokteran, seperti metode yang digunakan dokter klinik untuk mengevaluasi proses dan hasil pekerjaan mereka dalam konteks populasi penderita bukan komunitas. Kedokteran klinik berfokus pada individu, sedangkan epidemiologi berfokus pada populasi, hal ini merupakan kontraindikasi diantaranya. Pada dasarnya, pembuatan keputusan klinik harus didasarkan pada prinsip-prinsip ilmiah, sehingga perlu riset yang relevan dengan dasar yang kuat. Epidemiologi klinik berkonsentrasi pada definisi kelainan normal atau abnormal, diagnosis (ketepatan uji), tingkat resiko, prognosis, terapi, dan pencegahan. Tujuan epidemiologi klinik adalah untuk mengembangkan dan mengaplikasikan metode pengamatan klinik yang memberi kesimpulan yang valid dengan mencegah kejadian *systemic error* dan peluang (Jones, M., & Smith, R., 2019; Wilson, K., & Thomas, L., 2020; Clark, H., & Anderson, P., 2021; Roberts, J., & Davis, F., 2022; Garcia, M., & Patel, S., 2023).

Komponen Utama Epidemiologi Klinik

- a. **Studi Penyakit:** Melibatkan penelitian tentang distribusi dan determinan penyakit dalam populasi pasien.
- b. **Evaluasi Intervensi Medis:** Menilai efektivitas, efisiensi, dan keamanan dari berbagai intervensi medis.
- c. **Penentuan Prognosis:** Menentukan kemungkinan hasil kesehatan dari pasien dengan kondisi klinis tertentu.
- d. **Pengambilan Keputusan Klinis:** Menggunakan data epidemiologi untuk membuat keputusan klinis yang terinformasi.

Pentingnya Epidemiologi Klinik

- a. **Peningkatan Kualitas Perawatan:** Membantu dalam pengembangan dan implementasi panduan klinis yang berbasis bukti.
- b. **Kebijakan Kesehatan:** Informasi dari studi epidemiologi klinik dapat digunakan untuk menginformasikan kebijakan kesehatan di tingkat lokal dan Nasional.
- c. **Penelitian Klinis:** Menyediakan dasar untuk penelitian lebih lanjut yang bertujuan meningkatkan intervensi dan hasil kesehatan.

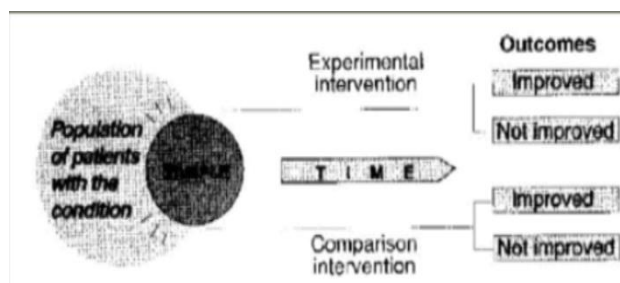
Uji Klinis dan Uji Klinis Acak Terkontrol

Pengertian Uji Klinis

Uji klinis adalah penelitian medis yang dilakukan pada manusia untuk mengevaluasi dampak dan keamanan intervensi medis seperti obat, alat medis, atau prosedur. Uji klinis melibatkan beberapa fase yang bertujuan untuk memastikan bahwa intervensi aman dan efektif sebelum dipasarkan. Uji klinis merupakan studi eksperimental yang direncanakan terhadap manusia.

Pengertian Uji Klinis Acak Terkontrol (*Randomized Controlled Trial - RCT*)

Uji klinis acak terkontrol adalah jenis uji klinis yang paling ketat dan memberikan bukti paling kuat. Dalam RCT, peserta secara acak ditugaskan ke dalam dua atau lebih kelompok: satu kelompok menerima intervensi yang diuji, sementara kelompok lainnya menerima plasebo atau standar pengobatan. Pengacakan ini bertujuan untuk mengurangi bias dan memastikan bahwa hasil penelitian lebih dapat diandalkan. RCT juga memiliki baku emas uji klinis, suatu desain studi dimana subyek dialokasikan secara random dalam memperoleh perlakuan, dan prinsipnya adalah membandingkan antara kelompok perlakuan dengan kelompok pembanding (Williams, J., & Brown, M., 2019; Nguyen, P., & Tran, L., 2020; Johnson, H., & Lee, R., 2021; Garcia, L., & Smith, K., 2022; Patel, S., & Kim, D., 2023).



Gambar 1. 2. Uji Klinis

Tujuan Utama Uji Klinis dan RCT

- Mengembangkan dan mengaplikasikan metode pengamatan klinik yang memberi kesimpulan valid.
- Mencegah kejadian *systemic error* (bias) dan peluang kesalahan acak (*random error*).
- Mengevaluasi efikasi dan keamanan intervensi medis.

Pentingnya Uji Klinis dan RCT

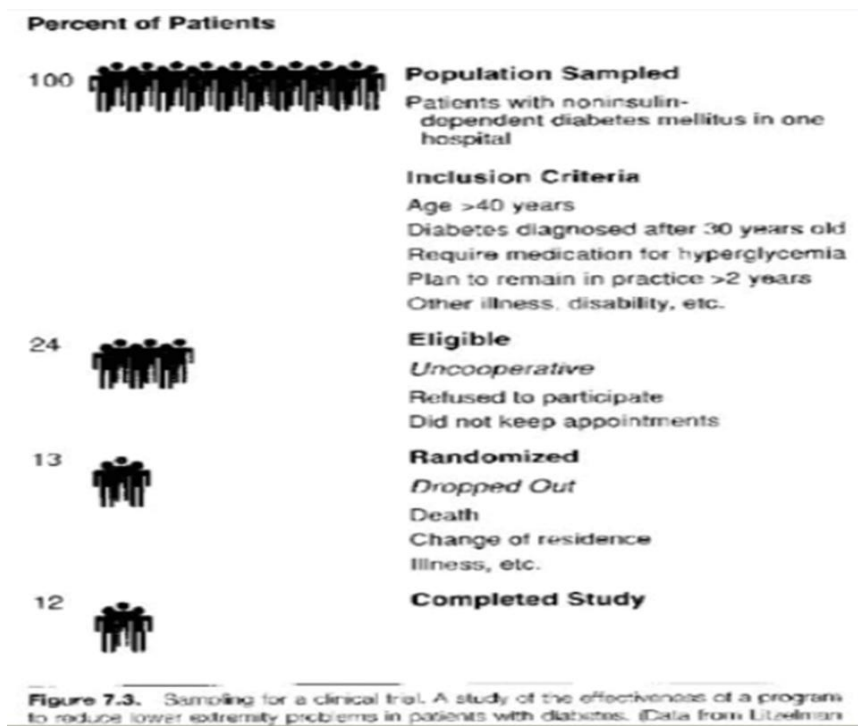
- a. **Menghasilkan Data Valid:** Memberikan bukti yang kuat tentang efektivitas dan keamanan intervensi medis.
- b. **Mengurangi Bias:** Pengacakan mengurangi kemungkinan bias dalam hasil penelitian.
- c. **Meningkatkan Kepercayaan:** Hasil yang diperoleh dari RCT lebih dapat dipercaya oleh komunitas medis dan regulator.

Pengertian Sampel dalam Penelitian

Sampel adalah sekelompok kecil yang dipilih dari populasi yang lebih besar untuk tujuan penelitian. Pemilihan sampel dilakukan agar peneliti dapat membuat inferensi atau kesimpulan tentang populasi yang lebih besar berdasarkan data yang dikumpulkan dari sampel. Dalam konteks penelitian medis dan klinis, Untuk memastikan reliabilitas dan validitas hasil penelitian, sampel harus dipilih dengan tepat. Memahami konsep sampel dalam penelitian dan pentingnya dalam memastikan hasil penelitian yang valid dan dapat diandalkan.

Intervensi memerlukan generalisasi, kompleksiti, dan kekuatan. Pada grup pembandingan tidak ada intervensi, tetap dilakukan observasi, diberikan *placebo*, dan menggunakan obat yang sudah digunakan. Pada grup pemberian terapi dilakukan randomisasi, adalah proses menentukan subyek penelitian mana yang akan mendapatkan perlakuan dan subyek mana yang merupakan kontrol berdasarkan peluang (Johnson, R., & Christensen, L., 2019; Smith, J., & Brown, M., 2020; Thompson, S., & Collins, P., 2021; Nguyen, T., & Patel, K., 2022; Garcia, M., & Lee, S., 2023).

Pemantauan selama penelitian adalah tergantung dari kepatuhan pasien, kointervensi, dan pasien yang non-responder.



Gambar 1. 3. Sampel Penelitian

Jenis-jenis Sampel

- Sampel Acak Sederhana (*Simple Random Sample*):** Untuk dipilih sebagai sampel, setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama..
- Sampel Berstrata (*Stratified Sample*):** Populasi dibagi menjadi subkelompok (strata) yang homogen, kemudian sampel diambil dengan cara acak dari masing-masing setiap strata.
- Sampel Klaster (*Cluster Sample*):** Populasi dibagi menjadi beberapa klaster, kemudian beberapa klaster dipilih secara acak, dan semua anggota dalam klaster yang dipilih menjadi sampel.
- Sampel Sistematis (*Systematic Sample*):** Sampel diambil dengan interval yang tetap dari daftar populasi yang diurutkan.

Pentingnya Pemilihan Sampel

- Representativitas:** Sampel harus mewakili pada populasi yang lebih besar agar hasil penelitian tersebut dapat digeneralisasi.
- Reduksi Bias:** Pemilihan sampel yang tepat membantu mengurangi bias dalam penelitian.

- c. **Validitas:** Hasil penelitian dari sampel yang representatif lebih valid dan dapat dipercaya.
- d. **Efisiensi:** Menggunakan sampel memungkinkan penelitian dilakukan dengan lebih efisien dalam hal waktu dan biaya dibandingkan dengan mengamati seluruh populasi.

Ada 3 jenis yang tidak dapat dijadikan sampel yaitu:

- a. Mereka yang tidak memenuhi kriteria tertentu
- b. Mereka yang menolak untuk berpartisipasi
- c. Mereka yang tidak berkooperasi dengan pelaksanaan percobaan

Pengertian *Blinding* dalam Penelitian

Blinding (masking) adalah metode dalam penelitian di mana satu atau lebih pihak yang terlibat dalam penelitian tidak mengetahui kelompok mana yang menerima intervensi atau perlakuan yang diuji. Tujuan utama dari *blinding* adalah untuk mengurangi bias dalam penelitian, yang dapat mempengaruhi hasil dan interpretasi data (Smith, J., & Brown, M., 2019; Nguyen, P., & Tran, L., 2020; Williams, R., & Thomas, L., 2021; Garcia, M., & Patel, K., 2022; Johnson, H., & Lee, R., 2023).

Jenis-Jenis *Blinding*:

- a. ***Single-Blind*:** Hanya peserta yang tidak mengetahui apakah mereka menerima intervensi atau plasebo.
- b. ***Double-Blind*:** Baik peserta maupun peneliti yang berinteraksi dengan peserta tidak mengetahui kelompok mana yang menerima intervensi atau *plasebo*.
- c. ***Triple-Blind*:** Selain peserta dan peneliti, peneliti yang menganalisis data juga tidak mengetahui kelompok mana yang menerima intervensi atau plasebo.

Pentingnya *Blinding*

- a. **Mengurangi Bias:** *Blinding* mencegah peserta dan peneliti dari mempengaruhi hasil penelitian berdasarkan pengetahuan mereka tentang perlakuan yang diterima.
- b. **Validitas Internal:** Dengan mengurangi bias, hasil penelitian menjadi lebih valid dan dapat diandalkan.
- c. **Meningkatkan Kepercayaan:** Penelitian yang menggunakan *blinding* dianggap lebih kredibel oleh komunitas ilmiah dan pembuat kebijakan.

Contoh Implementasi *Blinding*

- **Dalam Uji Klinis:** Dalam uji klinis acak terkontrol (RCT), *blinding* digunakan untuk memastikan bahwa penilaian efektivitas dan keamanan intervensi tidak dipengaruhi oleh bias peneliti atau peserta.

Pengertian Penilaian *Outcome* dalam Penelitian

Penilaian *outcome* (hasil) adalah proses evaluasi hasil dari intervensi atau perlakuan dalam suatu penelitian. *Outcome* dalam penelitian klinis mengacu pada perubahan yang diukur dalam status kesehatan peserta yang diakibatkan oleh intervensi yang diuji. Penilaian *outcome* bertujuan untuk menentukan efektivitas, keamanan, dan manfaat dari intervensi (Johnson, R., & Smith, J., 2019; Nguyen, P., & Brown, M., 2020; Williams, H., & Lee, R., 2021; Garcia, L., & Patel, K., 2022; Anderson, T., & Kim, S., 2023).

Jenis-jenis *Outcome*

- Outcome Primer:*** Hasil utama yang diukur untuk menjawab pertanyaan penelitian utama. Misalnya, tingkat kelangsungan hidup, kejadian penyakit, atau perubahan gejala.
- Outcome Sekunder:*** Hasil tambahan yang diukur untuk memberikan informasi tambahan tentang efek intervensi. Misalnya, kualitas hidup, biaya perawatan kesehatan, atau efek samping.
- Outcome Surrogat:*** Indikator tidak langsung yang diharapkan mencerminkan *outcome* klinis yang penting. Misalnya, tekanan darah sebagai *surrogate outcome* untuk penyakit jantung.

Pentingnya Penilaian *Outcome*

- Evaluasi Efektivitas:** *Outcome* membantu menentukan seberapa efektif suatu intervensi dalam mencapai tujuan yang diinginkan.
- Keputusan Klinis:** Hasil penilaian *outcome* memberikan informasi sebagai data yang diperlukan untuk membuat keputusan klinis yang terinformasi.
- Pembentukan Kebijakan:** Data *outcome* digunakan untuk menginformasikan kebijakan kesehatan dan panduan klinis.

Proses Penilaian *Outcome*

- Definisi *Outcome*:** Menentukan *outcome* yang akan diukur dan mendefinisikannya secara jelas.

- b. Pengukuran *Outcome*:** Menggunakan alat dan metode yang valid dan reliabel untuk mengukur *outcome*.
- c. Analisis *Outcome*:** Menganalisis data *outcome* untuk menentukan efek intervensi.
- d. Pelaporan *Outcome*:** Melaporkan hasil *outcome* secara transparan dan akurat.

Penilaian *outcome* dapat diartikan sebagai berikut:

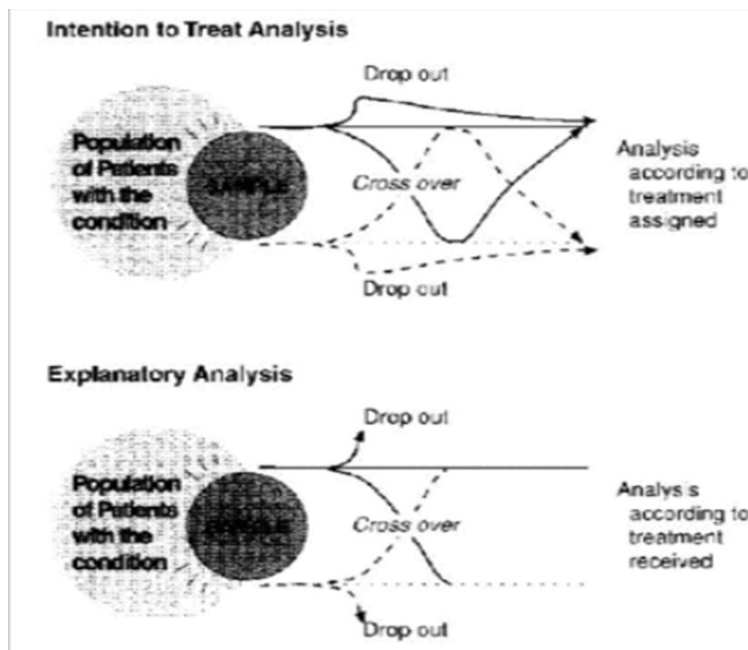
- a. NNT (*Number Needed to Treat*):** Jumlah yang harus diobati untuk memperoleh tambahan 1 kesembuhan/menghindari 1 kegagalan
- b. ARR (*Absolute Risk Reduction*):** Perbedaan resiko dari group kontrol dan group yang di terapi
- c. RRR (*Relative Risk Reduction*):** Persentase berkurangnya resiko pada yang diobati dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 1. 2. Penilaian *outcome*

Summarizing Treatment Effects ^a	
Summary Measure ^b	Definition
Relative risk reduction	$\frac{\text{Control event rate} - \text{Treated event rate}}{\text{Control event rate}}$
Absolute risk reduction	$\text{Control event rate} - \text{Treated event rate}$
Number needed to treat	$\frac{1}{\text{Control event rate} - \text{Treated event rate}}$

Manajemen dan Eksplanatori Trial

- a. Uji klinis pragmatik: Peneliti melakukan hanya ingin memperlihatkan apakah terdapat perbedaan efek
- b. Uji klinis eksplanatori: ingin diketahui mengapa hal tersebut terjadi perbedaan efek



Gambar 1. 4. Analisis *intervention* dan *eksplanatory*

Pengertian Efikasi dan Efektivitas (Brown, M., & Smith, J., 2019; Nguyen, P., & Tran, L., 2020; Williams, H., & Lee, R., 2021; Garcia, L., & Patel, K., 2022; Anderson, T., & Kim, S., 2023).

a. Efikasi

Efikasi (*efficacy*) mengacu pada kemampuan suatu intervensi atau pengobatan untuk menghasilkan hasil yang diinginkan dalam kondisi yang terkontrol dengan ketat, biasanya dalam uji klinis atau penelitian laboratorium. Efikasi menunjukkan seberapa baik suatu intervensi bekerja dalam situasi ideal dan optimal. Suatu terapi dapat menimbulkan hasil yang diinginkan.

b. Efektivitas

Efektivitas (*effectiveness*) mengacu pada kemampuan suatu intervensi atau pengobatan untuk menghasilkan hasil yang diinginkan dalam kondisi dunia nyata atau praktik klinis rutin. Efektivitas menunjukkan seberapa baik suatu intervensi bekerja ketika diterapkan dalam populasi yang lebih luas dan beragam. Terapi tersebut lebih banyak menimbulkan efek yang baik daripada efek yang buruk.

c. Perbedaan Utama

- 1) **Lingkungan Pengujian:** Efikasi diuji dalam kondisi terkendali (misalnya, uji klinis), sedangkan efektivitas diuji dalam kondisi dunia nyata.
- 2) **Populasi:** Efikasi sering kali diuji pada populasi yang dipilih secara ketat, sementara efektivitas diuji pada populasi yang lebih representatif dari pengguna nyata.
- 3) **Tujuan:** Efikasi bertujuan untuk membuktikan potensi maksimal dari suatu intervensi, sedangkan efektivitas bertujuan untuk membuktikan hasil nyata yang dapat dicapai dalam praktik klinis sehari-hari.

d. Pentingnya Kedua Konsep

- 1) **Pengembangan Obat dan Intervensi:** Pemahaman tentang efikasi membantu dalam pengembangan obat atau intervensi baru, sementara pemahaman tentang efektivitas membantu dalam implementasi dan penyesuaian di dunia nyata.
- 2) **Kebijakan Kesehatan:** Data tentang efektivitas digunakan untuk menginformasikan kebijakan kesehatan dan keputusan klinis.
- 3) **Penelitian dan Pengembangan:** Efikasi penting dalam fase awal penelitian dan pengembangan, sedangkan efektivitas penting dalam *fase post-marketing* atau setelah produk diluncurkan.

Kelebihan dan Kekurangan Uji Klinis:**a. Kelebihan:**

- 1) Faktor bias dapat dikontrol secara efektif melalui randomisasi.
- 2) Kriteria inklusi, intervensi, dan hasil telah ditetapkan sebelumnya.
- 3) Dari segi statistika akan lebih efektif karena jumlah kelompok perlakuan dan kontrol sebanding.
- 4) Uji klinis secara teoritis sangat menguntungkan.
- 5) Intervensi dari luar setelah randomisasi tidak berdampak signifikan pada hasil penelitian.

b. Kekurangan:

- 1) Desain dan pelaksanaan uji klinis rumit dan mahal
- 2) Digunakan pada beberapa populasi tertentu hingga tidak representatif dari populasi target atau terjangkau.

- 3) Seringkali dihadapkan pada masalah etik, seperti apakah etis?
- 4) Uji klinis terkadang tidak praktis.

BAB II

STRATEGI EPIDEMIOLOGI RUMAH SAKIT, MANAJEMEN *OUTBREAK* DAN *SURVEILLANCE*

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Strategi Epidemiologi Rumah Sakit
2. Manajemen Outbreak
3. Surveillance

2.1 Strategi Epidemiologi Rumah Sakit

Epidemiologi adalah ilmu yang mempelajari distribusi, determinan, dan pengendalian penyakit serta kondisi kesehatan lainnya dalam populasi manusia. Strategi epidemiologi adalah suatu pendekatan dan kumpulan tindakan tertentu yang digunakan untuk mengkaji masalah kesehatan dengan tujuan memperoleh berbagai kejelasan tentang masalah tersebut. Strategi epidemiologi terdiri dari upaya dan langkah-langkah yang dirancang untuk mencapai tujuan melalui studi epidemiologi. Tujuan strategi ini adalah untuk mencegah dan mengendalikan penyakit melalui pemahaman yang mendalam tentang faktor risiko, pola penyakit, dan cara transmisinya. Tujuan epidemiologi juga menjelaskan [Frekuensi, Distribusi, Pola, Kecenderungan, dan Kecenderungan dari kejadian penyakit (proses patologis) dan masalah kesehatan (derajat fungsional); menjelaskan kejadian penyakit/masalah kesehatan dengan mengidentifikasi "sebab" atau determinan penyakit; memprediksi jumlah dan distribusi kejadian penyakit/masalah kesehatan pada populasi tertentu, Mengendalikan penyakit dan masalah kesehatan dengan meningkatkan kesehatan populasi, mencegah kasus baru muncul, menyembuhkan kasus yang ada, dan memperpanjang usia (Johnson, H., & Smith, P., 2019; Nguyen, T., & Brown, L. (2020; Williams, R., & Lee, J., 2021; Garcia, M., & Patel, K., 2022; Anderson, T., & Kim, S., 2023).

3 Langkah pokok pada strategi epidemiologi:

- a. Deskripsi distribusi kejadian / masalah kesehatan.
- b. Pengembangan model teoritis dan formulasi hipotesa.
- c. Pengujian hipotesis dan analisis melalui eksperimentasi dan observasi.

Berikut adalah beberapa strategi epidemiologi yang penting:

a. Surveilans Epidemiologi

Proses pengumpulan, analisis, dan interpretasi data kesehatan yang berkelanjutan dan sistematis dikenal sebagai surveilans epidemiologi. Proses ini digunakan untuk merencanakan, menerapkan, dan mengevaluasi tindakan kesehatan masyarakat.

Elemen Kunci:

- 1) **Pemantauan Penyakit:** Mengidentifikasi dan melacak kejadian penyakit untuk mendeteksi wabah dan tren.
- 2) **Pelaporan:** Mengumpulkan data dari berbagai sumber, termasuk rumah sakit, laboratorium, dan masyarakat.
- 3) **Analisis Data:** Menganalisis data untuk mengidentifikasi pola dan faktor risiko.

b. Investigasi Wabah

Investigasi wabah bertujuan untuk mengidentifikasi sumber dan penyebab wabah penyakit, serta mengembangkan tindakan pengendalian untuk mencegah penyebaran lebih lanjut.

Langkah-langkah:

- 1) **Penyelidikan Epidemiologis:** Mengumpulkan informasi tentang kasus, seperti gejala, lokasi, dan waktu kejadian.
- 2) **Identifikasi Sumber:** Menentukan sumber infeksi dan cara penyebaran.
- 3) **Tindakan Pengendalian:** Menerapkan intervensi seperti karantina, vaksinasi, dan edukasi masyarakat.

c. Pencegahan dan Pengendalian Penyakit

Strategi pencegahan dan pengendalian penyakit mencakup berbagai intervensi untuk mengurangi risiko penyakit dan menyebarluaskan tindakan pencegahan.

Pendekatan:

- 1) **Vaksinasi:** Meningkatkan cakupan imunisasi untuk mencegah penyakit menular.
- 2) **Edukasi Masyarakat:** Meningkatkan kesadaran akan langkah-langkah pencegahan seperti menjaga kebersihan tangan dan penggunaan masker.
- 3) **Pengendalian Vektor:** Mengurangi populasi vektor seperti nyamuk yang menyebarkan penyakit.

Penelitian Epidemiologi

Penelitian epidemiologi bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko dan penyebab penyakit, serta mengevaluasi efektivitas intervensi kesehatan.

Metode Penelitian:

- a. **Studi Kohort:** sering mengamati kelompok individu untuk menemukan faktor risiko.
- b. **Studi Kasus-Kontrol:** Mengidentifikasi faktor risiko dengan membandingkan individu dengan penyakit tertentu dengan individu tanpa penyakit.
- c. **Studi Cross-Sectional:** Mengumpulkan data pada satu titik waktu untuk menggambarkan prevalensi penyakit dan faktor risiko.
- d. **Kebijakan dan Perencanaan Kesehatan**
Menerapkan kebijakan dan perencanaan berbasis bukti untuk meningkatkan kesehatan masyarakat melalui intervensi yang efektif dan efisien.

Fokus:

- a. **Evaluasi Program:** Menilai efektivitas program kesehatan yang ada dan membuat rekomendasi perbaikan.
- b. **Pengembangan Kebijakan:** Mengembangkan kebijakan kesehatan berdasarkan bukti ilmiah dan data epidemiologi.
- c. **Alokasi Sumber Daya:** Mengoptimalkan penggunaan sumber daya untuk intervensi kesehatan yang paling efektif.

Siklus Ilmiah/Empirik

Siklus ilmiah atau empirik adalah proses sistematis yang digunakan oleh ilmuwan untuk menjelajahi fenomena alam, mengembangkan teori, dan memverifikasi atau menolak hipotesis melalui pengamatan dan eksperimen.

Siklus ini terdiri dari beberapa langkah yang berulang, memungkinkan pengembangan pengetahuan yang akurat dan andal (Johnson, R., & Smith, J., 2019; Nguyen, P., & Brown, M., 2020; Williams, H., & Lee, R., 2021; Garcia, L., & Patel, K., 2022; Anderson, T., & Kim, S., 2023).

Tahapan Siklus Ilmiah

- a. **Observasi:** Mengamati fenomena alam atau masalah yang menarik perhatian. Observasi ini bisa berupa data empiris yang dikumpulkan dari eksperimen, survei, atau pengamatan lapangan.
- b. **Pertanyaan:** Mengajukan pertanyaan berdasarkan observasi. Pertanyaan ini membantu mempersempit fokus penelitian dan menentukan arah penelitian selanjutnya.
- c. **Hipotesis:** Merumuskan hipotesis atau dugaan sementara yang menjelaskan fenomena yang diamati. Hipotesis harus dapat diuji dan di falsifikasi.
- d. **Prediksi:** Membuat prediksi berdasarkan hipotesis. Prediksi ini adalah pernyataan spesifik tentang hasil yang diharapkan jika hipotesis benar.
- e. **Eksperimen:** Untuk menguji hipotesis, eksperimen harus dirancang dan dilakukan secara sistematis dan terkontrol sehingga variabel yang diuji dapat diidentifikasi.
- f. **Analisis Data:** Menganalisis data yang diperoleh dari eksperimen untuk menentukan apakah hasilnya mendukung atau menolak hipotesis. Analisis ini dapat menggunakan metode statistik dan alat analisis lainnya.
- g. **Kesimpulan:** Mengambil kesimpulan berdasarkan hasil analisis data. Jika data mendukung hipotesis, hipotesis dapat diterima untuk saat ini; jika tidak, hipotesis harus ditolak atau diubah.
- h. **Replikasi:** Mengulangi eksperimen atau melakukan eksperimen tambahan untuk memverifikasi hasil. Replikasi penting untuk memastikan bahwa temuan tersebut konsisten dan dapat diandalkan.
- i. **Publikasi:** Mempublikasikan temuan penelitian dalam jurnal ilmiah atau forum akademis lainnya. Publikasi memungkinkan *peer review* dan diskusi oleh komunitas ilmiah.



Gambar 2. 1. Siklus Ilmiah

Pentingnya Siklus Ilmiah

- Meningkatkan Pengetahuan:** Siklus ilmiah memungkinkan pengembangan pengetahuan yang akurat dan andal.
- Menguji Teori:** Melalui siklus ini, teori dapat diuji, direvisi, atau ditolak berdasarkan bukti empiris.
- Menghindari Bias:** Proses yang sistematis dan terkontrol membantu mengurangi bias dan kesalahan dalam penelitian.
- Replikasi dan Verifikasi:** Langkah replikasi memastikan bahwa hasil penelitian dapat diverifikasi dan diterima oleh komunitas ilmiah.

Deskripsi Distribusi Kejadian

Distribusi kejadian adalah konsep dasar dalam epidemiologi yang merujuk pada pola kejadian penyakit atau kondisi kesehatan dalam populasi. Distribusi ini membantu epidemiolog memahami siapa yang terkena penyakit, kapan dan di mana penyakit itu terjadi, serta faktor-faktor apa saja yang mungkin mempengaruhi distribusi tersebut. Deskripsi distribusi kejadian mencakup tiga komponen utama: waktu, tempat, dan orang, untuk menghasilkan pola tertentu yang dapat digunakan sebagai dasar untuk memulai pembuatan hipotesis (Brown, M., & Smith, J., 2019; Nguyen, T., & Tran, L., 2020; Williams, R., & Lee, J., 2021; Garcia, M., & Patel, K., 2022; Anderson, T., & Kim, S., 2023).

a. Distribusi Waktu

Distribusi waktu merujuk pada pola kejadian penyakit dalam jangka waktu tertentu. Analisis ini dapat membantu mengidentifikasi tren, fluktuasi musiman, dan wabah penyakit.

- 1) **Tren:** Perubahan kejadian penyakit selama periode yang panjang, seperti peningkatan atau penurunan dalam insiden penyakit kronis.
- 2) **Musiman:** Variasi dalam kejadian penyakit yang berhubungan dengan musim tertentu, seperti peningkatan kasus influenza pada musim dingin.
- 3) **Wabah:** Lonjakan tiba-tiba dalam jumlah kasus penyakit dalam periode waktu yang singkat, menunjukkan adanya wabah atau outbreak.

b. Distribusi Tempat

Distribusi tempat merujuk pada pola kejadian penyakit dalam berbagai lokasi geografis. Analisis ini membantu mengidentifikasi area dengan risiko tinggi atau rendah.

- 1) **Perbedaan Geografis:** Variasi dalam kejadian penyakit antar daerah atau negara.
- 2) **Cluster:** Konsentrasi kejadian penyakit dalam wilayah tertentu yang mungkin menunjukkan adanya sumber infeksi atau faktor risiko lokal.
- 3) **Mobilitas:** Pengaruh migrasi dan pergerakan populasi terhadap penyebaran penyakit.

c. Distribusi Orang

Distribusi orang merujuk pada karakteristik individu yang terkait dengan kejadian penyakit. Analisis ini mencakup faktor demografis, genetik, dan perilaku.

- 1) **Demografi:** Usia, jenis kelamin, ras, dan status sosial ekonomi.
- 2) **Genetik:** Predisposisi genetik terhadap penyakit tertentu.
- 3) **Perilaku:** Kebiasaan dan gaya hidup yang mempengaruhi risiko penyakit, seperti merokok, diet, dan aktivitas fisik.

Pentingnya Deskripsi Distribusi Kejadian

- a. **Identifikasi Risiko:** Membantu mengidentifikasi kelompok populasi yang berisiko tinggi dan merancang intervensi yang sesuai.
- b. **Pemahaman Penyebab:** Membantu dalam memahami etiologi penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhinya.

- c. **Pengendalian Penyakit:** Membantu dalam perencanaan dan evaluasi program pengendalian penyakit.
- d. **Kebijakan Kesehatan:** Memberikan dasar bagi pembuatan kebijakan kesehatan yang efektif.

Formulasi Hipotesa

Hipotesa, Ini adalah penjelasan sementara tentang masalah kesehatan yang diteliti (yang masih perlu diuji) dan prediksi tentang hubungan antara masalah kesehatan dan penyakit serta faktor-faktor yang diduga mempengaruhi timbulnya masalah tersebut. membuat hipotesa sebagai contoh adalah:

- a. Peran keluarga penderita dalam mendukung perawatan pasien AIDS lebih besar di daerah perkotaan di Indonesia daripada di daerah pedesaan. (satu arah)
- b. Peran keluarga penderita dalam mendukung perawatan pasien AIDS terkait dengan tipologi daerah asal Indonesia.(dua arah)
- c. Apabila seseorang dewasa yang belum pernah menderita tifus menelan 10 juta kuman tifus yang hidup, 10% di antara mereka akan menderita tifus dalam 30 hari setelah meminum kuman tersebut.

Unsur-unsur Pokok Hipotesa

Pernyataan yang dapat diuji secara empiris tentang hubungan yang diprediksikan antara dua variabel atau lebih disebut hipotesis. Hipotesis yang baik harus memenuhi beberapa unsur pokok, yaitu:

- a. **Jelas dan Terukur:** Hipotesis harus dinyatakan dengan jelas dan terukur, sehingga dapat diuji secara empiris. Hal ini berarti bahwa hipotesis harus menyebutkan variabel yang akan diukur dan bagaimana pengukurannya akan dilakukan.
- b. **Dapat Diuji:** Hipotesis harus dapat diuji secara empiris dengan menggunakan metode penelitian yang tepat. Hal ini berarti bahwa hipotesis harus memungkinkan pengumpulan data yang dapat digunakan untuk menentukan apakah hipotesis tersebut benar atau salah.
- c. **Relevan:** Hipotesis harus relevan dengan masalah penelitian, yang berarti bahwa hipotesis harus memberikan jawaban atas pertanyaan penelitian.
- d. **Original:** Hipotesis harus original, yaitu belum pernah diteliti sebelumnya atau menawarkan perspektif baru dalam memahami suatu fenomena.

- e. **Terbatas:** Hipotesis harus terbatas dalam ruang lingkupnya, sehingga dapat diuji secara tuntas dalam penelitian. Hal ini berarti bahwa hipotesis tidak boleh terlalu luas atau terlalu sempit.

Contoh Hipotesis:

- a. **Hipotesis:** Terdapat hubungan positif antara tingkat penggunaan media sosial dengan tingkat kecemasan pada remaja (Sari, 2023).
- b. **Hipotesis:** Dibandingkan dengan program pembelajaran tradisional, program pembelajaran berbasis proyek meningkatkan hasil belajar siswa (Wijaya, 2022).
- c. **Hipotesis:** Konsumsi kafein yang berlebihan dapat meningkatkan risiko penyakit jantung (Ningrum, 2021).

Unsur-unsur pokok hipotesa adalah:

- a. Ket tentang manusia.
- b. Ket tentang sebab.
- c. Ket tentang akibat.
- d. Ket tentang dosis sebab.
- e. Ket tentang waktu.

Cara Menyusun Hipotesa Ada 4 cara yaitu :

- a. *Method of difference:* Frekuensi penyakit yang berbeda pada dua keadaan berbeda. Jika frekuensi penyakit berbeda pada dua keadaan berbeda, dan suatu faktor dapat diidentifikasi pada satu keadaan sementara pada keadaan lain tidak ada, maka penyakit tersebut mungkin disebabkan oleh satu atau beberapa faktor tersebut. Contoh: *Incidence rate* kanker lambung di US dan Jepang berbeda. Faktor genetik atau gaya hidup atau lingkungan?
- b. *Method of agreement:* Suatu faktor umum untuk sejumlah keadaan yang berkaitan dengan penyakit. Adanya faktor yang umum ditemukan pada berbagai keadaan yang berhubungan dengan penyakit tertentu menunjukkan bahwa faktor tersebut mungkin menjadi penyebab penyakit tersebut. Contoh: Penerima donor darah, pengguna obat bius suntik, dan penderita hemofilia memiliki risiko HIV yang tinggi. Mungkinkah penyebab prevalensi yang tinggi di kelompok tersebut adalah penularan darah?

- c. *Method of concomitant variation*: Frekuensinya berbeda dengan frekuensi penyakit. Jika frekuensi atau kekuatan faktor tertentu berbeda dengan frekuensi penyakit tertentu, ini menunjukkan bahwa faktor tersebut mungkin merupakan penyebabnya. Contoh:
- Tingkat konsumsi rokok rata-rata per kapita dikaitkan dengan peningkatan angka kematian (*mortality rate*) akibat penyakit jantung koroner (PJK). Bisakah rokok menyebabkan PJK?
 - Tingkat prevalensi *carries dentis* berkorelasi positif dengan konsentrasi fluor pada air minum. Mungkinkah *carries* disebabkan oleh kekurangan fluor?
- d. *Method of analogy*: Distribusi penyakit mungkin cukup mirip/sama dengan penyakit lainnya yang telah lebih lengkap dan berhasil diselidiki untuk menunjukkan bahwa penyebab tertentu mungkin umum pada keduanya. Ketika distribusi suatu penyakit mirip dengan distribusi penyakit lain yang telah diteliti secara lebih mendalam, ini menunjukkan bahwa mungkin ada penyebab yang sama. Sebagai contoh, distribusi geografis *lymphoma Burkitt* di Afrika mirip dengan penyakit malaria dan demam kuning, yang membuat hipotesis bahwa vektor serangga juga bertanggung jawab atas pembentukan *lymphoma* ini.

Hubungan sebab-akibat dalam penelitian

Hubungan sebab-akibat merupakan salah satu konsep penting dalam penelitian ilmiah. Para peneliti menggunakan hubungan sebab-akibat untuk menjelaskan fenomena yang mereka amati dan untuk menguji hipotesis mereka.

Metode penelitian untuk menguji hubungan sebab-akibat:

- a. **Eksperimen**: Metode penelitian menggunakan perubahan pada variabel independen untuk mengetahui dampaknya terhadap variabel dependen.
- b. **Studi korelasional**: Metode penelitian digunakan untuk mengukur bagaimana dua variabel berinteraksi.
- c. **Studi kasus**: Metode penelitian yang digunakan untuk mempelajari satu kasus tertentu secara mendalam.

Pentingnya memahami hubungan sebab-akibat:

Memahami hubungan sebab-akibat dapat membantu kita untuk:

- a. **Memprediksi masa depan.** Jika kita mengetahui hubungan sebab-akibat, Peristiwa saat ini memberi kita kemampuan untuk memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan.
- b. **Mencegah masalah.** Jika kita mengetahui hubungan sebab-akibat, kita dapat mengambil langkah-langkah untuk mencegah masalah terjadi.
- c. **Menyelesaikan masalah.** Jika kita mengetahui hubungan sebab-akibat, kita dapat mengembangkan solusi yang efektif untuk masalah yang ada.

Peristiwa I $\longleftrightarrow$ Peristiwa II

Ada 5 macam kondisi :

- a. *Necessary condition.*
- b. *Sufficient condition.*
- c. *Contributory condition.*
- d. *Contingent condition.*
- e. *Alternative condition.*

Macam hubungan sebab-akibat:

- a. Hubungan (asosiasi) statistik.
- b. Hubungan kausal (sebab-akibat).
- c. Hubungan kausal langsung dan tidak langsung.

Hubungan statistik:

Dibedakan 2 macam:

- a. Ada hubungan (asosiasi) statistik: Hasil uji statistik bermakna.
- b. Tidak ada asosiasi statistik: Hasil uji statistik tidak bermakna.

Contoh:

- Apakah ada korelasi antara makan makanan pedas (peristiwa I) dan sakit lambung (peristiwa II)?
- Hipotesis nol: Tidak ada korelasi antara makan makanan pedas dan sakit lambung.

Tabel 2. 1. Hubungan makan pedas dan sakit lambung

Makan Pedas	Sakit Lambung		Jumlah
	Ya	Tidak	
Ya	10(a)	90(b)	100
Tidak	2(c)	88(d)	90
Jumlah	12	178	190

$$\begin{aligned}
 \chi^2 &= \frac{(ad - bc)^2 n}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)} \\
 \chi^2 &= \frac{\{(10 \times 88) - (90 \times 2)\}^2 \times 190}{(100)(90)(178)(12)} = 2,29
 \end{aligned}$$

$$Df = (k - 1)(b - 1) = (2-1)(2-1) = 1$$

Pada tabel ternyata $p > 0,05$ --> Tidak bermakna.

Kesimpulan:

Hipotesis nol diterima --> tak ada hubungan --> bukan asosiasi statistik.

Hubungan kausal

Pembuktian pemaknaan harus dilanjutkan dengan pembuktian hubungan kausal. Dibedakan 2 jenis :

- Ada hubungan kausal.
- Tidak ada hubungan kausal.

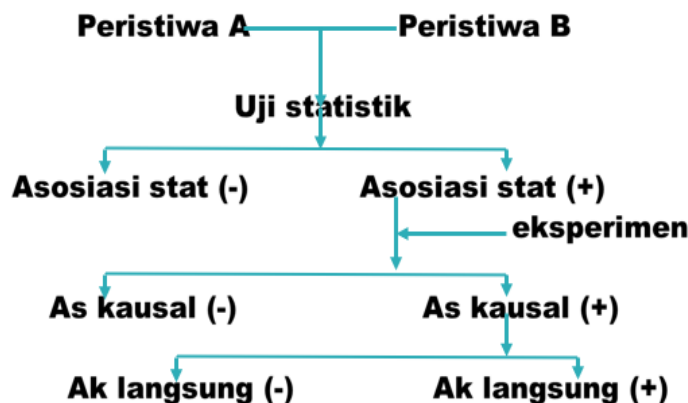
Dapat bersifat permanent atau temporal --> dilakukan penelitian eksperimen.

Menetapkan hubungan kausal, Ada 5 kriteria :

- Asosiasi harus sangat bermakna.
- Ada hubungan antara dosis dan jawaban.
- Asosiasi tsb harus konstan.
- Peristiwa I diikuti peristiwa II
- Biological plausibility* adalah keyakinan hubungan kausal menjadi lebih kuat ketika dapat dijelaskan dengan cara yang dapat diterima akal dalam konteks mekanisme biologi.

Hubungan langsung & tak langsung:

- Hubungan kausal terlalu dekat adalah lazimnya bersifat langsung.
- Hubungan kausal langsung terjadi pada tingkat molekuler.
- Contoh :
- Orang menderita beri-beri karena makan beras putih yang digiling bersih (Tidak langsung)
- Orang menderita beri-beri karena makan beras putih yang tak mengandung vitamin B1(langsung)



Gambar 2. 2. Skema Hubungan Kausal

Penelitian epidemiologi analitik

Cabang penting ilmu epidemiologi yang dikenal sebagai penelitian epidemiologi analitik bertujuan untuk menjelaskan hubungan sebab-akibat antara faktor risiko dan penyakit serta menentukan seberapa efektif upaya pencegahan dan pengendalian penyakit.

Tujuan Penelitian Epidemiologi Analitik:

- Mengidentifikasi faktor risiko:** Mencari faktor-faktor yang meningkatkan risiko seseorang terkena penyakit.
- Memprediksi kejadian penyakit:** Memperkirakan kemungkinan seseorang terkena penyakit di masa depan.
- Menentukan efektivitas intervensi:** Mengevaluasi efektivitas program pencegahan dan pengendalian penyakit.
- Menjelaskan mekanisme penyakit:** Memahami bagaimana faktor risiko menyebabkan penyakit.

Jenis-jenis Penelitian Epidemiologi Analitik:

Dibedakan 2 macam :

- a. Penelitian observasional (*non eksperimental*).
 - 1) Penelitian kasus-kontrol (*case-control*).
 - 2) Penelitian kohort (*cohort*).
- b. Penelitian intervensi (*eksperimental*).
 - 1) **Studi kohort:** Membandingkan kelompok individu yang terpapar faktor risiko dengan kelompok yang tidak terpapar.
 - 2) **Studi kasus-kontrol:** Membandingkan kelompok orang yang menderita penyakit dengan kelompok orang yang tidak menderita penyakit.
 - 3) **Studi cross-sectional:** Mengukur prevalensi penyakit dan faktor risiko pada suatu populasi pada waktu tertentu.
 - 4) **Studi eksperimen:** Melakukan intervensi terkontrol untuk menguji efektivitas suatu program pencegahan atau pengobatan.

Kriteria memilih jenis penelitian:

- a. Penelitian *Observasional*:
 - 1) Masalah sering ditemukan
 - 2) Mencari hubungan kausal
 - 3) Terhambat aspek etika
 - 4) Diduga akibatnya berbahaya
- b. Penelitian *Eksperimental*:
 - 1) Masalah jarang ditemukan
 - 2) Tindak lanjut penelitian observasional
 - 3) Tak ada hambatan etika
 - 4) Akibatnya tidak berbahaya

Strategi epidemiologi Rumah Sakit:

- a. Perkembangan iptek, khususnya di bidang pelayanan kesehatan
- b. Perawatan pasien tidak hanya dilayani di rumah sakit, tetapi juga di fasyankes lainya atau *home care*
- c. Pedoman PPI sebagai acuan
- d. Melindungi masyarakat, *patient safety*
- e. Efisiensi pada manajemen fasilitas pelayanan kesehatan dan peningkatan kualitas pelayanan.

Tantangan pada Epidemiologi Rumah Sakit adalah membuat Rumah Sakit aman:

- a. Mencegah tertular nya pasien dan karyawan
 - 1) Fokus pertama pada penyakit yang infeksius
 - 2) Semua kejadian yang membahayakan menjadi target utama
- b. Meningkatkan efisiensi RS
 - 1) Mengurangi biaya yang tidak perlu
 - 2) Mengurangi praktek yang boros.

Peran mendasar dari epidemiologi rumah sakit adalah untuk:

- a. mengidentifikasi risiko
 - 1) Menemukan infeksi nosocomial
- b. Surveillance
 - 1) Mengidentifikasi dan mempelajari faktor risiko infeksi nosocomial
 - 2) Memahami prinsip dan metode epidemiologi
- c. Penelitian *case-control* dan *cohort, bias, confounding*
 - 1) Memahami patogen nosocomial
- d. Ada apa dengan rawat inap yang meningkatkan risiko?
- e. memahami risiko
- f. Mengatur perawatan untuk meminimalkan risiko
 - 1) Menghilangkan faktor risiko
 - 2) Mengatasi faktor risiko
 - 3) Mengembangkan kebijakan dan prosedur yang ditingkatkan
- g. Mendidik dokter dan perawat tentang risiko
- h. Pelajari faktor risiko untuk mempelajari lebih lanjut tentangnya dan cara menghilangkannya
- i. menghilangkan atau meminimalkan risiko

Tanggung Jawab Program Pengendalian Infeksi:

- a. Surveilans infeksi *nosocomial*
- b. Investigasi wabah
- c. Pengembangan kebijakan tertulis untuk mengurangi risiko dari praktik perawatan pasien
- d. Kerjasama dengan kesehatan kerja
- e. Kerjasama dengan program peningkatan mutu
- f. Pendidikan staf rumah sakit tentang pengendalian infeksi
- g. Tinjauan berkelanjutan dari semua teknik aseptik, isolasi dan sanitasi

- h. Pemantauan organisme resisten antibiotik
- i. Hilangkan praktik yang sia-sia atau tidak perlu.

Pengorganisasian dalam epidemiologi Rumah Sakit berkaitan dengan:

- a. Hubungan Rumah Sakit terhadap organisasi dan agen eksternal
- b. Personnel
- c. Kepada siapa laporan epidemiologi RS dilaporkan?
- d. Kewenangan
- e. Sumber daya.

Pengorganisasian pengendalian infeksi:

- a. Membutuhkan kerjasama, pemahaman dan dukungan dari admisi dan dokter/perawat di Rumah Sakit
- b. Tidak ada aturan yang sederhana
- c. Setiap Rumah Sakit ada perbedaan
- d. Setiap Rumah Sakit memiliki masalah yg berbeda
- e. Setiap Rumah Sakit memiliki personel yg berbeda
- f. Rumah Sakit harus berkembang yang memiliki program yang khusus

2.2 Manajemen *Outbreak*

Ketika epidemi terjadi secara tiba-tiba dan di wilayah geografis yang relatif terbatas, itu digambarkan sebagai wabah penyakit (*outbreak disease*). Munculnya wabah penyakit membutuhkan tindakan segera untuk menentukan asal mula masalah dan, pada akhirnya, untuk mencegah orang lain terkena dampaknya.

Manajemen *outbreak* adalah serangkaian langkah-langkah terencana dan terkoordinasi yang bertujuan untuk mengendalikan dan mencegah penyebaran penyakit menular yang tiba-tiba dan meluas. Berbagai agen infeksi, seperti virus, bakteri, parasit, dan jamur, dapat menyebabkan wabah dan dapat terjadi di berbagai tempat, seperti rumah sakit, sekolah, komunitas, dan tempat kerja.

Tujuan Manajemen *Outbreak*:

Tujuan utama manajemen *outbreak* adalah:

- a. **Melindungi kesehatan masyarakat:** Mencegah penyebaran penyakit menular dan melindungi orang-orang yang berisiko terkena penyakit.

- b. **Meminimalkan dampak sosial dan ekonomi:** Mengurangi gangguan pada kehidupan masyarakat, ekonomi, dan layanan publik.
- c. **Meningkatkan kapasitas respons:** Memperkuat sistem kesehatan dan kesiapsiagaan untuk menghadapi wabah di masa depan.

Prinsip Utama Manajemen *Outbreak*:

Manajemen outbreak harus didasarkan pada beberapa prinsip utama, yaitu:

- a. **Kecepatan:** Tindakan harus diambil dengan cepat dan tepat waktu untuk mencegah penyebaran penyakit.
- b. **Efektif:** Langkah-langkah yang diambil harus efektif dalam mengendalikan wabah.
- c. **Efisien:** Penggunaan sumber daya harus dioptimalkan untuk mencapai hasil yang maksimal.
- d. **Keadilan:** Semua orang harus memiliki akses yang sama terhadap pencegahan dan pengendalian penyakit.
- e. **Partisipasi:** Semua pemangku kepentingan harus terlibat dalam upaya manajemen *outbreak*.

Langkah-langkah dalam Manajemen *Outbreak*:

Manajemen outbreak umumnya melibatkan beberapa langkah berikut:

- a. **Penyelidikan dan deteksi kasus:** Melakukan penyelidikan epidemiologis untuk mengidentifikasi sumber dan penyebab wabah, serta melacak dan mendeteksi kasus baru.
- b. **Pelacakan kontak:** Mengidentifikasi dan melacak orang-orang yang telah kontak dengan orang yang terinfeksi untuk mencegah penyebaran penyakit.
- c. **Pengendalian infeksi:** Menerapkan langkah-langkah untuk mencegah penyebaran penyakit, seperti isolasi pasien, karantina, dan penggunaan alat pelindung diri (APD).
- d. **Perawatan dan pengobatan:** Memberikan perawatan dan pengobatan yang tepat kepada orang yang terinfeksi.
- e. **Komunikasi dan edukasi:** Memberikan informasi wabah yang akurat dan tepat waktu kepada masyarakat, cara mencegahnya, dan cara mencari bantuan jika mereka merasa sakit.
- f. **Dukungan psikososial:** Memberikan dukungan psikososial kepada orang-orang yang terkena dampak wabah, seperti pasien, keluarga, dan petugas kesehatan.

- g. **Evaluasi dan monitoring:** Melakukan evaluasi dan monitoring secara berkala untuk memastikan efektivitas langkah-langkah yang diambil dan untuk menyesuaikan strategi jika diperlukan.

Perkembangan dan pemeliharaan wabah penyakit biasanya memerlukan masing-masing dari 3 karakteristik:

- a. Adanya patogen dalam jumlah yang cukup untuk mempengaruhi banyak orang
- b. Cara yang tepat untuk menularkan patogen ke orang yang rentan
- c. Berkumpunya yang cukup dari orang-orang rentan yang terpapar patogen.

Intervensi untuk menghentikan wabah penyakit:

- a. Penghilangan atau pengurangan sumber patogen
- b. Penghambatan proses transmisi
- c. Eliminasi kerentanan (misalnya, nutrisi, melalui vaksinasi atau pengobatan, kebersihan: pribadi dan lingkungan)

Wabah penyakit secara umum, dan tidak semua periode dapat diselidiki.

Dalam memutuskan apakah suatu investigasi diperlukan, ada baiknya mempertimbangkan faktor-faktor berikut:

- a. Kejelasan jumlah orang yang terkena dampak
- b. Adanya gejala klinis yang tidak biasa atau parah
- c. Kurangnya penjelasan yang jelas untuk terjadinya penyakit
- d. Kebutuhan yang dirasakan untuk menerapkan tindakan pengendalian
- e. Tingkat kepedulian publik
- f. Potensi untuk berkontribusi pada pengetahuan medis.

Risiko kejadian pada wabah penyakit adalah kemungkinan seseorang atau sekelompok orang terkena penyakit tersebut. Risiko ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain:

- a. **Agen infeksi:** Jenis agen infeksi yang menyebabkan wabah, seperti virus, bakteri, parasit, atau jamur.
- b. **Cara penularan:** Cara agen infeksi menular dari satu orang ke orang lain, seperti melalui kontak langsung, kontak tidak langsung, atau melalui vektor.

- c. **Kerentanan individu:** Faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, kondisi kesehatan, dan status imunisasi memengaruhi kemampuan seseorang untuk melawan infeksi.
- d. **Lingkungan:** Faktor lingkungan yang dapat memengaruhi penyebaran penyakit, seperti kepadatan penduduk, sanitasi, dan akses ke layanan kesehatan.

Risiko kejadian pada wabah penyakit adalah tingkat serangan/*Attack Rate*:

$$AR = \frac{\text{Number of new cases}}{\text{person at risk}} \times 100\%$$

Contoh:

Pada kasus morbili pertama kali, kasus baru 3 orang dari 200 anak

$$AR = \frac{3}{200} \times 100\% = 1.5\%$$

Secondary Attack Rate (SAR):

$$SAR = \frac{\text{Number of new cases that get for first cases}}{\text{Number of person at risk}} \times 100\%$$

Dari kasus morbili di atas, dari 200 anak pertama kali 3 orang mengalami morbili dan 2 minggu kemudian ditambah 5 orang mengalami morbili

$$SAR = \frac{5}{(200 - 3)} \times 100\% = 2.54\%$$

$$\text{Total AR} = \frac{3 + 5}{200} \times 100\% = 4\%$$

Beberapa pengertian tentang *outbreak*:

- a. *EMERGING DISEASES* : TB, DHF
- b. *NEW EMERGING DISEASES* : SARS, H1N1 & Covid-19
- c. *REEMERGING DISEASES* : MALARIA di JAWA , BALI

Faktor-faktor dapat mendorong munculnya patogen yang sudah ada sebelumnya ini:

- a. Perubahan ekologi
- b. Pergeseran populasi manusia
- c. Perjalanan dan perdagangan internasional
- d. Perubahan dalam praktik teknologi atau industri
- e. Adaptasi mikroba
- f. Penyimpangan dalam sistem kesehatan Masyarakat

2.3 Surveillance

Surveillance, atau penanggulangan, adalah proses **pemantauan dan pengumpulan data secara sistematis dan berkelanjutan tentang kejadian penyakit, faktor risiko, dan faktor determinan kesehatan**. Fungsi epidemiologi yang paling dasar adalah mendeteksi terjadinya kejadian atau pajanan yang berhubungan dengan kesehatan pada populasi sasaran. Tujuan dari deteksi atau surveillance ini adalah untuk mengidentifikasi perubahan distribusi penyakit untuk mencegah atau mengendalikan penyakit tersebut dalam suatu populasi. Istilah Surveillance secara harfiah berarti 'untuk mengawasi'. Dahulu, kegiatan surveillance medis dikembangkan untuk memantau penyebaran penyakit menular melalui suatu populasi. Saat ini, program surveillance telah diterapkan pada berbagai kondisi lain, seperti cacat bawaan, cedera, masalah kesehatan kerja, dan kanker, serta perilaku lain yang memengaruhi kesehatan.

Data surveillance digunakan untuk:

- a. Mendeteksi dan menyelidiki wabah penyakit.
- b. Membuat prediksi tentang tren kesehatan.
- c. Mengevaluasi efektivitas program kesehatan.
- d. Mengembangkan kebijakan dan intervensi kesehatan.
- e. Meningkatkan pemahaman tentang penyebab penyakit dan faktor risiko.

Jenis-jenis Surveillance:

Terdapat dua jenis surveillance utama:

- a. **Surveillance aktif:** Melakukan pencarian kasus secara aktif, seperti melalui pemeriksaan kesehatan atau wawancara.

- b. **Surveillance pasif:** Mengumpulkan data dari sumber yang sudah ada, seperti catatan medis atau laporan laboratorium.

Contoh Surveillance:

- a. **Surveillance penyakit menular:** Melacak kasus penyakit menular, seperti COVID-19, influenza, dan campak.
- b. **Surveilans faktor risiko:** Mengumpulkan data tentang faktor risiko penyakit, seperti merokok, pola makan, dan kurangnya aktivitas fisik.
- c. **Surveilans determinan kesehatan:** Mengumpulkan data tentang faktor-faktor yang memengaruhi kesehatan, seperti akses ke layanan kesehatan, tingkat pendidikan, dan kondisi lingkungan.

Surveillance sangat penting untuk:

- a. **Melindungi kesehatan masyarakat:** Kita dapat mencegah penyebaran penyakit dan melindungi orang yang berisiko dengan mendeteksi wabah penyakit sedini mungkin.
- b. **Meningkatkan kualitas layanan kesehatan:** Data *surveillance* dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas layanan kesehatan dengan mengidentifikasi kebutuhan dan kesenjangan dalam sistem kesehatan.
- c. **Mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti:** Data *surveillance* dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti tentang kebijakan dan intervensi kesehatan.

Tujuan kegiatan *surveillance* medis:

- a. Identifikasi pola kejadian penyakit
- b. Deteksi wabah penyakit
- c. Pengembangan petunjuk tentang kemungkinan faktor risiko
- d. Penemuan kasus untuk penyelidikan lebih lanjut
- e. Antisipasi kebutuhan pelayanan kesehatan terutama di RS

Kegiatan *surveillance* dapat memberikan data tentang penyebaran suatu penyakit menurut orang, tempat, dan waktu. Pola kejadian ini dapat membantu menjelaskan kemungkinan penyebab penyakit, misalnya: jika waktu dan tempat terjadinya penyakit serupa untuk dua atau lebih individu, sumber penyakit yang sama, seperti agen infeksi mungkin terlibat. Informasi demografis lainnya tentang individu yang terkena, seperti usia, ras, dan jenis kelamin, biasanya dikumpulkan selama *surveillance* dan dapat memberikan wawasan lebih lanjut

tentang cara penularan penyakit. Informasi lebih rinci tentang karakteristik pribadi individu yang terkena dampak dapat dikumpulkan melalui wawancara pribadi.

Kegiatan *surveillance* medis melibatkan fitur-fitur utama berikut:

- a. Pengumpulan dan evaluasi data berkelanjutan
- b. Populasi target yang teridentifikasi (seperti komunitas, angkatan kerja, atau sekelompok pasien)
- c. Definisi operasional standar dari hasil yang akan diinginkan
- d. Penekanan pada ketepatan waktu atau pengumpulan dan penyebaran informasi
- e. Penggunaan data untuk tujuan investigasi atau pengendalian penyakit
- f. *Surveillance* medis meliputi:
 - 1) *Surveillance* diagnosis baru: Perbandingan tingkat *Surveillance* penyakit yang ada.
 - 2) *Surveillance* Kematian: Pola kematian sebagai *Surveillance* Faktor Risiko.

Surveillance penyakit menular:

Proses pengamatan dan pengawasan aktif terhadap penyebaran dan frekwensi penyakit menular --> untuk tindakan penanggulangan yang efektif.

Jenis *surveillance*:

- a. *Surveillance* aktif: Ada giat khusus untuk mendapatkan data terdapat biaya khusus.
- b. *Surveillance* pasif: Hanya pada kegiatan pengumpulan data tanpa giat khusus.

Surveillance adalah kegiatan penelitian epidemiologi dengan semua data *surveillance* yang dikumpulkan harus dikompilasi, dianalisis, ditafsirkan, disimpulkan, dan disebarluaskan.

BAB III

MANAJEMEN PELAYANAN KESEHATAN DAN EPIDEMIOLOGI PELAYANAN KESEHATAN

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Pengantar Manajemen
 2. Manajemen Pelayanan Kesehatan
 3. Epidemiologi Pelayanan Kesehatan
-

3.1 Pengantar Manajemen

Merencanakan, mengorganisir, memimpin, dan mengontrol sumber daya organisasi untuk mencapai tujuan organisasi dikenal sebagai manajemen. Ini adalah fungsi penting dalam setiap organisasi karena membantu mengoordinasikan berbagai kegiatan dan memastikan bahwa tujuan organisasi tercapai dengan cara yang efisien dan efektif (Jones, G. R. & George, J. M., 2018).

Fungsi-fungsi Manajemen

- a. **Perencanaan (*Planning*):** Proses yang digunakan untuk menentukan tujuan organisasi dan metode terbaik untuk mencapainya. Perencanaan melibatkan analisis situasi saat ini, menetapkan tujuan, dan memilih strategi yang sesuai untuk mencapainya (Robbins, S. P. & Coulter, M., 2018).
- b. **Pengorganisasian (*Organizing*):** Mengatur sumber daya dan kegiatan agar tujuan dapat dicapai secara efisien. Ini mencakup pembentukan struktur organisasi, penugasan tugas, dan alokasi sumber daya (Bateman, T. S. & Snell, S. A., 2019).
- c. **Pengarahan (*Leading*):** Proses memotivasi dan memimpin anggota organisasi untuk bekerja menuju tujuan organisasi. Ini termasuk komunikasi, motivasi, dan kepemimpinan (Northouse, P. G., 2021).
- d. **Pengendalian (*Controlling*):** Memantau kinerja dan membuat penyesuaian untuk memastikan tujuan perusahaan tercapai. Ini

termasuk menetapkan standar, melakukan pengukuran, dan mengambil tindakan koreksi (Griffin, R. W., 2021).

Manajemen Sebagai Arti:

- a. Sempit : Ketatalaksanaan, tata pimpinan, dan pengelolaan
- b. Luas: Proses mencapai tujuan dengan memanfaatkan sumberdaya secara efisien dan efektif
- c. **Efisiensi:** kemampuan untuk meminimalkan penggunaan sumberdaya mencapai tujuan (manajer) "*doing things right*"
- d. **Efektivitas:** kemampuan untuk menentukan tujuan yang tepat (*Leader*) "*doing the right things*"

Manajemen Dalam Perkembangan Teori:

- a. Manajemen Ilmiah: Kebutuhan Dapat Meningkatkan Produktivitas (Frederik A.Taylor)
- b. Teori Organisasi Klasik: pengelolaan organisasi yang kompleks dengan pembagian tugas, sentralisasi, dan wewenang (Henry Favol, Max weber).
- c. Teori tingkah laku: Hubungan antar manusia (interaksi dengan karyawan/pegawai) (A. Maslow dan Mac Gregor)
- d. Teori ilmu manajemen: metode kuantitatif (model matematika dan statistik untuk pemecahan masalah)

Manajemen Sebagai Ilmu: menjelaskan secara sistematis mengapa dan bagaimana orang bekerja sama dan mengkaji dari sebab-akibat.

Manajemen Sebagai Seni: sesuatu kekuatan kreatif plus ketrampilan personal dalam melaksanakan tugas untuk mencapai hasil konkrit.

Manajemen Sebagai Profesi: kemampuan melaksanakan tugas berdasarkan keahlian dan kode etik

Manajemen Dalam Pendekatan Teori:

- a. Sistem :
 - 1) Sekelompok elemen yang saling mempengaruhi
 - 2) Keterkaitan antara unsur/komponen
 - 3) Berpikir sistem (berpikir secara menyeluruh)
- b. Kontingensi: tergantung situasi (bagaimana teknik yg diterapkan pada situasi tertentu belum tentu efektif di situasi lain)

- c. Penyesuaian dinamis:
 - 1) Lingkungan
 - 2) Organisasi (langsung & tidak langsung)
 - 3) Etika dan profesionalisme
 - 4) Globalisasi
 - 5) Reengineering
 - 6) Budaya dan multi budaya
 - 7) Mutu.

Manajer adalah orang yang bertanggung jawab untuk mengatur operasi organisasi untuk mencapai sasaran dan membantu mereka yang melakukan POAC, menurut lingkup kegiatan:

- a. *Functional managers*
- b. *General manager*
- c. *Project managers*

Perbedaan manajer dengan leader adalah bahwa manajer berorientasi pada stabilitas, tujuan, bagaimana dan kapan, jangka pendek, otoriter, pemeliharaan, resiko yang dihindari, sedangkan leader adalah fokus pada inovasi, visi, alasan, pengembangan, demokrasi, dan mengambil risiko sebagai peluang.

Sistem adalah serangkaian elemen yang saling terkait atau terintegrasi yang bekerja bersama untuk mencapai tujuan tertentu. Elemen-elemen ini bisa berupa manusia, mesin, metode, bahan, atau informasi, yang dikelola dan diorganisir untuk mencapai tujuan bersama. Sistem terdiri dari input, proses, output, outcome, dan impact.

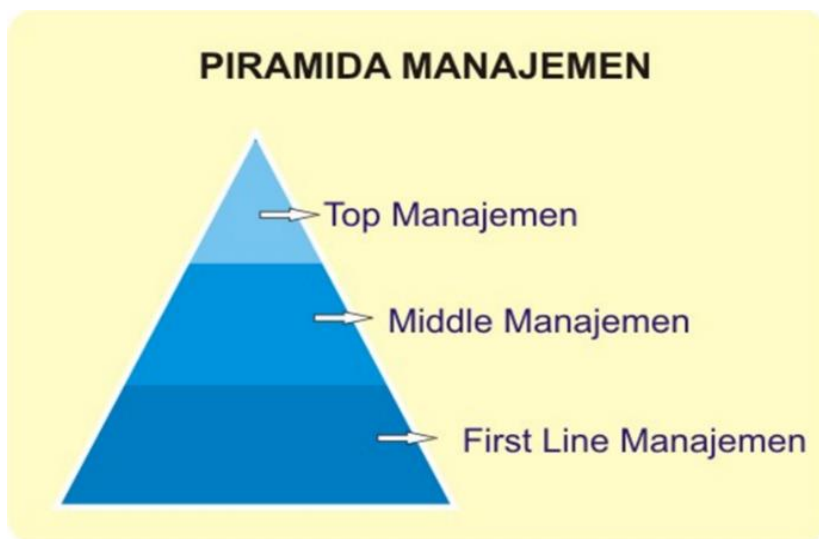
Berikut adalah beberapa karakteristik utama dari sebuah sistem (Checkland, P. & Scholes, J., 1999; Katz, D. & Kahn, R. L., 1978; Bertalanffy, L. V., 1968.):

- a. **Komponen (*Components*):** Sistem terdiri dari bagian-bagian atau elemen-elemen. Setiap bagian melakukan fungsi tertentu yang membantu mencapai tujuan sistem secara keseluruhan.
- b. **Interaksi (*Interactions*):** Cara komponen-komponen tersebut berinteraksi atau berhubungan satu sama lain. Interaksi ini bisa berupa aliran informasi, energi, atau material antara komponen.

- c. **Tujuan (*Objective*):** Sistem dirancang untuk mencapai tujuan tertentu. Semua komponen dan interaksi dalam sistem diarahkan untuk mencapai tujuan ini.
- d. **Lingkungan (*Environment*):** Sistem beroperasi dalam lingkungan tertentu yang bisa mempengaruhi cara kerja sistem tersebut. Faktor eksternal, seperti keadaan ekonomi, politik, sosial, dan teknologi, dapat menjadi komponen lingkungan ini.
- e. **Masukan (*Inputs*) dan Keluaran (*Outputs*):** Sistem menerima masukan dari lingkungannya, memproses masukan tersebut, dan menghasilkan keluaran yang kemudian dikirim kembali ke lingkungannya.

Contoh Sistem:

- a. **Sistem Biologis:** Misalnya, tubuh manusia adalah sistem yang terdiri dari berbagai organ dan jaringan yang bekerja bersama untuk mempertahankan kehidupan.
- b. **Sistem Komputer:** Terdiri dari *hardware* (perangkat keras) dan *software* (perangkat lunak) yang bekerja sama untuk memproses dan menghasilkan data..
- c. **Sistem Ekonomi:** Komponen-komponennya termasuk produsen, konsumen, pasar, dan pemerintah yang berinteraksi dalam aliran barang, jasa, dan uang.



Gambar 3. 1. Piramida manajemen

3.2 Manajemen Pelayanan Kesehatan

Sistem Kesehatan terdiri dari semua organisasi, individu, dan tindakan yang bertujuan untuk mempromosikan, memulihkan, atau memelihara kesehatan (WHO). Tujuannya adalah untuk meningkatkan kesehatan dan kesetaraan kesehatan dengan cara yang responsif, adil secara finansial, dan dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia dengan sebaik-baiknya atau paling efisien, yang terdiri dari komponen dalam struktur pada gambar di bawah ini:



Gambar 3. 2. Interkoneksi sistem kesehatan

Pada Peraturan Presiden RI No 72 Tahun 2012 Tentang Sistem Kesehatan Nasional dijelaskan bahwa Sistem Kesehatan Nasional adalah tatanan yang menghimpun berbagai upaya bangsa Indonesia secara terpadu dan saling mendukung untuk mencapai derajat kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya sebagai perwujudan kesejahteraan umum yang dimaksudkan dalam pembukaan UUD 1945. Tujuan Sistem Kesehatan Nasional adalah untuk memastikan pembangunan kesehatan oleh semua potensi bangsa, baik masyarakat, swasta maupun pemerintah, secara sinergis, berhasil, dan berdaya guna, sehingga terwujud kesejahteraan umum.

Prinsip-Prinsip Sistem Kesehatan Nasional terdiri dari:

- a. Perikemanusiaan
- b. Hak Asasi Manusia
- c. Adil dan Merata
- d. Pemberdayaan dan Kemandirian Masyarakat
- e. Kemitraan

- f. Pengutamaan dan Manfaat
- g. Tata pemerintahan yang baik

Enam Subsistem Sistem Kesehatan Nasional:

- a. Subsistem Upaya Kesehatan (kuratif/rehabilitatif, promotif dan pencegahan)
- b. Subsistem Pembiayaan Kesehatan
- c. Subsistem Sumberdaya Manusia Kesehatan
- d. Subsistem Obat dan Perbekalan Kesehatan
- e. Subsistem Pemberdayaan Masyarakat
- f. Subsistem Manajemen Kesehatan

Sistem Kesehatan Nasional bergantung pada beberapa unsur yang terkait antara pengguna, penyedia fasilitas kesehatan, regulasi dan pembiayaan.

Fasilitas pelayanan kesehatan terdiri dari:

- a. Fasilitas Rawat Inap / *Inpatient Facilities*: Sebuah fasilitas kesehatan di mana seorang individu dapat tinggal selama lebih dari 24 jam. Termasuk rumah sakit, fasilitas perawatan dan rehabilitasi yang terampil, panti jompo, dan rumah perawatan institusional. Rumah sakit umumnya dirancang untuk masa inap jangka pendek terhadap pasien. Fasilitas perawatan jangka panjang (Fasilitas dengan perawatan ketrampilan tertentu, panti jompo, perawatan dengan bantuan untuk hidup dan demensia, perawatan rumah sakit)
- b. Fasilitas Rawat Jalan / *Outpatient Facilities*: Sebuah fasilitas kesehatan di mana pasien dapat tinggal selama kurang dari satu hari. Ini termasuk ruang pemeriksaan dokter, klinik umum dan khusus, unit gawat darurat, dan berbagai jenis baru fasilitas diagnostik dan perawatan berbasis komunitas, seperti Fasilitas Klinik dan Pengujian Diagnostik dan Fasilitas Terapi.

Fasilitas Pelayanan Kesehatan adalah tempat di mana layanan kesehatan, seperti peningkatan, pencegahan, pengobatan, dan pemulihan, disediakan oleh pemerintah, masyarakat, atau organisasi swasta. Fasyankes terdiri dari fasyankes masyarakat dan fasyankes individu. Fasyankes terdiri dari tingkat pertama, atau primer, tingkat kedua, atau sekunder, dan tingkat ketiga, atau tersier. Fasyankes individu terdiri dari beberapa tingkat. Fasyankes primer terdiri dari puskesmas dan jejaringnya, pos kesehatan desa (poskesdes),

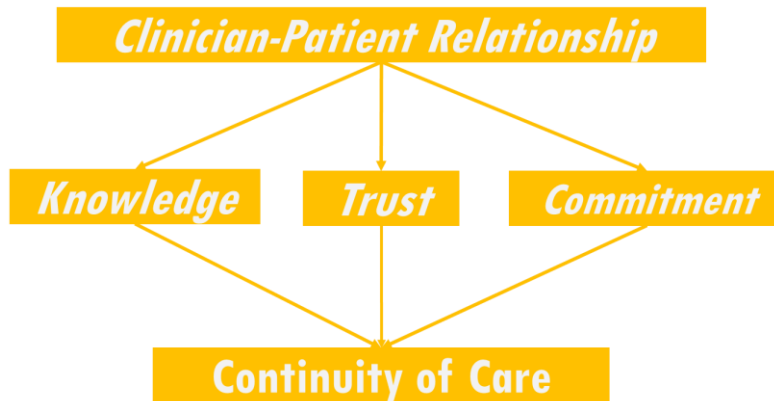
fasyankes lain seperti klinik (pemerintah, swasta, atau masyarakat), dokter dan praktek swasta. Fasyankes setara kelas C, fasyankes lainnya (pemerintah, swasta, atau masyarakat), dan klinik khusus (seperti pusat radioterapi) berada di tingkat sekunder. Fasyankes masyarakat terdiri dari beberapa tingkat. Fasyankes primer terdiri dari puskesmas dan jejaringnya, serta fasyankes lain yang dimiliki oleh pemerintah, swasta, atau masyarakat. Fasyankes di tingkat sekunder termasuk Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota, Laboratorium Kesehatan, Balai Teknik Kesehatan Lingkungan (BTKL), dan Balai Pengamanan Fasilitas Kesehatan (BPFK). Di tingkat tersier, Dinas Kesehatan Propinsi, Kemkes, dan unit kerja terkait di tingkat nasional.

Penilaian Kualitas Pelayanan Kesehatan terdiri dari :

- Struktur: Berfokus pada infrastruktur fisik dan organisasi di mana pelayanan diberikan.
- Proses: Berkonsentrasi pada prosedur dan proses formal yang digunakan untuk memberikan pelayanan
- Outcome*: Fokus pada hasil pelayanan dari tingkat infeksi hingga rawat inap kembali dengan komplikasi

Tabel 3. 1. Karakteristik Mutu Pelayanan Kesehatan

KARAKTERISTIK	ARTI	CONTOH-CONTOH	BAGAIMANA DIUKUR
Akses dan Layanan	Akses ke pelayanan yang dibutuhkan dan layanan pelanggan/pasien yang baik	- Kecukupan dokter dan spesialis pada pelayanan primer - Kepuasan pasien dalam hal masalah mendapatkan pelayanan	Survei kepuasan pasien, keluhan pasien dan tindak lanjut, wawancara dengan staf
Penyedia Berkualitas	Personil berlisensi dan terlatih dan pasien puas dengan layanan	- Sistem untuk memeriksa kredensial - sanksi Kepuasan pasien dengan penyedia layanan	- Kehadiran sistem untuk memeriksa kredensial - Survei kepuasan pasien
Tetap sehat	Kualitas layanan yang membantu orang menjaga kesehatan yang baik dan menghindari penyakit	- Adanya pedoman untuk layanan pencegahan klinis yang sesuai - Bukti bahwa pasien menerima tes skrining yang sesuai	- Tinjauan catatan klinis yang diverifikasi secara independen - Tinjauan tanggapan dari pasien
KARAKTERISTIK	ARTI	CONTOH-CONTOH	BAGAIMANA DIUKUR
Menjadi lebih baik	Kualitas layanan yang membantu orang pulih dari penyakit	- Kehadiran metode untuk mengevaluasi prosedur, obat, dan perangkat baru untuk memastikan bahwa pasien telah menilai pelayanan yang paling mutakhir - Memberikan layanan khusus, seperti berhenti merokok	- Tinjauan catatan klinis yang diverifikasi secara independen - Wawancara dengan staf
Hidup dengan Penyakit (penyakit khronis)	Kualitas layanan yang membantu orang mengelola penyakit kronis	- Program untuk membantu pasien mengelola kondisi kronis seperti asma - Penyediaan layanan khusus, seperti pemeriksaan mata bagi penderita diabetes	- Tinjauan catatan klinis yang diverifikasi secara independen - Wawancara dengan staf



Gambar 3. 3. Pendekatan tradisional

Pendekatan sistem terintegrasi :

- a. Pengembangan Sistem Pelayanan Kesehatan Terpadu
- b. Penggunaan Rekam Medis Elektronik Terintegrasi

Pengembangan Sistem Pelayanan Kesehatan:

Terminologi: Keterkaitan institusi dan profesional kesehatan yang bersama-sama mengambil tanggung jawab untuk memberikan pelayanan yang terkoordinasi, dan Pemberian layanan kesehatan kepada populasi tertentu.

Contoh Keberhasilan:

- a. Tantangan koordinasi pelayanan
- b. Koordinasi pelayanan kesehatan rutin

Peran Rekam Medis Elektronik:

- a. Informasi dan Data Kesehatan
- b. Manajemen Hasil
- c. Mengolah data yang masuk/ manajemen
- d. Keputusan manajemen
- e. Komunikasi elektronik dan koneksitas
- f. Mendukung data pasien
- g. Proses administrasi
- h. Pelaporan kesehatan masyarakat

Mekanisme Untuk Mengatasi Masalah Mutu Dalam Pelayanan Kesehatan:

- a. Hak dan persetujuan rumah sakit untuk melakukan prosedur tertentu
- b. Akreditasi organisasi pelayanan kesehatan tambahan termasuk praktik klinis
- c. Tanggung jawab terhadap tindakan malpraktik tidak hanya untuk dokter, tetapi semakin meningkat untuk profesional kesehatan lainnya
- d. Pengungkapan terhadap kesalahan Medis

Manajemen pelayanan rumah sakit adalah merupakan Rumah sakit terdiri dari layanan medis (Instalasi Rawat Jalan dan Rawat Darurat, Instalasi Rawat Inap), layanan penunjang medis (laboratorium, radiologi, rehabilitasi medik, farmasi, dan gizi), serta layanan penunjang umum (logistik, pemeliharaan, dll.). Selama perkembangan Rumah Sakit, telah terjadi pergeseran ke arah yang berbeda. Hal ini akan memengaruhi manajemen rumah sakit dan bagaimana Rumah Sakit dikelola.

Paradigma lama tentang rumah sakit Indonesia menurut nilai-nilai tradisional dengan ciri-ciri antara lain sebagai berikut :

- a. Regulasi pemerintah kuat.
- b. Manajemen belum professional.
- c. Rumah sakit lebih fokus pada kuratif dan rehabilitatif—pelayanan preventif hanya 10% sedangkan kuratif 90%.
- d. Institusi pelayanan sosial.
- e. Rumah sakit lebih berorientasi ke dalam
- f. Tugas utama seorang dokter adalah kemandirian, kemandirian, dan otokratik.
- g. Tidak ada hubungan kerja yang terintegrasi antara berbagai profesi.
- h. Kualitas pelayanan dan asuhan belum diprioritaskan.
- i. Pasien tidak banyak menuntut hak mereka.
- j. Rumah sakit mulai mengharapkan teknologi modern (tanpa studi teknologi dan ekonomi).

Pembaharuan Konsep Bagi Pelayanan Kesehatan ada Tiga tujuan ideal bagi suatu sistem nasional untuk pemeliharaan kesehatan:

- a. Menyediakan layanan kesehatan yang berkualitas tinggi dan manajemen resiko yang mencakup keselamatan pasien (*patient safety*).

- b. Memberikan layanan pemeliharaan kesehatan dasar yang terjangkau dan adil bagi semua orang.
- c. Memanfaatkan secara efisien sumber daya dan dana kesehatan (*cost containment*).

Reformasi kesehatan dengan mendorong kesehatan dasar/*primary health care* (PHC), mengalokasikan lebih banyak sumber daya untuk pelayanan preventif dan promotif, dan menjadikan rumah sakit sebagai pusat rujukan sekunder dan tertier.

Misi Baru Rumah Sakit Indonesia:

- a. Memberikan pelayanan yang memenuhi kebutuhan, tuntutan, dan harapan.
- b. Memberdayakan sumber daya kesehatan yang terbatas secara efektif dan efisien.
- c. Menciptakan rumah sakit yang tangguh untuk bersaing dalam pasar bebas global.

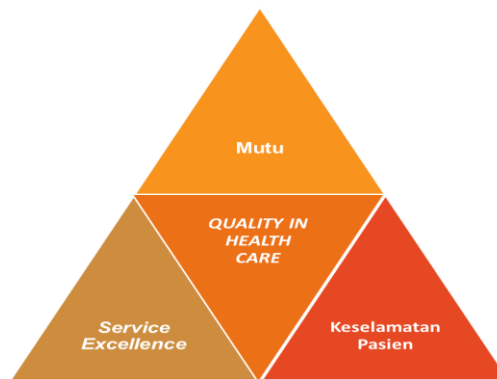
Rumusan Paradigma Baru Rumah Sakit Indonesia:

- a. Regulasi atau deregulasi pemerintah yang mendukung dan tidak mengekang atau menghambat.
- b. Kepemimpinan rumah sakit berdasarkan kompetensi harus bervisi maju, kreatif, dan inovatif.
- c. Sumber daya manusia harus profesional dan sepenuhnya terlibat dan terikat (*committed*) dalam upaya terus menerus untuk menyempurnakan seluruh proses dan hasil untuk pendekatan yang berorientasi pada pasien, berorientasi komunitas, dan keselamatan pasien.
- d. Sistem kompensasi yang merangsang sumber daya manusia.
- e. Rumah sakit harus *integrative*; didukung oleh sistem pembiayaan nasional yang memadai; memenuhi harapan sebagai provider dan konsumen pemakai jasa (*Manage care*).
- f. Rumah sakit harus membangun aliansi strategis dengan rumah sakit atau institusi lain.
- g. Rumah sakit harus berorientasi dan berperspektif global.

Manajemen Pelayanan Kesehatan Primer memiliki beberapa definisi dalam terminologinya:

- a. Mutu pelayanan adalah tingkat dimana pelayanan kesehatan pasien ditingkatkan untuk mencapai hasil yang diharapkan sambil mengurangi faktor-faktor yang tidak diinginkan (dapat diukur, dipantau, dan dinilai).
- b. Mutu pelayanan (*Service excellence*) adalah tingkat pelayanan yang berfokus pada peningkatan mutu untuk memenuhi harapan atau kepuasan pasien.
- c. Keselamatan pasien adalah suatu sistem yang membuat asuhan pasien di rumah sakit lebih aman. Sistem ini mencegah cedera yang disebabkan oleh kesalahan yang disebabkan oleh melakukan atau tidak melakukan sesuatu yang seharusnya dilakukan.

Konsep Kualitas Pelayanan Kesehatan, dalam mutu pelayanan kesehatan tergantung dari mutu, *Service excellence*, dan Keselamatan pasien seperti yang digambarkan dibawah ini:



Gambar 3. 4. Konsep kualitas pelayanan

Kinerja yang diterapkan dalam proses yang benar dikerjakan akan membuat pelayanan berfokus pada peningkatan mutu untuk memenuhi harapan atau kepuasan pasien, meningkatkan pelayanan kesehatan pasien mendekati hasil yang diharapkan, dan mengurangi kesalahan yang disebabkan oleh pelaksanaan tindakan.

Kualitas pelayanan kesehatan dan keselamatan pasien berhubungan satu sama lain. Pada saat ini, kualitas pelayanan diukur dengan keselamatan pasien. Kualitas layanan yang diharapkan dapat dicapai dengan strategi yang tepat.

Seseorang dapat menentukan apakah sebuah layanan berkualitas dengan memenuhi lima kriteria berikut:

- a. *Responsiveness* (ketanggapan)
- b. *Reliability* (keandalan)
- c. *Emphaty* (kepedulian)
- d. *Assurance* (jaminan)
- e. *Tangible* (kasat mata).

Namun demikian, *Institute of Medicine* (IOM) menyatakan bahwa faktor-faktor berikut juga dapat digunakan untuk mengukur kualitas pelayanan kesehatan, mengingat perbedaan yang ada dalam pelayanan kesehatan:

- a. keselamatan pasien
- b. efisiensi
- c. efektifitas
- d. ketepatan waktu
- e. berorientasi pada pasien dan memenuhi asas keadilan

Tujuan Pokok Puskesmas, dalam upaya kesehatan masyarakat essensial sebagaimana dimaksud :

- a. Pelayanan promosi kesehatan
- b. Pelayanan Kesehatan lingkungan
- c. Pelayanan Kesehatan Ibu, Anak dan Keluarga Berencana
- d. Pelayanan Gizi
- e. Pelayanan Pengobatan
- f. Pelayanan pencegahan dan pengendalian penyakit Menular

3.3 Epidemiologi Pelayanan Kesehatan

Perspektif manajemen dalam pelayanan kesehatan berubah dari *fee for service*, bab individu-pasien dengan perspektif berbasis fasilitas untuk mengelola kesehatan populasi.

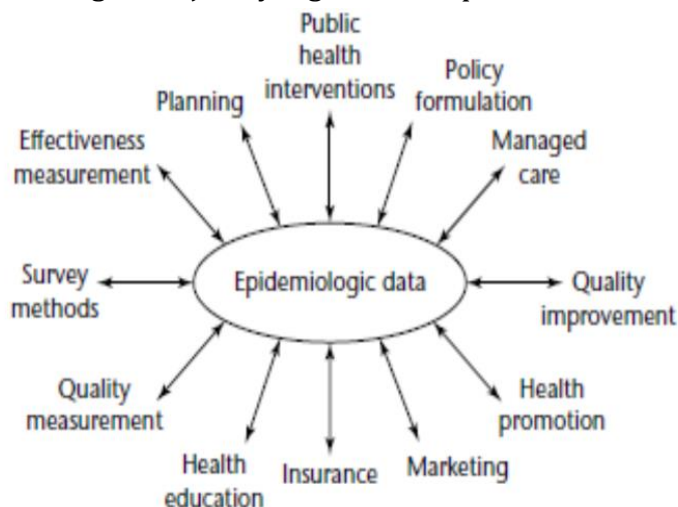
Orientasi populasi manajemen pelayanan kesehatan ini membutuhkan pemahaman masyarakat luas tentang kesehatan dan penyakit, dengan pelayanan kesehatan yang baik dapat berpartisipasi langsung dalam perencanaan layanan medis dan intervensi lainnya.

Data epidemiologi diperlukan untuk merencanakan dan merancang sistem pelayanan kesehatan, berdasarkan: komunitas dan kelompok Masyarakat, seperti pada gambar dibawah ini.

Pengetahuan tentang epidemiologi dan pemahaman data epidemiologi adalah persyaratan dasar untuk pelayanan kesehatan yang sukses. Layanan dan kebijakan pelayanan kesehatan yang terencana dan terukur dapat menggambarkan manfaat dari penggunaan epidemiologi dalam manajemen pelayanan kesehatan.

Epidemiologi Pelayanan Kesehatan

- Tujuan: untuk mengalokasikan sumber daya kesehatan yang sangat terbatas dan menetapkan prioritas.
- Perencanaan kesehatan: suatu proses untuk menemukan tujuan utama dan memilih metode alternatif untuk mencapainya.
- Evaluasi: Metode sistematis dan subyektif untuk menetapkan relevansi, efisiensi, dan dampak kegiatan dapat dilakukan dengan mempertimbangkan tujuan yang telah disepakati.



Gambar 3. 5. Data epidemiologi

Langkah-Langkah:

- Pengukuran analisis beban penyakit
- Identifikasi penyebab penyakit
- Pengukuran efektifitas berbagai intervensi masyarakat
- Analisis efisiensi dalam kerangka penggunaan sumber daya

- e. Implementasi intervensi
- f. Pemantauan kegiatan
- g. Analisis ulang beban penyakit untuk menentukan apakah masalah yang dihadapi telah berubah.

Efektivitas suatu intervensi ditentukan oleh faktor:

- a. Seberapa baik intervensi bekerja
- b. Kemampuan untuk menapis dan mendiagnosa penyakit
- c. Penggunaan intervensi yang tepat
- d. Pemantauan: mengikuti terus menerus suatu kegiatan untuk menjamin bahwa kegiatan itu berjalan sesuai dengan rencana.

Informasi deskriptif:

- a. Data deskriptif muncul dalam dua bentuk, yaitu: primer dan sekunder.
- b. Data primer adalah dikumpulkan secara langsung oleh peneliti untuk kebutuhan dan tujuan penelitian tertentu. Kualitas data tersebut dikontrol dengan hati-hati, karena pengumpulan data dirancang untuk memenuhi kebutuhan studi tertentu. Data primer dikumpulkan dalam populasi besar dan subpopulasi. Pengumpulan data primer bisa memakan waktu, mahal, dan sulit untuk mencapai secara efektif.
- c. Data sekunder dikumpulkan, biasanya secara rutin, oleh lokal, lembaga pelayanan kesehatan negara/nasional, dan internasional.

Fokus dan Kegunaan Epidemiologi dalam Pelayanan Kesehatan:

- a. Epidemiologi pertama kali menggunakan studi Observasi dan deskriptif pada masalah kesehatan dan penyakit; serta faktor-faktor yang berhubungan dengan kesehatan dan penyakit.
- b. Epidemiologi mengembangkan kekhususannya untuk penyakit pada individu, etiologi, konstelasi (cedera, penyakit kronis, dan epidemiologi penyakit menular), dan penggunaan situasional (termasuk lingkungan, pekerjaan, molekuler, dan epidemiologi manajerial).
- c. Aspek observasional dan eksperimental adalah merupakan karakteristik dalam semua penggunaan epidemiologi.

Dasar Penelitian dengan melihat hipotesis melalui dikembangkan untuk seluruh studi dan untuk aspek/pertanyaan studi.

Observational Epidemiology:

- a. Epidemiologi observasional melibatkan observasi kesehatan dan penyakit dalam suatu populasi dan menganalisis observasi tersebut. Kegiatan penelitian observasional adalah yang paling umum dalam epidemiologi.
- b. Metode penelitian observasional meliputi penelitian deskriptif, dipakai pertama kali dalam epidemiologi, dan desain penelitian adalah epidemiologi analitik (*cross-sectional*, *cohort*, dan *case-control*).
- c. Studi *cross-sectional* mengukur prevalensi kesehatan dan penyakit dalam suatu populasi.
- d. Studi *cohort* dan *case-control* mengukur insiden dan risiko kesehatan dari penyakit dalam suatu populasi.

Studi Epidemiologi Observasi: Studi ini hanya dapat mengontrol semua kondisi penelitian, terdiri dari:

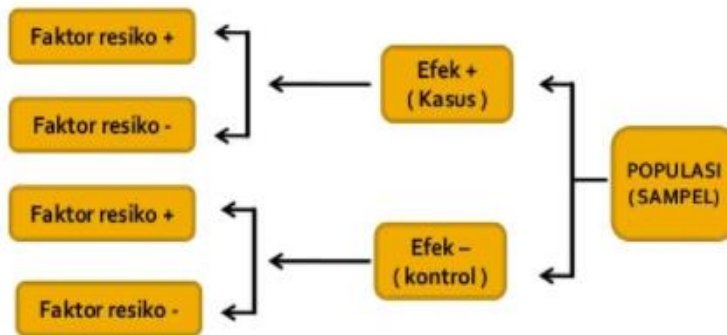
- a. *Retrospective (case control)*
- b. *Prospective (cohort)*
- c. *Cross sectional (prevalence)*
- d. *Longitudinal*
- e. *Prospektif lain*

Retrospective (Case Control): Studi retrospektif adalah metode penelitian yang digunakan untuk menyelidiki dan menguji hipotesis yang berkaitan dengan pajanan atau pengalaman sebelumnya melalui penyebab penyakit, kondisi, dan gangguan, sehingga informasi tentang sebab akibat dapat diperoleh berdasarkan karakteristik populasi atau kelompok yang diteliti sebelumnya. Studi *case control* adalah Setelah faktor risiko yang ada atau terjadi sebelumnya diidentifikasi, dampak dari penyakit atau status kesehatan saat ini diidentifikasi.

Tahap-Tahap Penelitian Case Control:

- a. Identifikasi variabel-variabel penelitian (faktor risiko dan efek)
- b. Menetapkan objek penelitian (populasi dan sampel)
- c. Identifikasi kasus
- d. Pemilihan subjek sebagai kontrol
- e. Melakukan pengukuran retrospektif untuk melihat faktor risiko

- f. Melakukan analisis dengan membandingkan proporsi antara variabel-variabel objek penelitian dengan variabel kontrol



Gambar 3. 6Tahap-Tahap Penelitian *Case Control*

Studi Epidemiologi Deskriptif Dan Analitik:

- Studi deskriptif: memberikan pengetahuan, data, dan informasi tentang penyakit, kondisi, cedera, ketidakmampuan, dan kematian dalam kelompok atau populasi. Data terdiri dari karakteristik demografi (usia, jenis kelamin, RAS, status perkawinan, pendidikan, dll.).
- Studi analitik: menguji hubungan sebab akibat dan berpegang pada pengembangan data baru.

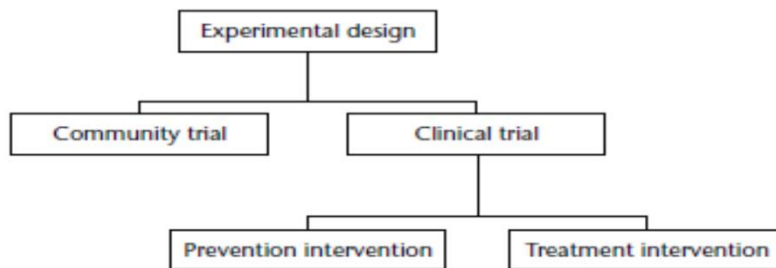
Experimental Epidemiology:

- Epidemiologi eksperimental berkaitan dengan penelitian yang direncanakan di mana potensi paparan terhadap kesehatan dan faktor risiko penyakit dapat dikendalikan.
- Tujuan dari metode ini adalah untuk meningkatkan validitas, atau akurasi pada penelitian epidemiologi.
- Paparan pada faktor risiko potensial dicapai dengan cara acak. Pengacakan digunakan untuk menghindari bias dalam penelitian dan untuk memastikan validitas.
- Uji klinis adalah desain studi eksperimental yang umum digunakan.

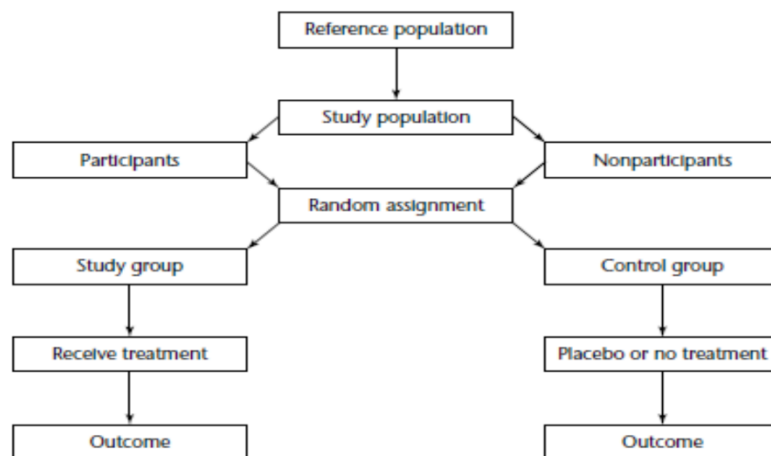
Desain Studi dalam penelitian eksperimental:

- Rencana inti penelitian eksperimental:
 - 1) Membuat kelompok percobaan atau perlakuan.

- 2) Menemukan kelompok lain yang tidak menerima perlakuan atau eksperimen (disebut kelompok kontrol sebagai pembandingan).
- b. Metode pengambilan sampel harus selektif untuk kedua kelompok (kelompok perlakuan dan kontrol).
- c. Variabel bebas (*independent*) dan variabel terikat (*dependent*) adalah dua konsep utama dalam penelitian eksperimental..



Gambar 3. 7. Desain eksperimental



Gambar 3. 8. Desain eksperimental dengan randomisasi

BAB IV

UKURAN-UKURAN DASAR EPIDEMIOLOGI DAN PENELITIAN EKSPERIMENTAL

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Ukuran-Ukuran Dasar Epidemiologi
2. Penelitian Eksperimental

4.1 Ukuran-Ukuran Dasar Epidemiologi

Epidemiologi adalah disiplin ilmu yang menyelidiki bagaimana penyakit dan kesehatan menyebar dalam populasi manusia. Ukuran-ukuran dasar dalam epidemiologi adalah alat penting yang digunakan untuk menggambarkan besarnya masalah kesehatan, pola distribusi penyakit, dan efektivitas intervensi kesehatan.

1. Proporsi

Proporsi adalah perbandingan di mana pembilangnya termasuk dalam penyebut. Proporsi digunakan untuk mengevaluasi bagaimana suatu variabel termasuk dalam populasi

Rumus Proporsi : $x / (x+y) \times k$

Contoh: Proporsi Mhs wanita = $\frac{\text{Jumlah Mahasiswa wanita}}{\text{Jumlah Mahasiswa wanita} + \text{pria}} \times k$

- Proporsi Mahasiswa berprestasi
- Proporsi Mahasiswa hafal Al Qur'an

Ratio

Perbandingan dua bilangan yang tidak saling bergantung disebut rasio. Perbandingan ini digunakan untuk menunjukkan seberapa besar suatu peristiwa. Besar jumlah kejadian ditentukan dengan menggunakan ratio..

Rumus Ratio: $(x/y) k$

Ratio dapat juga dinyatakan sebagai perbandingan

Ratio $x : y = 1 : 2$

Contoh: Sex ratio = $\frac{\text{jumlah pria}}{\text{jumlah wanita}} k$
Pria : Wanita = $x : y$

Dependency ratio = $\frac{\text{Jumlah usia (0 - <14th) + (>65 th)}}{\text{Jumlah usia (15 - 64 th)}} k$

Contoh: Jumlah Mahasiswa ARS = 100, ratio pria : wanita = 2 : 3. Berapa jumlah masing-masing mahasiswa?

Rate

Rate adalah suatu perbandingan pada kejadian tertentu dengan jumlah penduduk yang mempunyai risiko kejadian tersebut. Rate digunakan untuk menyatakan dinamika dan kecepatan kejadian tertentu dalam masyarakat.

Rumus Rate: $(x/y) k$

X: angka kejadian

Y: populasi berisiko

K: konstanta (angka kelipatan dari 10)

Contoh: Campak → berisiko pada balita

Diare → berisiko pada semua penduduk

Cancer servik → berisiko pada wanita

Contoh Soal:

Jumlah pasien di RS A = 150, dengan rincian pria= 90 dan wanita= 60

Berapa proporsi pasien wanita?

Berapa sex ratio pasien di RS A?

Ukuran-ukuran dasar epidemiologi seperti insidensi, prevalensi, risiko relatif, odds ratio, angka mortalitas, dan angka letalitas adalah alat penting dalam memahami pola penyakit dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Ukuran-ukuran ini membantu peneliti dan pembuat kebijakan dalam

merancang dan mengevaluasi intervensi kesehatan serta dalam mengelola dan mengontrol penyakit dalam populasi.

Pengukuran Angka Kesakitan/ Morbiditas

Metode yang dapat digunakan untuk mengukur frekuensi masalah kesehatan dalam epidemiologi sangat beragam, tergantung pada jenis masalah kesehatan yang ingin diukur atau diteliti.

Secara Umum Ukuran – ukuran dalam Epidemiologi dapat dibedakan atas:

Untuk Mengukur Masalah Penyakit (Angka Kesakitan/Morbiditas)

Penyakit adalah setiap gangguan yang mengganggu fungsi atau struktur tubuh seseorang. Istilah "sakit" mencakup semua penyakit, cedera, gangguan, dan sakit yang dikategorikan dalam satu istilah: MORBIDITAS.

MORBIDITAS = Kesakitan : Merupakan derajat sakit, cedera atau gangguan pada suatu populasi.

MORBIDITAS : Juga merupakan suatu penyimpangan dari status sehat dan sejahtera atau keberadaan suatu kondisi sakit.

MORBIDITAS : Juga mengacu pada angka kesakitan yaitu ; jumlah orang yang sakit dibandingkan dengan populasi tertentu yang sering kali merupakan kelompok yang sehat atau kelompok yang beresiko.

Dalam Epidemiologi, angka insidensi dan prevalensi, bersama dengan berbagai angka turunan dari kedua indikator tersebut, adalah ukuran utama morbiditas. Setiap kejadian penyakit, kondisi gangguan, atau kesakitan dapat diukur dengan angka insidensi dan prevalensi. **Berikut adalah penjelasan mengenai ukuran-ukuran dasar epidemiologi Pengukuran Angka Kesakitan/ Morbiditas :**

a. Insidensi (*Incidence*)

Insidensi adalah menggambarkan jumlah kasus baru dari suatu penyakit yang ada di satu kelompok masyarakat pada suatu titik waktu. Untuk menghitung angka insidensi suatu penyakit, seseorang harus terlebih dahulu mengetahui tentang:

- 1) Data tentang jumlah penderita baru.
- 2) Jumlah penduduk yang mungkin terkena penyakit baru (*Population at Risk*).

Insidensi mengukur jumlah kasus baru dari penyakit tertentu yang terjadi dalam populasi selama periode waktu tertentu. Ada dua jenis utama insidensi: insidensi kumulatif dan angka insidensi.

- 1) **Insidensi Kumulatif (*Cumulative Incidence*):** Proporsi dari populasi yang berisiko yang mengembangkan penyakit selama periode waktu tertentu (Porta, M., ed., 2018).
- 2) **Angka Insidensi (*Incidence Rate*):** *Incidence rate* adalah frekuensi penyakit baru yang berjangkit dalam masyarakat di suatu tempat /wilayah/negara pada waktu tertentu. Kecepatan terjadinya kasus baru dalam populasi berisiko selama periode waktu tertentu. Ini biasanya dinyatakan sebagai kasus per orang-tahun (Rothman, K. J., et al., 2020).

Rumus *Incidence Rate* (IR):
$$\frac{\text{Jumlah penyakit baru}}{\text{Jumlah populasi berisiko}}$$

b. Prevalensi (*Prevalence*)

Frekwensi penyakit lama dan baru yang ditemukan di sekelompok masyarakat tertentu disebut prevalensi. Perhitungan angka prevalensi menggunakan total populasi tanpa mempertimbangkan penduduk yang Kebal atau Penduduk dengan Resiko (*Population at Risk*) karena penduduk yang tidak mungkin terkena penyakit juga dimasukkan dalam perhitungan, angka prevalensi sebenarnya bukanlah angka rata-rata yang murni. Frekuensi penyakit lama dan baru yang berjangkit dalam masyarakat di suatu tempat, wilayah, atau negara pada waktu tertentu disebut *prevalensi rate*. *Prevalence Rate* dengan prevalensi yang ditentukan pada waktu tertentu (misalnya pada Juli 2022) disebut *Point Prevalence Rate*, dan *Prevalence rate* dengan prevalensi yang ditentukan selama periode tertentu (misalnya dari 1 Januari 2022 hingga 31 Desember 2022) disebut *Periode Prevalence Rate*. Jumlah individu dalam populasi yang menderita penyakit tertentu pada satu titik waktu atau selama periode waktu tertentu disebut prevalensi. Prevalensi titik dan periode adalah dua kategori yang berbeda.

Rumus *Prevalence Rate* (PR):
$$\frac{\text{Jumlah penyakit lama + baru}}{\text{Jumlah populasi berisiko}}$$
 k

- 1) **Prevalensi Titik (*Point Prevalence*)**: Proporsi individu/Penyebaran penyakit pada populasi yang sakit pada waktu tertentu. *Point Prevalence* adalah jumlah penderita penyakit lama dan baru dibagi dengan jumlah penduduk pada saat itu. Dimungkinkan untuk digunakan untuk mengetahui kualitas pelayanan kesehatan yang diberikan (Bonita, R., et al., 2019).

Rumus :

$$\text{Point Prevalen Rate} = \frac{\text{Jumlah Penderita lama + baru Saat itu}}{\text{Jumlah Penduduk Saat itu}} \quad k$$

- 2) **Prevalensi Periode (*Period Prevalence*)**: Proporsi individu dalam populasi yang memiliki penyakit selama periode waktu tertentu. Jumlah penderita penyakit lama dan baru pada suatu waktu tertentu dibagi dengan jumlah penduduk pada pertengahan waktu yang bersangkutan. Hanya penyakit yang sulit diketahui kapan munculnya yang dihitung dengan nilai *Periode Prevalen Rate*, seperti kanker dan kelainan jiwa. (Friis, R. H. & Sellers, T. A., 2020)

Rumus yang digunakan :

$$\text{Periode Prevalen Rate} = \frac{\text{Jumlah penderita lama + baru}}{\text{Jumlah penduduk pertengahan}} \quad k$$

c. *Attack Rate*

Attack Rate adalah jumlah kasus baru penyakit dalam masyarakat di suatu tempat, wilayah, atau negara pada waktu tertentu selama wabah.

Rumus ***Attack Rate (AR)***:

$$\frac{\text{Jumlah penyakit baru}}{\text{Jumlah populasi berisiko (dalam waktu wabah berlangsung)}} \quad k$$

Hubungan Antara Insidensi dan Prevalensi

Prevalensi adalah Semua angka prevalensi dipengaruhi oleh tingginya insidensi dan lama sakit atau durasi penyakit. Lama sakit atau durasi penyakit adalah waktu dari saat penyakit didiagnosa hingga berakhirnya penyakit, baik itu sembuh, mati, atau kronis.

Hubungan ketiga hal tersebut dapat dinyatakan dengan rumus

$$P = I \times D$$

- P = Prevalensi
- I = Insidensi
- D = Lamanya Sakit

Hanya ada dua syarat yang diperlukan untuk rumus hubungan insidensi dan prevalensi ini berfungsi: nilai insidensi tetap dalam jangka waktu yang cukup lama (tidak menunjukkan perubahan yang mencolok) dan lama berlangsungnya penyakit stabil (tidak menunjukkan perubahan yang mencolok).

a. Risiko Relatif (*Relative Risk*)

Risiko relatif adalah rasio antara kelompok yang terpapar faktor risiko tertentu dengan kelompok yang tidak terpapar. Studi kohort biasanya menggunakannya. (Szklo, M. & Nieto, F. J., 2019).

b. Odds Ratio

Odds ratio adalah nilai korelasi antara paparan dan hasil yang digunakan dalam studi kasus-kontrol. Ini menilai kemungkinan kejadian dalam kelompok yang terpapar dan kelompok yang tidak terpapar (Jewell, N. P., 2020).

Berikut adalah penjelasan mengenai ukuran-ukuran dasar epidemiologi
Pengukuran Angka *Mortality Rate*:

a. Angka Mortalitas (*Mortality Rate*)

Angka mortalitas adalah ukuran dari jumlah kematian yang terjadi dalam populasi selama periode waktu tertentu. Ini biasanya digambarkan sebagai kematian per 1.000 atau 100.000 individu setiap tahun (MacMahon, B. & Trichopoulos, D., 2018).

1) Crude Death Rate

CDR adalah jumlah seluruh kematian tahunan dibagi jumlah penduduk pada pertengahan tahun.

$$\text{Rumus: CDR (Crude Death Rate)} : \frac{\text{Jumlah semua kematian}}{\text{Jumlah semua penduduk}} \times k$$

2) Specific Death Rate

SDR adalah jumlah total kematian akibat penyakit tertentu selama satu tahun dibagi oleh jumlah penduduk pada pertengahan tahun.

$$\text{Rumus: SDR (Specific Death Rate)} : \frac{\text{Jumlah kematian penyakit}}{\text{Jumlah semua penduduk}} \times k$$

b. Angka Letalitas (Case Fatality Rate)

Angka letalitas adalah proporsi orang yang meninggal karena penyakit tertentu dibandingkan dengan total jumlah orang yang didiagnosis menderita penyakit tersebut. CFR adalah persentase angka kematian karena penyakit tertentu untuk mengukur kegawatan atau keganasan penyakit tersebut (Gordis, L., 2019).

$$\text{Rumus CFR (Case Fatality Rate)}: \frac{\text{Jumlah kematian penyakit}}{\text{Jumlah kasus penyakit}} \times 100\%$$

c. Maternal Mortality Rate

MMR = AKI = Angka kematian ibu adalah jumlah kematian ibu karena kehamilan, melahirkan, atau nifas (sampai 42 hari setelah persalinan) per 100.000 kelahiran hidup.

$$\text{Rumus MMR (Maternal Mortality Rate)}: \frac{\text{Jumlah kematian Ibu}}{\text{Jumlah kelahiran hidup}} \times 100\%$$

d. Infant Mortality Rate

IMR = AKB = Angka kematian bayi adalah jumlah kematian bayi di bawah 1 tahun per 1000 kelahiran hidup..

Rumus IMR (Infant Mortality Rate):
$$\frac{\text{Jumlah kematian bayi}}{\text{Jumlah kelahiran hidup}} \times 1000$$

e. Neonatal Mortality Rate

NMR = AKN = Angka kematian neonatal adalah jumlah kematian bayi sampai 4 minggu atau 28 hari per 1000 kelahiran hidup.

Rumus NMR (Neonatal Mortality Rate):

$$\text{NMR} = \frac{\text{Jumlah kematian neonates}}{\text{Jumlah kelahiran hidup}} \times 1000$$

4.2 Penelitian Eksperimental

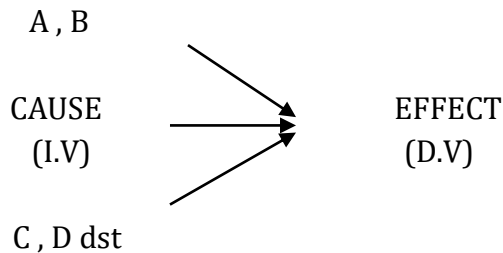
Rencana dan struktur penyelidikan yang digunakan untuk mendapatkan data yang relevan untuk menjawab pertanyaan penelitian dikenal sebagai desain eksperimen. Desain ini sangat penting untuk memastikan bahwa hasil penelitian valid dan dapat diandalkan. Pengertian umum adalah Mencoba sesuatu yang baru “ *To try something new* “. *What Is Experiment ?* Peneliti dengan sengaja mengubah 1/> faktor pada situasi yang terkontrol dengan tujuan mempelajari pengaruh dari perubahan tersebut. Studi prospektif, dimana *Cause* menghasilkan *Effect*, sehingga Perlu perencanaan cermat dan terarah.

Unit Analisis terdiri dari :

- a. Individu (pada umumnya tentang pengobatan)
- b. Agregat Individu (pada umumnya tentang preventif)

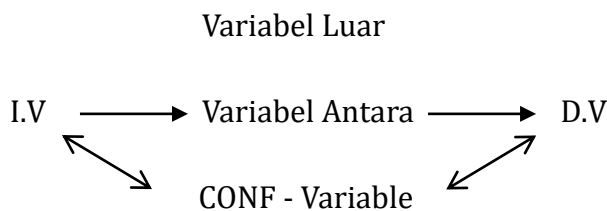
Ciri Esensial terdiri dari:

- a. Manipulasi / treatment / perlakuan / intervensi suatu variabel
- b. Memonitor perubahan pada variabel lain (efek) / efeknya dipelajari
- c. Pengendalian terhadap pengaruh variabel luar / variabel non eksperimen yang tidak dikehendaki



Identifikasi - Klasifikasi Variabel :

- a. Variabel – Efek / Tercoba : D.V
- b. Variabel – Eksperimental / Perlakuan : I.V
- c. Variabel – Non Eksperimental / Luar / *Extraneous* :
 - 1) *Controlled – Variable*
 - 2) *Uncontrolled – Variable*
- d. *Confounding – Variable*
- e. *Intermediate – Variable*



Pengendalian Variabel:

- a. Desain Penelitian: Ideal
- b. Analisis / Uji Statistik

1) Desain Penelitian: Ideal

Prinsip : Penyamaan kondisi variabel pada subyek perlakuan dan kontrol (homogen)

Cara

1) Restriksi

Pembatasan subyek → Kriteria tertentu → terkait variabel luar

2) Randomisasi

a) Cara restriksi sulit :

- Subyek terbatas
- Jumlah variabel luar banyak

b) Prinsip: Membagi sampel secara random (RA)

c) *Simple dan Block Randomization*

3) Matching / Kesepadanan

a) penyamaan / penyeimbangan

b) 2 cara :

- *Frequency Matching*
- *Individual Matching*

~ restriksi

4) *Same Subject Design*: bila variabel luar berasal dirinya

b. Uji Statistik: bila variabel luar secara teknis sulit dikendalikan, lupa dan etika.

Kriteria Pemilihan (*Eligibility Criteria*) :

a. Kriteria Inklusi / Penerimaan

- 1) persyaratan umum harus dipenuhi : klinis, demografi, geografi dan waktu.
- 2) kriteria inklusi longgar lebih mudah untuk memperoleh subyek dan generalisasi tapi subyek heterogen

b. Kriteria Eksklusi / Penolakan

- 1) kriteria inklusi terpenuhi tapi tidak dapat ikut serta seperti kontra indikasi, penyebab bbrp variabel, kepatuhan, menolak dan etik.
- 2) Jelas dan Logis.

Bentuk Rancang Coba

a. Tempat

- 1) *laboratory trial / exp*
- 2) *clinical trial*
- 3) *field / community trial*

b. Pengendalian Variabel Luar

- 1) *pre exp*
- 2) *quasi exp*
- 3) *true exp*

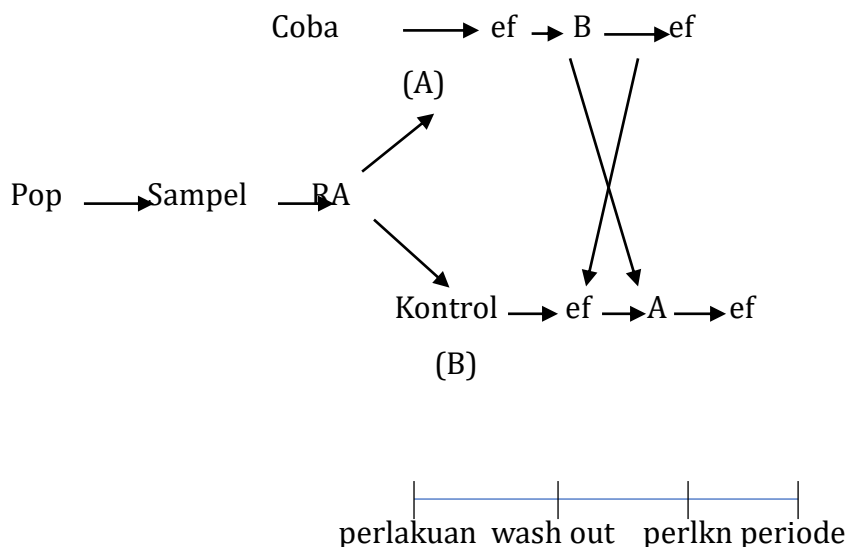
c. Design

1) *Parallel Design*

- a) *matched or unmatched*
- b) sering, penyakit akut / kronis
- c) 2 / > kelompok

2) *Cross Over Design*

- a) Self control subject, mis : pre – post test design
- b) Untuk penyakit kronis relatif stabil
- c) 2 / > perlakuan dalam periode berurutan, interval pendek



Keuntungan : meningkatkan n (2x)

Kelemahan :

- a. waktu lama
- b. kemungkinan DO
- c. analisis dan interpretasi lebih kompleks karena masalah *Carry over*
- d. Analisis statistik : *Within Group & Between Group*
- e. Efek *Carry Over*: efek obat dari fase I yang belum hilang pada saat fase II
- f. Efek *Order*: perubahan derajat penyakit & lingkungan
- g. Periode *Wash Out*:
 - 1) periode menghilangkan efek obat awal sebelum tahap
 - 2) berikut
 - 3) tergantung sifat farmakokinetik

Validitas Percobaan

a. Validitas Internal

- 1) Apakah efek (hasil percobaan) disebabkan perlakuan ?
- 2) Jawab : bisa, kalau variabel luar dikendalikan
- 3) Intinya : Masalah Pengendalian Variabel
- 4) Faktor yang mempengaruhi :
 - a) Faktor intrinsik
 - b) Faktor ekstrinsik

Campbell & Stanley menyatakan bahwa "*Experimental And Quasi Experimental Design For Research*" Ada 8 Faktor :

- 1) *Contemporary History*: Kejadian khusus selama percobaan
misal : penyuluhan
- 2) *Maturation Process*: proses maturasi / perkembangan pada subyek karena waktu, misal : lebih tua, lelah, bosan, lebih berpengalaman, bijak, menolak diteliti dsb.
- 3) *Pretesting Procedure*: perubahan individu (post test) karena adanya pre test
- 4) *Measuring Instrument, Changing Effect of Instrumentation*: terdapat perubahan instrumen, cara dan si pengukur
- 5) *Statistical Regresion*: subyek yang terpilih mempunyai skor ekstrim
- 6) *Selection Bias*: bias seleksi pada kelompok coba & kontrol
- 7) *Mortalitas*: Drop out subyek terutama pada individu dg skor ekstrim
- 8) Interaksi di atas terutama pada kuasi eksperimental

- b. Validitas Eksternal = *Representativeness* adalah Seberapa jauh hasil percobaan / efek dapat digeneralisasi

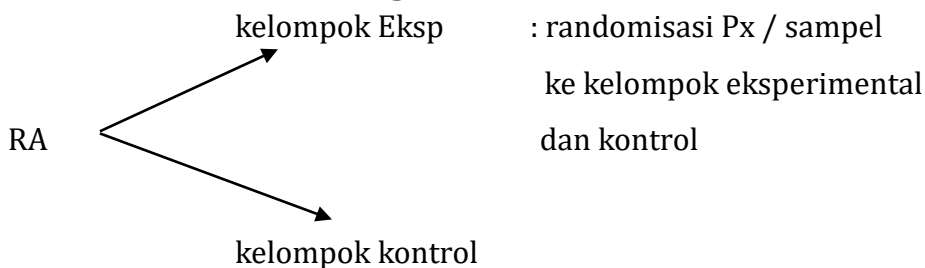
Faktor yang mempengaruhi :

- a. *Efek Reaktif or Efek interaksi terhadap Pretes (The Reactive or Interaction effect of testing)* adalah Pretes bergantung pada kepekaan & koresponsifan subyek berubah. Hasil percobaan tidak berlaku pada populasi yang tidak diberi pretes
- b. *Efek Interaksi Bias Seleksi & Variabel Perlakuan (The interaction effects of selection biases and the experiment variable)* adalah Karena kelompok coba & kelompok kontrol berbeda terjadi interaksi variabel perlakuan dengan salah satu kelompok tersebut.

- c. Efek Reaktif terhadap Prosedur Eksperimen (*Reactive effects of experimental arrangements*) adalah Prosedur eksperimen tergantung dari kehadiran peneliti, instrument dsb sehingga merubah kewajaran respon subyek
- d. Interferensi Perlakuan Ganda (*Multiple treatment Interference*) adalah Perlakuan ganda pada individu sama menimbulkan *Residual effects* (efek perlakuan I terbawa pada perlakuan berikutnya) sehingga terdapat hasil sulit digeneralisasi pada *setting* perlakuan Tunggal.

Validitas Internal berpengaruh pada Validitas Eksternal, Kalau lebih mementingkan validitas internal (pengendalian Variabel) menghasilkan situasi lebih artifisial, sehingga hasil sulit digeneraliser. Perlu adanya kompromi sebagai Suatu Seni (*arts*) di antara Validitas Internal- Eksternal menghasilkan pengendalian variabel 'cukup' tapi hasil dapat digeneraliser pada kondisi riil.

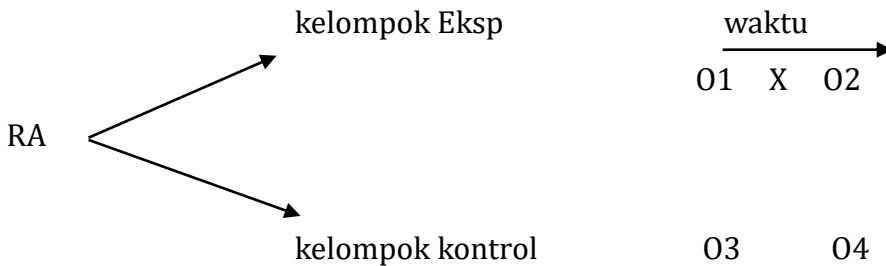
Istilah dan Simbol Rancang Coba



Keterangan:

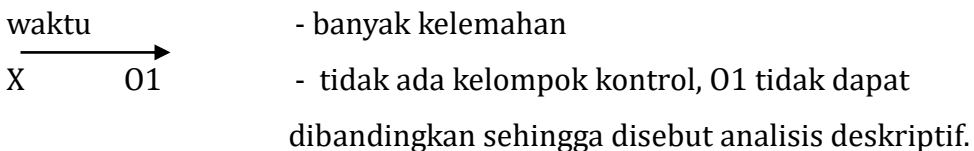
- waktu → : kiri tanda panah : awal penelitian
- X : intervensi / perlakuan/treatment
- O : Observasi ; O1, O2 dst
- O dan X 1 baris : kelompok subyek / individu sama
- : Garis pemisah dari kelompok yang tidak dilakukan RA

Contoh :



Pre Experimental Design

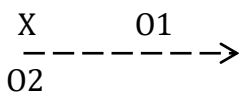
a. Post Test Only Design= One Shot Case Study



b. One Group Pre Test-Post Test Design = Pre Test-Post Test Design



c. Static Group Comparison

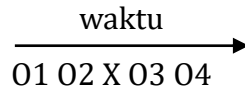


- digunakan bila pretes tidak mungkin dilakukan (mahal) atau berinteraksi dg X
- kemungkinan bukan karena perlakuan

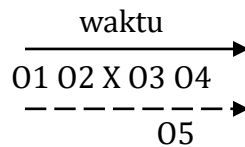
Quasi Experimental Design

a. Time Series Experimental Design

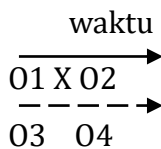
1) Tanpa kelompok kontrol



2) Dengan kelompok kontrol

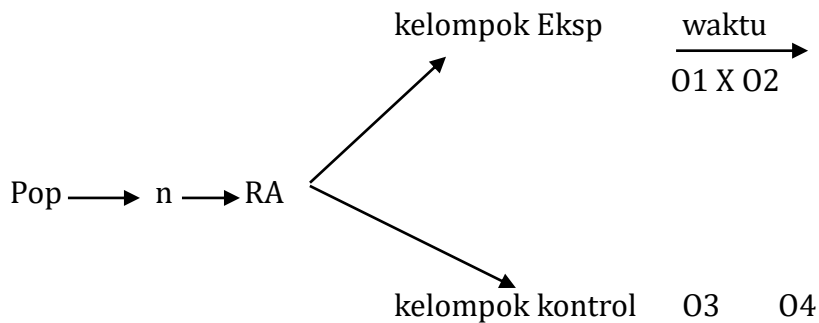


b. Non Equivalent Control Group Design

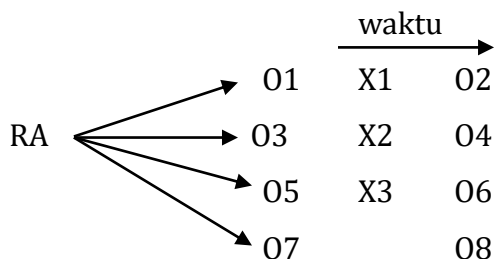


True Experimental Design

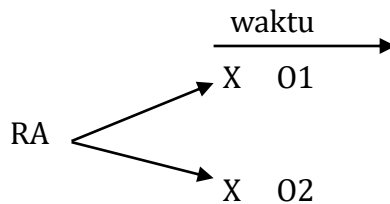
a. Pre Test-Post Test Control Group Design



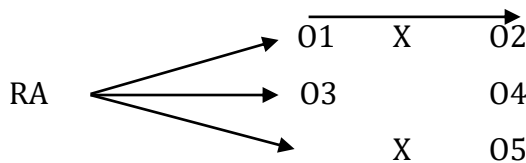
Perluasan



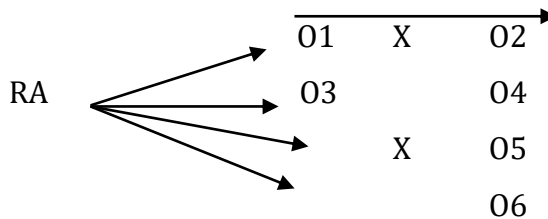
b. *Post Test Only Control Group Design*



c. *Randomized Solomon Three Group Design (RSTG)*



d. *Randomized Solomon Four Group Design (RSFG)*



Berikut adalah penjelasan tentang desain eksperimen:

a. Definisi dan Tujuan Desain Eksperimen

Desain eksperimen adalah metode ilmiah yang digunakan untuk menguji hipotesis melalui manipulasi satu atau lebih variabel independen dan mengamati efeknya pada variabel dependen. Menentukan hubungan sebab-akibat antara variabel adalah tujuan utama desain eksperimen (Montgomery, D. C., 2019).

b. Jenis-jenis Desain Eksperimen

1) Desain Eksperimen Sederhana (*Simple Experimental Designs*)

(McBurney, D. H. & White, T. L., 2019) :

- a) **Eksperimen Terkendali (*Controlled Experiment*)**: Peneliti memanipulasi variabel independen dan mengontrol variabel lain untuk mengamati efeknya pada variabel dependen.

- b) **Eksperimen Acak (*Randomized Experiment*)**: Subjek dan kontrol penelitian dimasukkan ke dalam kelompok eksperimen secara acak.
- 2) **Desain Faktorial (*Factorial Designs*)**: Desain ini memungkinkan peneliti untuk memanipulasi dua atau lebih variabel independen sekaligus dan mengamati interaksinya (Kirk, R. E., 2020).
- 3) **Desain Uji Klinis Acak (*Randomized Controlled Trial - RCT*)**: Desain ini sering digunakan dalam penelitian klinis untuk menguji efektivitas intervensi medis. Subjek penelitian dikelompokkan secara acak ke dalam kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Friedman, L. M., et al., 2018).
- 4) **Desain *Cross-Over* (*Crossover Designs*)**: Subjek penelitian menerima dua atau lebih perawatan secara bergantian dengan periode washout di antaranya untuk menghilangkan efek perawatan sebelumnya (Jones, B. & Kenward, M. G., 2020).

c. Komponen Utama Desain Eksperimen (Kazdin, A. E., 2021)

- 1) **Variabel Independen (*Independent Variable*)**: Variabel yang dimanipulasi oleh peneliti untuk mengamati efeknya.
- 2) **Variabel Dependen (*Dependent Variable*)**: Variabel yang diukur untuk melihat respons terhadap manipulasi variabel independen.
- 3) **Kelompok Kontrol (*Control Group*)**: Kelompok yang tidak menerima perlakuan eksperimen dan digunakan sebagai pembanding.
- 4) **Randomisasi (*Randomization*)**: Proses penempatan subjek secara acak ke dalam kelompok eksperimen atau kontrol untuk mengurangi bias.
- 5) **Blinding (*Blinding*)**: Proses di mana subjek atau peneliti (atau keduanya) tidak tahu kelompok mana yang menerima perlakuan eksperimen untuk mengurangi bias.

d. Analisis Data Eksperimen

Analisis data dalam eksperimen melibatkan penggunaan statistik untuk menguji hipotesis dan menentukan signifikansi hasil. Beberapa metode analisis yang umum digunakan termasuk analisis varians (ANOVA), uji t, dan regresi (Field, A., 2018).

e. **Validitas dan Reliabilitas** (Shadish, W. R., et al., 2020)

- 1) **Validitas Internal:** Tingkat di mana hasil eksperimen benar-benar disebabkan oleh manipulasi variabel independen dan bukan oleh faktor lain.
- 2) **Validitas Eksternal:** Tingkat di mana hasil eksperimen dapat digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas.
- 3) **Reliabilitas:** Konsistensi hasil eksperimen ketika diulangi dalam kondisi yang sama.

Eksperimen Kedokteran / Kesehatan

- a. Preventif dan kuratif
- b. Bidang Preventif = **Preventive Trial**
 - 1) evaluasi kegunaan agen / prosedur untuk mengurangi resiko kesakitan mis : uji lapangan dari vaksin ; penyuluhan
 - 2) subyek : sehat, individu / kelompok
- c. Bidang Kuratif
 - 1) menganalisis kegunaan agen/prosedur pengobatan (obat, operasi, psikoTx, dietTx) bertujuan menghilangkan simptom, mencegah relaps, menurunkan resiko kematian
- d. subyek : sakit, pada umumnya individu

UJI KLINIS = RCT = RBT Ada 2 Tahap :

- a. Percobaan Pendahuluan = Uji Preklinis
 - 1) Invitro B.P / Sukwan sehat
 - 2) Tujuan: mengumpulkan informasi farmakologi dan toksikologi untuk persiapan tahap II
- b. Percobaan pada Manusia ada 4 fase
 - 1) Meneliti keamanan dan toleransi pengobatan sampel antara 20 dan 100.
 - 2) Evaluasi metode pengobatan dan dosis yang paling efektif. Sampel 100 hingga 200.
 - 3) Mengevaluasi obat dan cara pengobatan baru dibandingkan standar RCT merupakan efek terapi & efek samping
 - 4) Mengevaluasi obat baru dikonsumsi masyarakat, waktu lama (5 th/>) disebut *Post Marketing Trial* menguji efek samping & efek terapeutik lebih rinci setelah obat dipasarkan

BAB V

SCREENING EPIDEMIOLOGY

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Pendekatan Penyakit Pada Masyarakat
 2. Pengertian *Screening*
 3. Tahap-Tahap Riwayat Alamiah Penyakit
 4. Metode Epidemiologi Untuk Menilai *Screening*
-

5.1 Pendekatan Penyakit Pada Masyarakat

Pendekatan penyakit pada masyarakat merupakan upaya untuk memahami, mencegah, dan mengendalikan penyakit dalam populasi manusia. Pendekatan ini mencakup berbagai strategi yang melibatkan epidemiologi, promosi kesehatan, kebijakan kesehatan, dan intervensi berbasis masyarakat.

Dua hal yang dapat dilakukan dalam diagnosis dini :

- a. Mengidentifikasi penyakit sebelum gejala muncul, mungkin sebelum munculnya gejala.
- b. Mengidentifikasi penyakit sebelum gejala muncul.

Penegakan diagnosis penyakit saat ini terutama setelah orang mencari pengobatan secara pribadi. Sebagian besar kasus yang diobati belum menunjukkan gejala. Hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penyakit menahun yang disebabkan oleh masih kurangnya program surveilans.

Berikut adalah penjelasan mengenai pendekatan penyakit pada masyarakat:

a. Epidemiologi

Epidemiologi adalah bidang yang menyelidiki bagaimana penyakit menyebar dan memengaruhi populasi. Pendekatan ini melibatkan pengumpulan dan analisis data untuk mengidentifikasi pola penyakit,

faktor risiko, dan efektivitas intervensi (Porta, M., 2018) (Friis, R. H., 2020).

b. Promosi Kesehatan dan Pendidikan

Promosi kesehatan adalah proses yang memungkinkan orang untuk memiliki kontrol lebih besar atas kesehatan mereka sendiri. Ini mencakup pendidikan kesehatan, kampanye kesehatan masyarakat, dan intervensi berbasis komunitas (Green, J. & Tones, K., 2019) (Nutbeam, D. & Harris, E., 2021)>

c. Kebijakan Kesehatan

Kebijakan kesehatan melibatkan pembuatan dan implementasi kebijakan untuk mencegah dan mengendalikan penyakit. Ini termasuk regulasi, program pemerintah, dan inisiatif kebijakan public (Buse, K., et al., 2020) (Oliver, T. R., 2021)

d. Intervensi Berbasis Masyarakat

Intervensi berbasis masyarakat adalah pendekatan yang melibatkan anggota masyarakat dalam perencanaan dan pelaksanaan program kesehatan. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dengan mendorong orang untuk berpartisipasi dan bekerja sama (Minkler, M. & Wallerstein, N., 2019) (Israel, B. A., et al., 2020).

e. Pengendalian Penyakit Menular

Pendekatan ini mencakup identifikasi, pencegahan, dan pengendalian penyakit menular melalui surveilans, imunisasi, dan kampanye kesehatan masyarakat (Heymann, D. L., 2018) (Nelson, K. E. & Williams, C. M., 2021).

f. Penanganan Penyakit Tidak Menular

Metode ini mencakup pencegahan dan pengendalian penyakit tidak menular seperti diabetes, kanker, dan penyakit kardiovaskular melalui penerapan gaya hidup sehat dan pengelolaan faktor risiko (Marmot, M. & Wilkinson, R. G., 2019) (GBD 2019 Risk Factors Collaborators, 2020).

g. Penilaian Kebutuhan Kesehatan Masyarakat

Penilaian kebutuhan kesehatan masyarakat adalah proses sistematis untuk menentukan kebutuhan kesehatan dari populasi tertentu dan mengidentifikasi sumber daya yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut (Wright, J. & Williams, R., 2020) (NICE, 2018).

Cara deteksi penyakit adalah proses mengidentifikasi keberadaan penyakit dalam individu atau populasi. Deteksi dini penyakit sangat penting untuk meningkatkan hasil klinis dan mengurangi beban penyakit. Skrining populasi adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi individu dalam populasi yang berisiko tinggi terhadap penyakit tertentu, seperti kanker, diabetes, atau penyakit jantung, sebelum gejala muncul. Skrining ini bertujuan untuk mendeteksi penyakit pada tahap awal ketika pengobatan lebih efektif. Cara Deteksi Penyakit adalah (Wilson, J. M. G. & Jungner, G., 2018) (Gøtzsche, P. C., et al., 2020) :

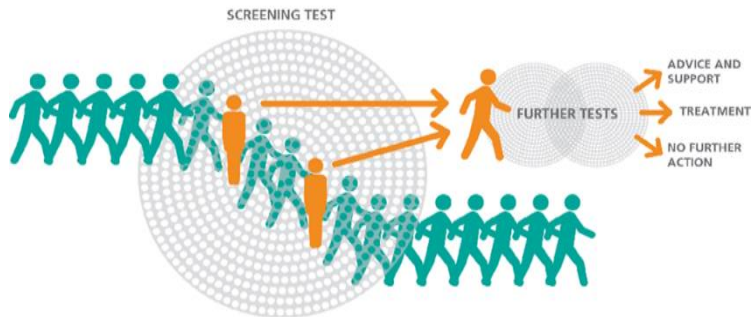
- a. Deteksi tanda dan gejala dini
- b. Penemuan kasus sebelum menimbulkan gejala.

5.2 Pengertian Screening

Skrining adalah proses sistematis untuk mengidentifikasi individu yang mungkin memiliki penyakit atau kondisi kesehatan tertentu dalam populasi, tetapi yang belum menunjukkan gejala. Tujuan utama skrining adalah untuk mendeteksi penyakit pada tahap awal ketika pengobatan lebih efektif dan hasil kesehatan dapat ditingkatkan. Proses skrining melibatkan penggunaan tes, pemeriksaan, atau prosedur lain untuk memeriksa penyakit atau kondisi sebelum gejala klinis muncul. Menurut *US Commiission on Chronic Illness* (1951): "Identifikasi dugaan penyakit yang tidak diketahui atau kelainan dengan penerapan tes (uji), pemeriksaan atau prosedur lain yang dapat diterapkan secara cepat."

Penemuan penyakit pada orang yang tidak memiliki gejala dan tampaknya sehat Identifikasi penyakit yang klinis belum jelas dikenal sebagai penyaringan atau penyaringan. Ini dapat dicapai dengan melakukan pemeriksaan atau prosedur tertentu yang tepat untuk membedakan orang yang tampaknya sehat tetapi mungkin sakit dari mereka yang benar-benar sehat.

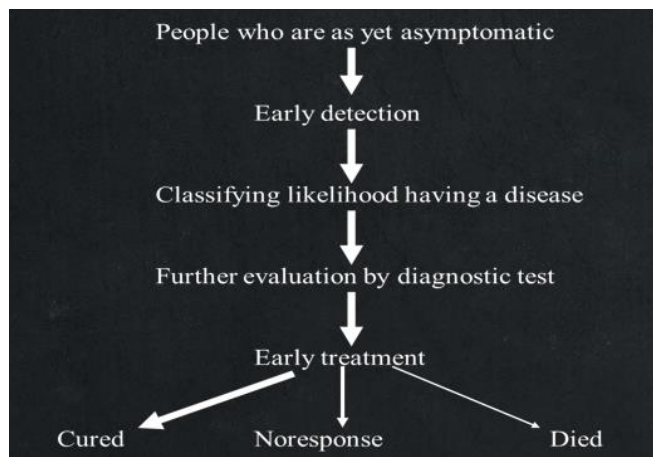
Positif semu, atau *false positif*, adalah kemungkinan bahwa seseorang benar-benar sakit atau tidak sakit. Salah satu survei epidemiologi adalah penyaringan/*screening* untuk menentukan frekuensi penyakit.



Gambar 5. 1. *Screening test*

Skrining adalah deteksi dini dari:

- suatu penyakit,
- prekursor dari suatu penyakit,
- kerentanan terhadap suatu penyakit pada individu yang tidak/belum menunjukkan tanda atau gejala dari penyakit tersebut.



Gambar 5. 2. Alur Uji Skrining

Uji skrining (Wilson, J. M. G. & Jungner, G., 2018) (Gøtzsche, P. C., et al., 2020):

- a. Menjauhi individu yang sehat yang mungkin menderita penyakit dari individu yang sehat yang mungkin tidak menderita penyakit.
- b. Tidak bermaksud untuk membuat diagnosis Orang-orang dengan hasil tes positif atau temuan yang menunjukkan kecurigaan harus dirujuk ke dokter mereka untuk diagnosis dan perawatan.
- c. Hanya pemeriksaan awal; responden yang positif memerlukan pemeriksaan kedua.
- d. Lebih baik jika upaya dimulai oleh peneliti, individu atau lembaga yang menangani keluhan pasien.
- e. Berfokus pada penyakit kronik dan mencoba mengidentifikasi penyakit yang belum diobati

Tujuan Skrining:

- a. Untuk penelitian epidemiologi/survei: menghitung insidens, prevalensi, dan tren.
- b. Perlindungan kesehatan publik, seperti deteksi TB aktif dan pengobatan.
- c. Pengujian preskriptif sebagai landasan petunjuk/anjuran terhadap individu, seperti melakukan tes tuberkulin dan merekomendasikan profilaksis INH

Batasan Skrining:

- a. Cara untuk menemukan penyakit yang belum tampak melalui tes, pemeriksaan, atau prosedur lain yang dapat dengan cepat membedakan orang yang mungkin menderita penyakit dari orang yang tidak.
- b. Tidak dimaksudkan untuk mendiagnosis, sehingga setelah hasil screening yang positif dilakukan pemeriksaan yang lebih akurat untuk memastikan apakah individu tersebut benar-benar sakit. Setelah diagnosis positif, individu tersebut diberikan pengobatan intensif untuk menghindari bahaya bagi dirinya dan lingkungannya, terutama penyakit menular.

Syarat skrining:

- a. Penyakit yang akan discreening adalah isu kesehatan masyarakat yang signifikan (morbiditas & mortalitas).

- b. Prevalensi penyakit cukup tinggi
- c. Untuk kasus yang positif, diagnosis dan pengobatan harus tersedia pelayanan kesehatan.
- d. Harus ada metode pengobatan untuk penderita yang ditemukan melalui penyaringan.
- e. Harus diketahui masa penyakit dengan stadium simptomatik dini dan masa laten
- f. Pemeriksaan yang akan dilakukan tidak membahayakan dan dapat diterima oleh semua masyarakat.
- g. Seharusnya diketahui terlebih dahulu tentang riwayat alamiah suatu penyakit
- h. Harus ada metode pemeriksaan yang lebih tepat dan harus ada juga metode skrining yang cocok (terutama sederhana, murah dan aman)
- i. Biaya dalam penemuan kasus harus lebih ekonomis

Langkah skrining:

- a. Uji skrining, dapat diterapkan pada penduduk yang telah terpilih memiliki risiko. Jika hasil pemeriksaan adalah negatif maka akan dilakukan dengan cara disisihkan.
- b. Pada kelompok dengan hasil pemeriksaan positif, maka akan dilakukan uji diagnostik, Jika ada hasil diagnosa dinyatakan tidak sakit akan dilakukan penyisihan.
- c. Pada individu yang terdiagnosa sakit, segera akan diberi pengobatan.

Dasar-dasar pemikiran skrining:

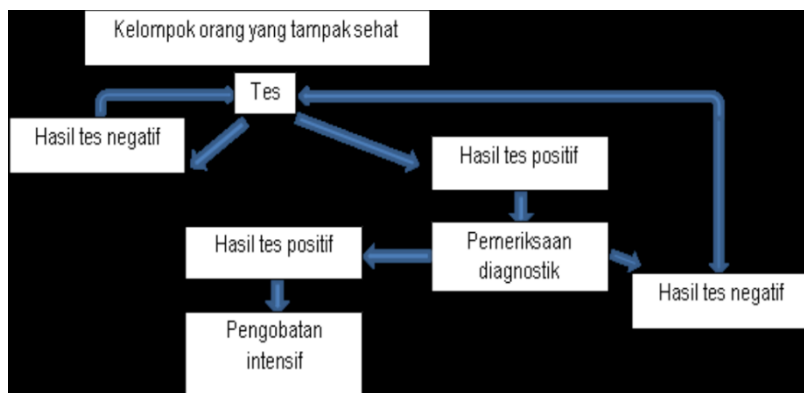
- a. Yang diketahui dari gambaran spektrum penyakit hanyalah sebagian kecil, sehingga dapat digambarkan sebagai puncak gunung es ketika sebagian besar tersamar.
- b. Kesembuhan lebih cepat jika diagnosis lebih awal dan pengobatan dilakukan secara menyeluruh.
- c. Penderita biasanya mencari pengobatan setelah gejala muncul atau penyakit telah berkembang menjadi stadium lanjut, sehingga pengobatan menjadi sulit, penyakit menjadi kronis, atau bahkan tidak dapat disembuhkan lagi.
- d. Orang yang tidak menunjukkan gejala dapat menyebarkan infeksi.

Test Skrining dapat dilakukan dengan:

- Pertanyaan/Kuesioner.
- Pemeriksaan Fisik: misal: pemeriksaan tekanan darah.
- Pemeriksaan Laboratorium: misal: pemeriksaan gula darah, HPV.
- X-ray, termasuk *diagnostic imaging* : misal: mammografi.

Diagnosa vs Skrining

- Test skrining biasanya digunakan juga untuk diagnosis.
- Diagnosa: menentukan apakah seseorang yang dicurigai atau "berpotensi" menderita suatu penyakit.
- Contoh: pemeriksaan gula darah, skrining utk org sehat, tetapi diagnostik utk penderita DM.

Proses pelaksanaan skrining:

Gambar 5. 3. Proses Pelaksanaan Skrining

Jenis-jenis Skrining

- Skrining Universal (*Universal Screening*)**: Dilakukan pada semua individu dalam populasi tertentu tanpa memandang risiko individu. Contoh: skrining bayi baru lahir (US Preventive Services Task Force, 2019).
- Skrining Selektif (*Selective Screening*)**: Dilakukan pada individu yang berisiko tinggi terhadap penyakit tertentu. Contoh: skrining kanker payudara pada wanita di atas usia tertentu atau dengan riwayat keluarga (Siu, A. L., 2018).
- Skrining Kasus (*Case Finding*)**: Dilakukan pada individu yang datang ke layanan kesehatan untuk alasan lain, tetapi dilakukan pemeriksaan

tambahan untuk mendeteksi kondisi tertentu (National Institute for Health and Care Excellence (NICE), 2018).

Kriteria Skrining

Untuk sebuah program skrining yang efektif, kriteria tertentu harus dipenuhi. Kriteria ini termasuk:

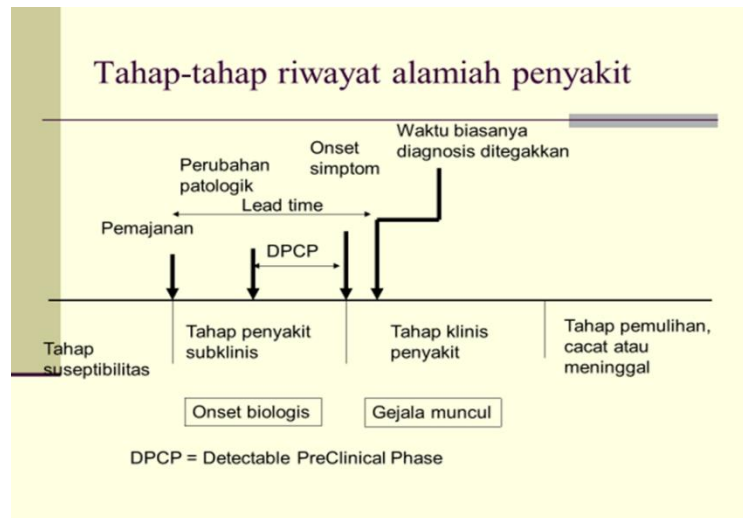
- a. **Signifikansi Penyakit:** Penyakit yang akan dideteksi harus merupakan masalah kesehatan yang signifikan.
- b. **Tes yang Valid dan Dapat Diandalkan:** Tes skrining harus akurat, sensitif, dan spesifik.
- c. **Intervensi yang Efektif:** Tersedia pengobatan atau intervensi yang efektif jika penyakit terdeteksi.
- d. **Keuntungan bagi Individu:** Manfaat dari skrining harus lebih besar daripada risiko dan kerugiannya (Andermann, A., Blancquaert, I., Beauchamp, S., & Déry, V., 2018).

Contoh Program Skrining

- a. **Skrining Kanker Serviks:** Dilakukan melalui tes *Pap smear* atau HPV untuk mendeteksi sel prakanker atau kanker serviks pada wanita (Schiffman, M., et al., 2020).
- b. **Skrining Kanker Kolorektal:** Menggunakan tes feses untuk darah samar, sigmoidoskopi, atau kolonoskopi untuk mendeteksi polip atau kanker kolorektal (Rex, D. K., et al., 2017).

5.3 Tahap-Tahap Riwayat Alamiah Penyakit

Perjalanan atau perkembangan penyakit tanpa pengobatan dikenal sebagai riwayat alamiah penyakit. Ini melibatkan tahap-tahap yang dilalui penyakit mulai dari paparan awal hingga hasil akhir seperti pemulihan, kronisitas, atau kematian. Memahami riwayat alamiah penyakit penting untuk pengembangan strategi pencegahan dan pengobatan yang efektif.



Gambar 5. 4. Tahap-tahap Riwayat Alamiah

Dalam riwayat alamiah penyakit terdiri dari:

- a. *Natural History Of Disease*
 - 1) *Period Of Prepathogenese*
 - 2) *Period Of Pathogenese*
- b. *Level Of Prevention*
 - 1) *Primary Prevention*
 - 2) *Secondary Prevention*
 - 3) *Tertiary Prevention*

Berikut adalah penjelasan tentang riwayat alamiah penyakit:

Tahap-tahap Riwayat Alamiah Penyakit

- a. **Tahap Praklinis (*Preclinical Phase*)**: Pada tahap ini, penyakit sudah ada dalam tubuh tetapi belum menimbulkan gejala yang terlihat. Misalnya, paparan virus atau agen penyebab penyakit yang mulai menginfeksi dan berkembang biak dalam tubuh (Porta, M.,2018).
- b. **Tahap Klinis (*Clinical Phase*)**: Penyakit mulai menunjukkan gejala yang dapat diamati dan didiagnosis. Ini adalah tahap di mana intervensi medis biasanya dimulai (McPhee, S. J., et al., 2019).
- c. **Tahap Pemulihan, Kronisitas, atau Kematian (*Recovery, Chronicity, or Death Phase*)**: Setelah diagnosis dan intervensi, penyakit dapat sembuh, menjadi kronis, atau berakibat fatal. Perjalanan penyakit dalam

tahap ini sangat bergantung pada jenis penyakit, respons terhadap pengobatan, dan faktor individu lainnya (Kumar, V., et al., 2020).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Riwayat Alamiah Penyakit

- a. **Genetik:** Faktor genetik dapat mempengaruhi kerentanan individu terhadap penyakit dan perjalanan penyakit itu sendiri (Feero, W. G., et al., 2018).
- b. **Lingkungan:** Faktor lingkungan seperti polusi, gaya hidup, dan paparan agen infeksius memainkan peran penting dalam perkembangan penyakit (Landrigan, P. J., et al., 2018).
- c. **Sosioekonomi:** Status sosioekonomi mempengaruhi akses individu terhadap layanan kesehatan, nutrisi, dan kondisi hidup yang dapat mempengaruhi perjalanan penyakit (Marmot, M., 2020).

Contoh Riwayat Alamiah Penyakit

- a. **Kanker Payudara:** Riwayat alamiah kanker payudara mencakup fase inisiasi (mutasi genetik), fase promosi (pertumbuhan sel abnormal), dan fase progresi (penyebaran ke jaringan lain). Tanpa intervensi, kanker dapat berkembang menjadi lebih parah dan mengancam jiwa (DeSantis, C. E., et al., 2019).
- b. **Diabetes Mellitus:** Pada diabetes tipe 2, riwayat alamiah melibatkan fase resistensi insulin, hiperinsulinemia kompensatoris, dan akhirnya hiperglikemia. Jika tidak diintervensi, kondisi ini dapat menyebabkan komplikasi kronis seperti penyakit jantung, neuropati, dan nefropati (American Diabetes Association., 2018).

Manfaat Memahami Riwayat Alamiah Penyakit

- a. **Pencegahan:** Memahami tahapan awal penyakit memungkinkan pengembangan strategi pencegahan yang efektif (Frieden, T. R., 2018).
- b. **Pengembangan Intervensi:** Pengetahuan tentang riwayat alamiah penyakit membantu dalam merancang intervensi yang dapat menghentikan atau memperlambat perkembangan penyakit (Murray, C. J. L., et al., 2018).

Kategori dari Pencegahan Penyakit:

- a. Pencegahan Primer: pencegahan sebelum penyakit muncul.
- b. Pencegahan Sekunder: penyakit segera dideteksi saat masih dapat disembuhkan. Salah satu langkah pencegahan sekunder adalah skrining.
- c. Pencegahan Tersier: menghentikan penyebaran penyakit.

Jenis Penyakit Yang Tepat Untuk Screening:

- a. Merupakan suatu penyakit yang lebih serius.
- b. Pengobatan dilakukan saat sebelum gejala muncul harus lebih menguntungkan jika dibandingkan dengan setelah gejala muncul .
- c. Prevalens penyakit pada pre klinik harus lebih tinggi pada populasi yang dilakukan skrining.

Pengobatan fase preklinik:

Pengobatan pada DPCP lebih baik sebelum gejala muncul. DPCP = **detectable preclinical phase** (Fase preklinik yang dapat dideteksi)

Contoh:

- a. kanker serviks dengan DPCP panjang, 10 tahun. maka Uji (tes) *Papanicolaou smear* (*Pap smear*) akan lebih efektif
- b. kanker paru, dengan DPCP pendek, maka skrining tidak akan efektif.
- c. Prevalens DPCP yang tinggi pada populasi berakibat.
- d. Biaya program skrining yang tinggi, hanya diarahkan pada kasus terdeteksi saja.

Skrining terbatas

- a. Deteksi kanker payudara hanya untuk wanita yang punya riwayat keluarga tentang kanker payudara saja.
- b. Pada kanker kandung kemih ditujukan pada pekerja yang terpapar.

Macam-macam Skrining:

- a. *Mass screening*: Penyaringan dilakukan terhadap keseluruhan penduduk tanpa terkecuali.
- b. *Selectif screening*: Penyaringan dilakukan terhadap kelompok penduduk tertentu yang terdeteksi.
- c. *Single disease screening*; Penyaringan hanya ditunjukkan pada suatu jenis penyakit tertentu (misalnya penyaringan untuk mengetahui penyakit tbc)

- d. *Multiphase screening*; Penyaringan dilakukan untuk kemungkinan adanya beberapa penyakit pada setiap individu, misalnya penyaringan kesehatan pada pegawai sebelum bekerja.

Konsep dasar dalam Skrining:

- a. Identifikasi nilai normal
- b. *Validity* suatu alat tes scrining
- c. Keterandalan / *reliability*

Identifikasi nilai normal

Pengertian normal biasanya dipakai hanya untuk menentukan suatu karakteristik populasi tertentu, misalnya kadar rata-rata hemoglobin. Nilai rata-rata tersebut dapat diperkirakan batas yang dianggap normal

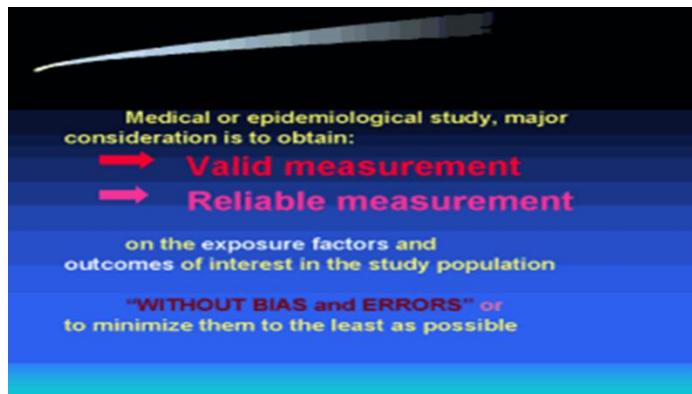
5.4 Metode Epidemiologi Untuk Menilai Screening

Adapun Metode Epidemiologi Untuk Menilai *Screening* yang digunakan adalah:

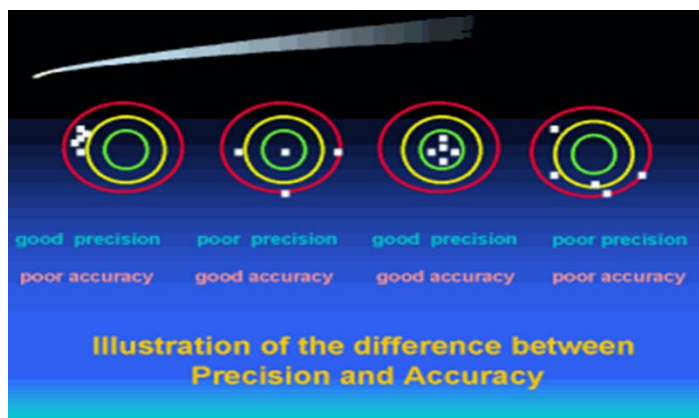
- a. Tes skrining yang baik: Memiliki Validitas, Akurat, dapat Reprodusibel, Sensitif & Spesifik
- b. Validitas tes skrining: Kemampuan suatu alat tes untuk memberikan indikasi pendahuluan mengenai siapa yang menderita penyakit (yg sedang dicari) dan yang tidak
- c. Komponen Validitas terdiri dari :
 - 1) Sensitivitas : Kemampuan untuk dapat menemukan yg menderita penyakit
 - 2) Spesifisitas : Kemampuan untuk dapat menemukan yang tidak menderita penyakit
- d. *Screening* test valid : Dinyatakan bila memiliki kemampuan uji yang sangat sensitif dan sangat spesifik

Aspek Epidemiologi *Screening* Test:

- a. Validitas
- b. Reliabilitas
- c. Yield

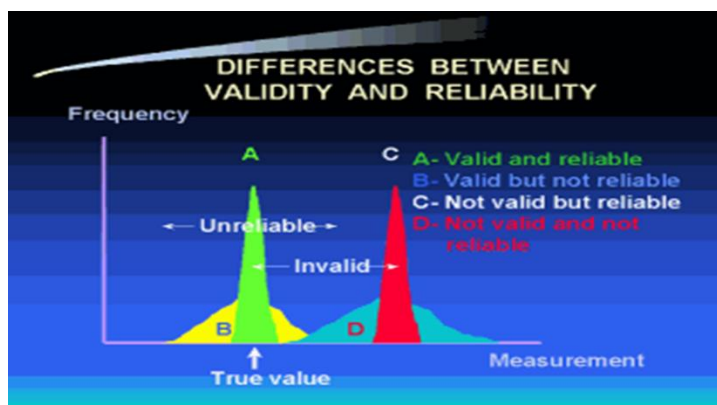


Gambar 5. 5. Aspek epidemiologi skiring tes



Gambar 5. 6. Ilustrasi Perbedaan Antara Presisi Dan Akurasi

Perbedaan antara Validitas dan Reliabilitas



Gambar 5. 7. Perbedaan antara Validitas dan Reliabilitas

Validity suatu alat tes *screening*:

- Kemampuan dari suatu pemeriksaan untuk dapat menentukan individu-individu mana yang memiliki penyakit atau disebut tidak normal, dan juga individu-individu yang mana tidak memiliki penyakit atau disebut normal.
- Ada 2 hal ; sensitivity dan *Specificity*

Validitas:

Merupakan suatu penilaian dari hasil *screening* dengan menghitung dari sensitivitas dan spesivisitas dengan menggunakan suatu perhitungan di atas yang menunjukkan beberapa kelemahan-kelemahan sebagai berikut:

- Tidak semua dari hasil pemeriksaan tersebut dapat dinyatakan dengan tegas bahwasanya apakah “ya” atau “tidak”
- Perhitungan yang dilakukan tidak sesuai dengan kenyataan yang ada, karena perhitungan terhadap sensitivitas dan spesivisitas dilakukan setelah penyakit diketahui atau didiagnosis, sedangkan tujuan dari *screening* adalah untuk mendeteksi penyakit yang belum terlihat dan bukan untuk menguji suatu kemampuan dari alat tes yang digunakan.

Sensitivity and Specificity:

Test	D+	D-	Total
T+	TP	FP	TP+FP
T-	FN	TN	FN+TN
Total	TP+FN	FP+TN	N

• **Sensitivity (SEN)** $\equiv$ proportion of cases that test positive = $TP / (TP + FN)$
 • **✓Specificity (SPEC)** $\equiv$ proportion of noncases that test negative = $TN / (TN + FP)$

Gerstman Chapter 4 44

Sensitivity adalah Kemampuan suatu pemeriksaan untuk mengidentifikasi secara benar orang yang mendapat penyakit.

$$\text{sensitifitas} = \frac{\text{True positif}}{\text{True positif} + \text{false negatif}}$$

Spesifisitas adalah Kemampuan dari suatu pemeriksaan untuk mengidentifikasi secara benar orang-orang yang tidak mempunyai penyakit.

$$\text{spesifitas} = \frac{\text{True negatif}}{\text{True negatif} + \text{false positif}}$$

Validitas:

- TP atau *True positive* adalah orang yang sakit dan hasil tesnya dinyatakan positif oleh tes diagnostik.
- FP atau *False positive* adalah orang yang sehat/ tidak sakit tapi hasil tesnya dinyatakan positif oleh tes diagnostic.
- TN atau *True Negative* adalah orang yang sehat / tidak sakit dan hasilnya tesnya dinyatakan negatif oleh tes diagnostik.
- FN atau *False Negative* adalah orang sakit tapi hasil tesnya dinyatakan negative oleh tes diagnostik

Value of a Test (Validitas uji diagnosa):

Tabel 5. 1. Validitas uji diagnosa

		Diagnosa		
		Diseases	Non-Diseases	Total
Test Results	Positive	a True positive	b False Positive	Ttest Positive (a+b)
	Negative	c False Negatif	d True Negatif	Ttest Negative (c+d)
		Tdiseases (a+c)	Tnon-diseases (b+d)	Total (a+b+c+d)

- Sensitivitas : Probabilitas terhadap hasil uji positif pada orang-orang yang sakit.

$$\frac{a}{(a+c)}$$

- Spesifisitas : Probabilitas terhadap hasil uji negatif pada orang-orang yang tidak sakit.

$$\frac{d}{(b+d)}$$

- c. Hubungan antara Sensitivitas dengan spesifisitas digambarkan sebagai berikut:

Sensitivitas  Spesifisitas  dan sebaliknya.

- 1) Selain dari nilai kecermatan positif dan nilai kecermatan negatif, maka dapat dihitung komplementnya yaitu *false positif* dan *false negatif*.
- 2) *False positif rate* adalah jumlah dari hasil tes positif semu dan dibagi dengan jumlah seluruh hasil tes positif. FPR adalah suatu probabilitas dari orang yang sehat yang memberikan hasil tes yang positif. Rumus dari FPR adalah $FPR = P(T+I D-)$

a)
$$FPR = \frac{\text{Individu-individu yang sakit dengan hasil tes positif}}{\text{semua individu yang sehat}}$$

b)
$$\frac{a}{(a+b)} \quad \text{atau } 1 - y$$

- 3) *False negatif rate* adalah jumlah dari hasil tes negatif semu dan dibagi dengan jumlah seluruh hasil tes negatif. FNR dari suatu tes diagnostik merupakan besarnya probabilitas dari individu-individu yang sakit yang memberikan hasil tes negatif. Rumus dari FNR adalah $FNR = P(T-I D+)$

a)
$$\frac{c}{(c+d)} \quad \text{atau } 1 - z$$

b)
$$FNR = \frac{\text{Individu-individu yang sakit dengan hasil tes negatif}}{\text{semua individu yang sakit}}$$

Accuracy: Sejauh mana hasil pengukuran sesuai dengan keadaan atau kebenaran sebenarnya, sinonimnya adalah *validity* dan *conformity*.

Reliabilitas tes skrining: Suatu kemampuan test atau pengukuran untuk dapat menghasilkan nilai yang sama pada individu dan kondisi yang sama juga.

Hasil akan konsisten, jika dilakukan lebih 1 kali pada individu yang sama pada situasi yang berbeda dan waktu yang berbeda dengan pengamat yang sama, atau pengamat berbeda atau tes serupa. Reliabilitas Dipengaruhi beberapa faktor-faktor sebagai berikut :

- a. Variasi dalam metode pemeriksaan bergantung pada stabilitas instrumen, dapat terjadi oleh:
 - 1) Stabilitas dari reagen
 - 2) Stabilitas dari alat ukur yang digunakan.

- 3) Stabilitas reagen dan alat ukur sangat penting karena hasil pemeriksaan akan lebih konsisten jika reagen dan alat ukur lebih stabil. Oleh karena itu, keduanya harus ditera atau diuji ulang sebelum digunakan.
- b. Variasi didalam dari subyek/individu (biologis) misal : hasil pengukuran suhu tubuh saat pagi hari berbeda dengan siang hari dan malam hari atau diakibatkan oleh karena:
 - 1) Lelah,
 - 2) Kurang tidur,
 - 3) Marah,
 - 4) Sedih,
 - 5) Gembira,
 - 6) Penyakit yang berat, dan
 - 7) Penyakit dalam masa tunas.Umumnya, variasi ini sulit diukur karena terutama faktor psikis
- c. Variasi *interobserver*, misal: 2 radiologis memiliki interpretasi yang berbeda terhadap sebuah hasil rontgen dan motivasi tinggi, misalnya:
 - 1) Variasi interna, merupakan variasi yang terjadi pada hasil pemeriksaan yang dilakukan secara berulang ulang oleh orang yang sama.
 - 2) Variasi eksterna ialah yang terjadi bila satu sediaan dilakukan pemeriksaan oleh beberapa orang pengamat.

Reliability: Upaya dilakukan untuk mengurangi berbagai variasi di atas, dapat dilakukan dengan mengadakan:

- a. Standarisasi reagen dan alat ukur,
- b. Latihan secara intensif pemeriksa,
- c. Penentuan dari kriteria yang jelas,
- d. Penjelasan kepada orang yang diperiksa,
- e. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan cepat.

Keterandalan *reliability*: Pemeriksaan yang memberi hasil konsistensi, jika pemeriksaan ini dilakukan lebih dari satu kali pada individu yang sama pada kondisi yang sama. Ada 2 hal yang dapat mempengaruhi konsistensi dari hasil:

- a. variasi terjadi pada metode pemeriksaan dan variasi didalam subjek itu sendiri (variasi biologis dari individu)

- b. variasi terdapat pada metode pemeriksaan
- c. variasi yang ada didalam subjek
- d. Variasi terdapat pada peneliti; Pada penelitian bisa saja terjadi perbedaan dalam membaca suatu hasil tes pada waktu yang berbeda. Misalnya seorang radiolog dapat saja mempunyai interpretasi berbeda mengenai suatu hasil rontgen yang dibacanya.

Precision: Merupakan pengukuran yang tepat, dalam suatu pengukuran yang mempunyai nilai yang hampir sama setiap kali diukur. *Sinonimnya reliability, repeatability, reproductibility, consistency, dan agreement.*

Observer Bias terdiri dari:

- a. *Inter Observer Bias:* Bias yang dapat terjadi akibat oleh 2 (dua) *observer* yang menginterpretasi dari satu hasil test dan memberi interpretasi yang berbeda.
- b. *Intra Observer Bias:* Bias yang dapat terjadi dikarenakan oleh 1 (satu) *observer* yang menginterpretasi berbeda terhadap satu hasil test dalam waktu yang berbeda.

Estimation Observer Variation terdiri dari :

a. **Percent Agreement**

Percent agreement			
	Abnormal	Suspect	Normal
Abnormal	A	B	C
Suspect	D	E	F
Normal	G	H	I

Percent agreement = $(A+E+I) / \text{Total}$
X100

Gambar 5. 8. Percent Agreement

Observer variation percentage agreement				
	Abnormal	Suspect	Doubtful	Normal
Abnormal	5	8	4	6
Suspect	4	10	6	12
Doubtful	8	6	15	24
Normal	7	12	6	20

Percentage agreement = $(5 + 10 + 15 + 20) / 153 \times 100\% = 32.67\%$

Gambar 5. 9. Perhitungan percent egreement

b. KAPPA

$$\text{Kappa} = \frac{(\text{observed agreement}) - (\text{agreement expected by chance})}{1 - (\text{agreement expected by chance})}$$

Interprestasi nilai Kappa (Altman, 1991):

- 0.8 – 1 : sangat baik (*very good*)
- 0.6 - <0.8 : baik (*good*)
- 0.4 - <0.6 : *moderate*
- 0.2 - <0.4 : cukup (*fair*)
- <0.2 : buruk (*poor*)

Terdapat beberapa pembagian/interpretasi nilai kappa yang tidak terlalu berbeda satu sama lain oleh beberapa peneliti lain.

Skrining Bertahap (*two-stage screening*):

- a. Skrining tahap I: Merupakan tahap lebih murah, tidak terlalu invasif, atau tidak terlalu mengganggu.
- b. Hanya mereka yang positif terhadap test skrining tahap I akan mendapat test skrining tahap II.
- c. Skrining tahap II dilakukan dengan harapan dapat mengurangi positif palsu (*false positive*).

d. Contoh:

- 1) Diabetes: test I gula darah, test II glucose tolerance test (GTT)
- 2) HIV: test I Elissa, test II Western blot

Screening Paralel:

- a. Menunjukkan Positif, bila individu dapat memberikan hasil positif untuk test yang manapun (salah satu maupun kedua test skrining).
- b. Mis: screening Ca mammae dengan pemeriksaan fisik (PF) dan mammografi. Sudah disebut positif bila PF saja (+), atau mammo saja (+).

Tes Kombinasi:

- a. Merupakan tes dilaksanakan bila dua tes atau lebih dapat dilakukan secara bersamaan tanpa memperhatikan hasil tes sebelumnya. Cara ini digunakan untuk meningkatkan sensitivitas
- b. Untuk dapat menaksir prevalensi penyakit di masyarakat dengan menggunakan sensitivitas dan spesivisitas, maka dapat digunakan rumus yang dikembangkan oleh Rogan seperti berikut:

$$n = \frac{Pd+f-1}{s+f-1}$$

n = perkiraan prevalensi penyakit

Pd = Prevalensi yang dideteksi pada waktu uji tapis

f = Spesivisitas

s = Sensitivitas

- a. Sensitivitas dan Spesifisitas adalah suatu parameter yang digunakan untuk melakukan skrining atau tidak. Kedua parameter ini tidak dipengaruhi oleh *prevalens*.
- b. *Predictive values* dihitung setelah test dilakukan, dan digunakan utk menilai hasil test skrining. Parameter ini dipengaruhi oleh Sensitivitas, Spesifisitas, dan *Prevalens* dari penyakit.

Kriteria Penyakit yang sesuai untuk dilakukan *Screening*:

- a. Penyakit harus ada di populasi yang akan di-*screening*.
- b. Penyakit yang hanya merupakan masalah: morbiditas dan/atau mortalitasnya tinggi ada di Masyarakat.
- c. Deteksi dini dan intervensi harus bisa memperbaiki *outcome*
Risiko *Screening*:
 - 1) *True Positive: labeling effect*. Orang yang mempunyai hasil positif akan dikategorikan sebagai sakit
 - 2) *False Positive* dapat terjadi karena:
 - a) Pengeluaran uang yang tidak perlu
 - b) Kemungkinan 'harm' dari test konfirmasi
 - c) *Anxiety*
 - d) Takut untuk menjalani test di masa yang akan datang
- d. *Survival* tidak dapat dipakai untuk dapat mengevaluasi *screening* karena adanya *lead time bias* dan *length bias*.
- e. Efektifitas test skrining dapat dinilai dari *mortality rate* suatu populasi yang telah dilakukan penyaringan dibandingkan dengan mortalitas populasi yang tidak dilakukan penyaringan.

Evaluasi Program *Screening*:

- a. *Reliability*
- b. *Feasibility*
- c. *Validity*
- d. *Performance*
- e. *Effectiveness*

Perbandingan dari 2 pemeriksaan harus menggunakan *gold standard*. Kalau belum memiliki suatu *gold standard*, maka biasanya menggunakan pemeriksaan yang paling baik sebagai suatu standar, kalau tidak ada juga berarti harus melakukan *trial error*, Kalau sudah ada teori dan tes cocok dengan teori yang sudah ada, maka sementara tes tersebut dapat digunakan.

Yield: Merupakan jumlah penyakit yang telah terdiagnosis dan diobati sebagai hasil dari suatu *Screening*. Hasil ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor berikut:

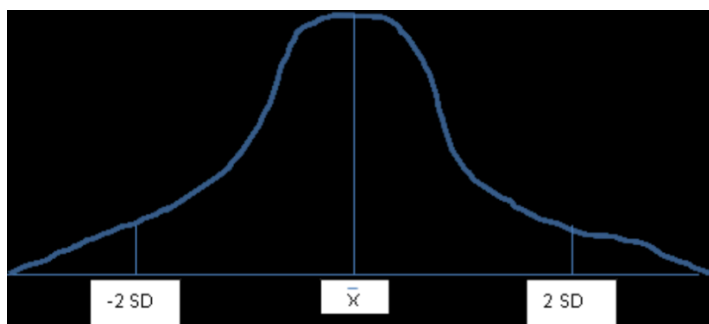
- a. Sensitivitas dari alat *Screening*
- b. Prevalensi penyakit yang belum tampak
- c. *Screening* yang dilakukan pada sebelumnya
- d. Kesadaran dari masyarakat

Dasar Perhitungan Yield adalah sebagai dasar yang digunakan dalam perhitungan sensitivitas dan spesivitas ialah Distribusi normal dan Persentil.

Distribusi normal adalah distribusi teoretis yang dibuat dari data kontinum. Ini adalah alat penting dalam statistika inferensial dan digunakan untuk menguji hipotesis. Kurva unimodal berbentuk lonceng dan simetris dihasilkan dari distribusi normal. Kurva distribusi normal memiliki luas total 100%, dan ada deviasi standar sebesar 68% dari luas seluruh kurva. Dua deviasi standar sama dengan 95% luas kurva, dan tiga deviasi standar sama dengan 99% luas kurva. Ini digunakan sebagai dasar untuk mengukur normalitas, yaitu 95% dari seluruh area luas kurva distribusi normal atau simpangan ke kanan dan ke kiri. Grafik berikut menunjukkan kurva distribusi normal.

Kelemahan Distribusi Normal:

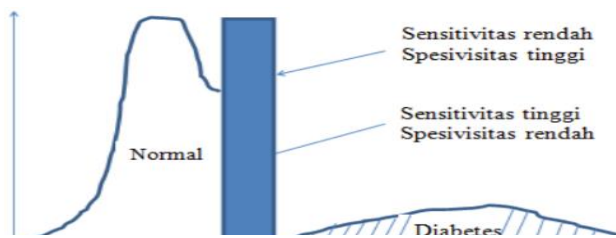
- Hasil pemeriksaan biokimia seringkali tidak memiliki distribusi normal, yang berarti bahwa persyaratan untuk distribusi normal tidak dapat digunakan.
- Tidak semua hasil pemeriksaan merupakan data kontinu.
- Tidak ada dasar ilmiah untuk menetapkan batas normal, yaitu 2 SD atau 95% dari luas kurva, sebagai batas normal.
- Penentuan batas normal dibuat dengan jelas. Ini tidak realistis karena pergeseran antara normal dan tidak normal terjadi secara bertahap.
- Contoh: Risiko munculnya penyakit akan berbeda di batas normal atas dan bawah. Misalnya, orang dengan kadar kolesterol serum normal 150 mg% hingga 200 mg% lebih rentan terhadap penyakit jantung koroner daripada orang dengan kadar kolesterol 150 mg%.



Gambar 5. 10. Grafik distribusi normal

Persentil:

- Menguntungkan jika dibandingkan dengan kurva distribusi normal.
- Sensitivitas dan spesivisitas persentil dapat disesuaikan dengan umur dan jenis kelamin karena nilai biokimia yang sama dapat terjadi pada berbagai golongan umur dan jenis kelamin. Misalnya, wanita berumur 60 tahun dapat memiliki kadar kolesterol darah 300 mg% dan kadar kolesterol persentil 1%.
- Dengan persentil, asumsi normalitas distribusi hasil tes tidak diperlukan.
- Kondisi sehat dan sakit diukur secara bertahap.



Gambar. 25 Penentuan batas normal

Penjelasan:

- a. Semua orang normal menghasilkan tes negatif ketika kadar glukosa darah 110 mg% dianggap sebagai batas normal. Meskipun ada sedikit spesivisitas, beberapa penderita diabetes melitus juga menunjukkan hasil tes negatif, atau negatif semu, yang menunjukkan bahwa tes tersebut sensitifi. Kesimpulan : Tes *screening* yang digunakan mempunyai Sensitivitas yang rendah dan Spesivisitas yang tinggi.
- b. Semua penderita akan menghasilkan hasil tes positif ketika kadar glukosa darah 100 mg% dianggap sebagai batas normal, yang menunjukkan bahwa tes tapis sangat sensitif. Namun, ada beberapa orang normal yang menghasilkan hasil tes yang positif semu. Kesimpulan : Tes *screening* yang digunakan mempunyai Sensitivitas yang tinggi dan Spesivisitas yang rendah.

BAB VI

EPIDEMIOLOGI DALAM TEKNOLOGI ASSESSMENT

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Pengertian *Health Care Technology*
 2. *Health Technology Assessment* (HTA)
 3. *Evidence based HTA*
 4. HTA Berbasis Rumah Sakit
-

6.1 Pengertian Health Care Technology

Asal Usul *Technology Assessment* (Penilaian Teknologi) adalah Pada pertengahan tahun 1960-an, penilaian teknologi (TA) muncul sebagai tanggapan terhadap peran penting teknologi dalam masyarakat modern serta potensi akibat yang tidak diinginkan dan kadang-kadang berbahaya yang dapat dihasilkannya. Parlemen Amerika Serikat menggunakan istilah "penilaian teknologi" pertama kali pada tahun 1965 dengan tujuan utama untuk membantu dalam pembuatan kebijakan. Pengeboran minyak lepas pantai, pestisida, polusi mobil, pembangkit listrik tenaga nuklir, pesawat supersonik, dan jantung buatan adalah beberapa contoh topik penilaian awal. Teknologi memungkinkan pengetahuan digunakan dalam dunia nyata. Tiga cara untuk menggambarkan teknologi kesehatan meliputi:

- Sifat fisik
- Tujuan klinis
- Tahap difusi

Sifat fisik:

- a. Obat-obatan, seperti aspirin, antibiotik, dan kemoterapi kanker.
- b. biologik, seperti produk darah, vaksin, dan bahan yang dihasilkan dari bioteknologi.
- c. Prosedur medis dan bedah: seperti akupunktur, operasi bariatrik, persalinan sesar.
- d. Perangkat, peralatan, persediaan: seperti alat pacu jantung, pemindai MRI, kelambu.
- e. Sistem pendukung, seperti sistem rekam kesehatan elektronik, formularium obat, dan laboratorium klinis.
- f. Sistem organisasi, pengiriman, dan manajemen: program imunisasi, sistem pembayaran perawatan kesehatan, dll.

Tujuan klinis:

- a. *Prevention*
- b. *Screening*
- c. *Diagnosis*
- d. *Treatment*
- e. *Rehabilitation*
- f. *Palliation*

Tahap difusi:

- a. *Future*
- b. *Experimental (laboratory or animal testing)*
- c. *Investigational (clinical studies)*
- d. *Established (standard approach)*
- e. *Obsolete/Usang*

Teknologi pelayanan kesehatan adalah penggunaan alat, perangkat lunak, dan sistem yang dimaksudkan untuk meningkatkan kualitas, efisiensi, dan efektivitas layanan kesehatan yang diberikan kepada pasien. Berbagai aspek teknologi ini termasuk robotika bedah, perangkat wearable, informasi kesehatan elektronik (EHR), telemedicine, dan kecerdasan buatan (AI). Tujuan utama penggunaan teknologi dalam layanan kesehatan adalah untuk meningkatkan hasil klinis, mengurangi biaya, dan membuat layanan lebih mudah diakses bagi masyarakat.

a. **Rekam Medis Elektronik (EHR)**

Rekam medis elektronik adalah sistem digital yang menyimpan informasi kesehatan pasien. Ini memungkinkan akses cepat dan akurat oleh penyedia layanan kesehatan, meningkatkan diagnosis dan perawatan pasien (Birkhead, G. S., et al., 2020).

b. **Telemedicine**

Telemedicine adalah penggunaan teknologi telekomunikasi untuk memberikan layanan kesehatan jarak jauh. Teknologi ini memfasilitasi konsultasi medis, diagnosis, dan pengobatan tanpa memerlukan kehadiran fisik pasien (Smith, A. C., et al., 2020).

c. **Perangkat *Wearable***

Jam tangan pintar dan pelacak kebugaran melacak detak jantung, aktivitas fisik, dan pola tidur. Data ini dapat digunakan untuk memantau kondisi kesehatan secara real-time dan memberikan peringatan dini tentang masalah kesehatan yang mungkin terjadi (Piwek, L., et al., 2018).

d. **Kecerdasan Buatan (AI) dan Pembelajaran Mesin (Machine Learning)**

AI dan pembelajaran mesin digunakan untuk menganalisis data medis dalam jumlah besar untuk mengidentifikasi pola, memprediksi hasil, dan mendukung pengambilan keputusan klinis. Aplikasi ini termasuk dalam pencitraan diagnostik, pengobatan yang dipersonalisasi, dan analitik prediktif (Topol, E. J., 2019).

e. **Robotika dalam Bedah**

Robotika bedah memungkinkan prosedur yang lebih presisi dan minimal invasif. Sistem robotik seperti da Vinci Surgical System digunakan dalam berbagai prosedur bedah untuk meningkatkan hasil klinis dan mengurangi waktu pemulihan pasien (Herron, D. M., 2016).

f. **Blockchain dalam Kesehatan**

Blockchain menawarkan cara yang aman dan transparan untuk mengelola dan berbagi data kesehatan. Teknologi ini meningkatkan integritas data, melindungi privasi pasien, dan menyederhanakan proses administrasi dalam layanan kesehatan (Agbo, C. C., et al., 2019).

g. **Pencetakan 3D (3D Printing)**

Teknologi pencetakan 3D digunakan untuk membuat prostetik, implan, dan model anatomi yang dipersonalisasi untuk perencanaan bedah. Ini memungkinkan tingkat presisi dan personalisasi yang tinggi dalam perawatan pasien (Ventola, C. L., 2014).

h. *Genomic Medicine*

Genomic medicine melibatkan penggunaan informasi genetik individu sebagai bagian dari perawatan klinis mereka. Ini memungkinkan rencana pengobatan yang dipersonalisasi berdasarkan makeup genetik individu (Green, E. D., et al., 2021).

Teknologi Ditetapkan Tidak Efektif atau Berbahaya Setelah Difusi (semua/sebagian besar penggunaan)

Ada 10 contoh:

- a. Thalidomide untuk sedasi pada wanita hamil
- b. Suplementasi oksigen untuk bayi prematur
- c. Lobotomi prefrontal untuk gangguan mental
- d. Pembekuan lambung untuk penyakit tukak lambung
- e. Episiotomi (rutin atau liberal) untuk kelahiran
- f. ABMT-HDC untuk kanker payudara
- g. Terapi penggantian hormon untuk wanita menopause yang sehat
- h. Penghambat COX-2
- i. Skrining antigen spesifik prostat (PSA) untuk kanker prostat
- j. Bevacizumab untuk kanker payudara

Teknologi Hemat Biaya yang Kurang Digunakan

Ada 10 contoh:

- a. ACE inhibitor untuk pengobatan gagal jantung
- b. Implan koklea untuk tuli berat hingga berat
- c. Skrining kanker kolorektal
- d. Tes HbA1c setiap 6 bulan pada pasien diabetes
- e. Penatalaksanaan hipertensi
- f. Mamografi (terutama usia 50+)
- g. Transplantasi organ
- h. Pap smear
- i. Warfarin untuk mencegah stroke akibat fibrilasi atrium

6.2 Health Technology Assessment (HTA)

Pengembangan HTA pada tahun 1960-an dan 1970-an bertepatan dengan pengenalan teknologi kesehatan yang mendorong minat luas dalam hal-hal yang melampaui efek kesehatan yang dimaksudkan. Contoh HTA awal:

- a. Skrining kesehatan multifasik (NAE* 1969)
- b. Fertilisasi *in vitro* (NRC* 1975)
- c. Penentuan jenis kelamin anak-anak (NRC 1975)
- d. Retardasi penuaan (NRC 1975)
- e. Memodifikasi perilaku manusia dengan cara bedah saraf, listrik atau farmasi (NRC 1975)
- f. Bioekivalensi obat (OTA* 1974)

Health Technology Assessment (HTA) adalah bidang multidisiplin analisis kebijakan. Ini menyelidiki dampak sosial, etika, dan ekonomi dari pengembangan, difusi, dan penggunaan teknologi kesehatan.

Merupakan jenis penelitian kebijakan yang melihat dampak teknologi dalam jangka pendek dan jangka panjang. Hal ini mencakup hal-hal seperti keamanan, kemanjuran, hasil yang dilaporkan pasien, efektivitas dunia nyata, biaya, efektivitas sosial, hukum, penerapan etika pelayanan kesehatan, dan dampak politik.

Evaluasi sistematis sifat, efek, atau dampak lain dari teknologi dalam bidang pelayanan kesehatan (HTA) dilakukan dengan tujuan untuk menginformasikan pembuatan kebijakan untuk teknologi dalam bidang pelayanan kesehatan. HTA dapat mengatasi dampak langsung dan yang dimaksudkan dari teknologi serta dampak tidak langsung dan tidak diinginkan. HTA dilakukan oleh tim yang melibatkan berbagai disiplin ilmu. HTA menggunakan kerangka kerja analitis yang jelas dan beraneka ragam.

HTA diperlukan:

- a. Perkembangan yang sangat cepat dari ilmu dan teknologi kedokteran, termasuk berkembangnya subspecialisasi dan spesialisasi kedokteran yang unik yang membutuhkan teknologi yang berbeda.
- b. Kekurangan sumber daya ekonomi di negara maju dan sedang berkembang Faktor ekonomi selalu terkait dengan adopsi teknologi; semakin canggih teknologi yang digunakan, semakin mahal biaya yang harus dikeluarkan.
- c. Meskipun ada banyak bukti bahwa teknologi kesehatan tertentu yang telah digunakan selama bertahun-tahun ternyata tidak bermanfaat atau bahkan berbahaya, orang terus menggunakannya.

- d. Di sisi lain, ada bukti bahwa banyak teknologi kesehatan yang bermanfaat tidak digunakan atau dimanfaatkan dalam pelayanan kesehatan terlalu terlambat.

Konsep HTA adalah Analisis terstruktur tentang teknologi kesehatan, kelompok teknologi kesehatan, atau masalah teknologi kesehatan yang dimaksudkan untuk membantu pengambilan keputusan kebijakan kesehatan (*US Office of Technology Assessment, 1994*).

Klasifikasi HTA tergantung dari :

- a. Jenis teknologi yang dapat digunakan.
- b. Tujuan atau manfaat dari penggunaan teknologi.
- c. Perkembangan dan pemanfaatannya HTA.

Jenis teknologi yang digunakan:

- a. Obat-obatan, misalnya antibiotik, aspirin, statin
- b. Zat-zat biologis, seperti vaksin, produk darah, terapi sel
- c. Alat kesehatan, misal pacu jantung, kit uji diagnostik
- d. Tata laksana medis dan tata laksana bedah, misal penutupan defek jantung bawaan, apendektomi, *minimally invasive surgery*
- e. Sistem penunjang lain, misalnya sistem rekam medis elektronik, sistem telemedicine, formularium obat, bank darah
- f. Sistem organisasi dan manajerial kesehatan: misal sistem asuransi, *diagnostic related group* (DRG)

Perkembangan dan pemanfaatannya HTA:

- a. Teknologi mendatang masih dalam tahap ide, prediksi, atau pengembangan.
- b. Teknologi dalam tahap eksperimental diuji pada model atau binatang.
- c. Teknologi sedang dievaluasi untuk digunakan pada manusia untuk kondisi tertentu.
- d. Teknologi telah terbukti digunakan oleh pemberi jasa dalam pengobatan penyakit atau kondisi kesehatan tertentu.
- e. Teknologi usang atau tertinggal adalah teknologi yang telah digantikan oleh teknologi baru atau terbukti tidak efektif atau bahkan berbahaya..

HTA tidak harus berawal dari aspek teknologi itu sendiri, namun dapat:

- a. Berorientasi teknologi adalah menilai dampak klinis, ekonomis, sosial, profesional, atau industri terhadap penggunaan teknologi (misal skrining kanker, implant koklea, intervensi lain).
- b. Berorientasi masalah adalah seperti pembuatan panduan praktik klinis untuk penyakit atau kondisi kesehatan tertentu.
- c. Berorientasi proyek adalah misalnya untuk menentukan apakah layak untuk membeli alat tertentu, misal MRI.
- d. Ketiga orientasi tersebut dapat berdiri sendiri atau saling tumpang-tindih.

Apa Yang Dinilai *Health Technology Assessment* (HTA):

- a. Kinerja Teknologi
- b. Efikasi Dan Efektivitas
- c. Keamanan Klinis
- d. Dampak Ekonomis
- e. Efisiensi
- f. Etika Sosial
- g. Legal

Objek HTA adalah:

- a. Obat, Alat Diagnostik, Reagensia Mis: Zat Kontras, Media
- b. Alat Dalam Pengobatan Mis: Stent, Prostetik
- c. Prosedur Medis Dan Bedah
- d. Sistem Pendukung (Mis: Rekam Medik Dg. Komputer)
- e. Sistem Manajemen Medik (Mis: *One Day Surgery*)

Langkah-Langkah HTA :

- a. Identifikasi Topik
- b. *Need Assessment*
- c. *Priority Setting*
- d. Penetapan Lingkup, Skala Dan Cara Penilaian
- e. *Retrieval Of Evidence*
- f. Pengumpulan Data Primer
- g. Analisis Bukti
- h. Sintesis Bukti
- i. Formulasi Temuan Dan Rekomendasi

- j. Disseminasi Dan Implementasi
- k. *Monitoring And Feed Back*

Siapa yang melaksanakan HTA adalah Pelaporan untuk Pengambilan bukti, Pusat Evaluator untuk Analisis dan sintesis bukti dan *Ad Hoc Expert* untuk Formulasi dan rekomendasi.

HTA Dilakukan oleh Berbagai Organisasi untuk Menginformasikan Kebijakan atau Keputusan pelayanan Kesehatan:

- a. Memberitahu badan pengatur tentang mengizinkan pemasaran/penggunaan teknologi
- b. Memberitahu pembayar (otoritas kesehatan, rencana kesehatan, dll.) tentang penggantian teknologi: cakupan (apakah akan membayar atau tidak), pengkodean, dan jumlah pembayaran
- c. Beritahu dokter dan pasien tentang penggunaan teknologi yang tepat
- d. Membantu manajer rumah sakit dan organisasi pelayanan kesehatan lainnya membuat keputusan tentang memperoleh teknologi
- e. Mendukung keputusan perusahaan teknologi kesehatan tentang pengembangan dan pemasaran teknologi
- f. Mendukung keputusan kelompok keuangan tentang berinvestasi di perusahaan teknologi baru

Perkembangan Konsep HTA

- a. *The Old HTA (Office of Technology Assessment, 1970)* menjawab pertanyaan. timbul pertanyaan Apakah ampuh dan aman?
- b. *The New HTA (Fuch Garber, 1990)* timbul pertanyaan Apakah biaya teknologi efektif dalam meningkatkan kualitas hidup dan/atau mengurangi kematian pada subjek yang menerimanya?
- c. *The Need Based HTA (Tugwell, 1988)* timbul pertanyaan Apa dampak teknologi terhadap kebutuhan populasi (bukan hanya individu) yang menerima intervensi?
- d. *The Evidence Based HTA (Eisenberg, 1999)* timbul pertanyaan Semua pertanyaan yang disebutkan di atas berdasarkan bukti

Kebijakan HTA Indonesia:

Konsep Pengembangan HTA secara jelas dg pengorganisasian pusat (Kemenkes) sebagai koordinasi proses HTA di RS, Institusi pendidikan kedokteran dan institusi Profesi. Unit HTA Kemenkes (dibawah Direktorat Pelayanan Medik) merupakan unit fungsional dengan Tim Teknis HTA berdasarkan SK Menkes, no 1345/ Menkes/ SK/X/2002 (terdiri dari kelompok profesi, pendidikan, Depkes). Unit HTA Kemenkes membangun jejaring (*net-working*) dengan institusi terkait baik regional dan internasional.

Faktor Yang Mempengaruhi Kebijakan, Strategi Dan Manajemen HTA:

- a. Komitmen politik
- b. Kebijakan pembangunan nasional
- c. Tuntutan Kebutuhan Kesehatan
- d. Globalisasi dan Hak Kekayaan Intelektual
- e. Donor
- f. Kepentingan tertentu dari beberapa pemangku kepentingan (Chittr-Sitthi-Amorn, 1995)

HTA Untuk Peralatan Medik

- a. Adanya kebijakan / pengaturan dalam pengadaan peralatan canggih di tingkat RS, tingkat Distrik, tingkat Nasional.
- b. Pembahasan topik HTA sesuai dengan hasil need assessment yang ada di masyarakat (pengguna, pemakai)
- c. Sosialisasi Rekomendasi nasional dan Implementasi.

Hambatan HTA:

- a. Tidak adanya sumber daya untuk menyelenggarakan HTA.
- b. Memiliki sumber daya tetapi HTA bukan merupakan prioritas.
- c. Memiliki sumber daya tetapi tidak sesuai dengan situasi yang akan dinilai.
- d. Keadaan sosio-ekonomi, budaya dan tradisi tidak mendukung.

6.3 Evidence-based HTA**Evidence-based HTA adalah:**

- a. Menghasilkan bukti (*producing evidence*)
- b. Menyediakan bukti (*making evidence available*)
- c. Memanfaatkan bukti (*using evidence*)

Penilaian teknologi kesehatan berdasarkan bukti (*evidence-based health technology assessment*, HTA) adalah proses sistematis untuk menilai karakteristik, dampak, dan potensi teknologi kesehatan. HTA digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan di bidang kesehatan dengan memastikan bahwa teknologi yang digunakan efektif, aman, dan memberikan nilai tambah yang signifikan. Proses ini melibatkan pengumpulan dan analisis bukti dari berbagai sumber, termasuk uji klinis, studi observasional, dan data dunia nyata. Berikut adalah penjelasan tentang penilaian teknologi kesehatan berdasarkan bukti.

Pengertian Penilaian Teknologi Kesehatan Berdasarkan Bukti

Penilaian teknologi kesehatan (HTA) adalah evaluasi menyeluruh sifat, efek, dan dampak teknologi kesehatan. HTA mencakup berbagai jenis teknologi kesehatan, seperti alat medis, obat, prosedur, dan sistem pelayanan kesehatan. Tujuan utama HTA adalah untuk menyediakan data untuk proses pengambilan keputusan tentang penerapan teknologi kesehatan di berbagai tingkat sistem kesehatan, dari kebijakan publik hingga praktek klinis.

Proses Penilaian Teknologi Kesehatan:

- a. Identifikasi Teknologi: Menentukan teknologi kesehatan yang akan dievaluasi.
- b. Pengumpulan Bukti: Mengumpulkan data dari uji klinis, studi observasional, dan data dunia nyata (*real-world data*).
- c. Penilaian Bukti: Menilai kualitas dan relevansi bukti yang dikumpulkan.
- d. Analisis dan Sintesis: Menganalisis dan menyintesis bukti untuk menilai efektivitas, keamanan, dan biaya-efektivitas teknologi.
- e. Rekomendasi: Membuat rekomendasi berdasarkan hasil penilaian untuk digunakan oleh pembuat kebijakan dan praktisi klinis.

Contoh Penilaian Teknologi Kesehatan

- a. **Rekam Medis Elektronik (EHR):** EHR telah dievaluasi secara luas untuk menilai dampaknya terhadap efisiensi dan kualitas perawatan kesehatan. Studi menunjukkan bahwa EHR dapat meningkatkan kualitas perawatan, mengurangi kesalahan medis, dan meningkatkan koordinasi perawatan (Kruse, C. S., et al., 2018).
- b. **Telemedicine:** *Telemedicine* telah menjadi subjek banyak penilaian untuk menilai efektivitas dan keamanannya dalam berbagai kondisi

kesehatan. Bukti menunjukkan bahwa telemedicine dapat meningkatkan aksesibilitas layanan kesehatan dan kepuasan pasien (Totten, A. M., et al., 2016).

- c. **Perangkat Wearable:** Perangkat wearable yang digunakan untuk pemantauan kesehatan juga telah dievaluasi untuk menilai keakuratannya dalam memantau parameter kesehatan dan dampaknya terhadap hasil kesehatan (Piwek, L., et al., 2016).

Langkah-langkah dalam *evidence-based* HTA:

- a. Menentukan subjek penilaian.
- b. Membuat pernyataan masalah HTA spesifik dalam format PICO:
 - 1) *Patient* atau *Population* atau *Problem*.
 - 2) *Intervention* atau *Indicator* atau *Index*.
 - 3) *Comparison* atau pembandingan.
 - 4) *Outcome* atau hasil yang diharap.
- c. Menentukan jenis metode yang akan digunakan: integratif (jika analisis ekonomi tidak dilakukan) atau memerlukan data primer.
- d. Memperoleh data primer yang diperlukan.
- e. Mencari bukti melalui internet.
- f. Melakukan analisis mendalam terhadap bukti.
- g. Menggabungkan hasil penelitian.
- h. Menarik suatu simpulan dan rekomendasi.
- i. Menyebarkan hasil HTA kepada orang lain.
- j. Mengawasi pelaksanaan dari saran yang sudah ada.

Mengembangkan Pendekatan *Evidence Based*:

- a. Bentuk Budaya Memanfaatkan Research Based Knowledge Shg Mampu Menerapkan Hasil Riset Pada Praktik Klinik Sehari-Hari
- b. Staf Harus Memiliki Ketrampilan Dalam Melakukan Evidence Appraisal
- c. Tersedia Informasi Yang Mudah Diakses Melalui Komputer

Apa yang dimaksud *Evidence-based Medicine* (EBM)?

- a. Menggunakan bukti terbaik saat ini dengan hati-hati, jelas, dan logis saat membuat keputusan tentang pelayanan pasien tertentu
- b. Pemanfaatan bukti terkini yang sahih dalam tata laksana pasien
- c. Integrasi:
 - 1) kompetensi dokter
 - 2) bukti valid dari studi

3) preferensi pasien

Properti dan Dampak yang Dinilai Kategori utama:

- a. *Technical properties*
- b. *Safety*
- c. *Efficacy and effectiveness*
- d. *Cost and other economic attributes*
- e. *Social, legal, ethical, or political impacts*

Efficacy vs Effectiveness

- a. *Efficacy* : Manfaat menggunakan teknologi untuk masalah kesehatan tertentu dalam kondisi penggunaan yang ideal, misalnya, dalam protokol ketat uji coba terkontrol secara acak atau di "pusat keunggulan".
- b. *Effectiveness*: Manfaat penggunaan teknologi untuk masalah kesehatan tertentu secara umum atau kondisi penggunaan rutin, misalnya di rumah sakit komunitas.

Mengukur Efikasi/Efektivitas:

- a. Hasil/*endpoint* kesehatan ("manfaat" dan "bahaya")
 - 1) *mortality*
 - 2) *morbidity*
 - 3) efek samping
- b. Kualitas hidup, juga:
 - 1) status fungsional
 - 2) kepuasan pasien
- c. Titik akhir perantara (termasuk pengganti*), misalnya, tekanan darah, nilai lab, EKG ("*biomarker*")
- d. Akurasi tes (*screening*, diagnosis, monitoring)
 - 1) *sensitivity*
 - 2) *Specificity*

Quality-Adjusted Life Year (QALY):

- a. Secara umum dinyatakan bahwa satu tahun dalam kesehatan yang baik (atau kualitas hidup) lebih baik daripada satu tahun dalam kesehatan yang buruk..

- b. "Utilitas" mengacu pada preferensi (nilai) relatif yang dimiliki individu (atau masyarakat) untuk keadaan kesehatan tertentu.
- c. Bobot utilitas ditentukan dengan menggunakan metode langsung, misalnya, *trade-off* waktu atau pertaruhan standar, atau metode tidak langsung.
- d. QALY adalah unit untuk mengukur hasil pelayanan kesehatan (atau intervensi lainnya). QALYs menggabungkan panjang hidup dengan kualitas hidup. Artinya, tahun hidup disesuaikan (ditimbang) oleh utilitas pasien/pengguna untuk kualitas hidup yang dialami selama tahun-tahun tersebut.
- e. QALY dapat digunakan sebagai unit hasil pasien/pengguna dalam analisis utilitas biaya.

Tiga Kelompok Metode Utama:

- a. Pengumpulan data primer: Kumpulkan data asli, misalnya, menggunakan uji klinis atau studi observasional (prospektif atau retrospektif).
- b. Analisis sekunder/*integrative*: Menggabungkan (mensintesis atau mengintegrasikan) data dari sumber yang ada.
- c. Analisis ekonomi: Menimbang biaya dan manfaat (hasil atau hasil lainnya)

Tabel 6. 1. *Garde evidence framework*

Randomized trial →	High	Risk of bias -1 Serious -2 Very serious	Large effect +1 Large +2 Very large
	Moderate	Inconsistency -1 Serious -2 Very serious Indirectness -1 Serious -2 Very serious	Dose response +1 Evidence of a gradient All plausible confounding +1 Would reduce a demonstrated effect or +1 Would suggest a spurious effect when results show no effect
Observational study	Low	Imprecision -1 Serious -2 Very serious	
	Very low	Publication bias -1 Likely -2 Very likely	

DALY (*disability adjusted life year*): DALY lebih sering digunakan dalam studi mengenai beban penyakit yang bersifat makro. Ini juga digunakan dalam studi evaluasi ekonomi dengan menghasilkan nilai biaya/DALY yang dihilangkan,

yang berarti biaya yang diperlukan untuk mencegah hilangnya tahun hidup sehat. Untuk menghitung DALY, rumusnya adalah:

$$DALY = YLL + YLD$$

- YLL = *years of life lost*
- YLD = *years live with disability*
- *One DALY* = satu tahun selama hidup dengan kehilangan kesehatan

***Secondary Data Analyses* terdiri dari :**

- a. Pendapat ahli
- b. Penilaian kelompok (“pengembangan konsensus”)
- c. Literature review tidak terstruktur
- d. *Systematic literature review*
- e. *Meta-analysis*
- f. Pemodelan (misalnya, pohon keputusan, model Markov)

Modeling adalah Teknik analitis untuk mensimulasikan (mewakili) proses nyata yang melibatkan keputusan dan hasilnya. Untuk memilih di antara intervensi pelayanan kesehatan alternatif dalam populasi pasien tertentu, pemodelan memperhitungkan ketidakpastian (probabilitas) bahwa setiap keputusan akan menghasilkan hasil tertentu (misalnya, status kesehatan), dan/atau nilainya (misalnya, utilitas pasien, biaya) terkait dengan setiap hasil. Jenis, misalnya, proses rantai Markov; analisis keputusan/pohon; simulasi Monte Carlo; simulasi proses penyakit, intervensi pelayanan kesehatan, dan sistem pelayanan kesehatan

Types of Economic Studies: Analisis biaya penyakit /*Cost of illness analysis* (COI): efek finansial dari penyakit atau kondisi, termasuk biaya pengobatan. Analisis minimalisasi biaya atau *Cost minimization analysis* (CMA): opsi paling murah dengan hasil yang sebanding.. Analisis efektivitas biaya /*Cost effectiveness analysis* (CEA): biaya yang ditimbang terhadap hasil yang difokuskan pada satu unit alami, misalnya, kematian, serangan jantung, kasus kanker paru-paru, terdiri dari: Analisis konsekuensi biaya/*Cost consequence analysis* (CCA): bentuk CEA, tetapi tanpa menggabungkan seluruh biaya atau hasil, dan Analisis utilitas biaya/*Cost utility analysis* (CUA): bentuk CEA, Dimana hasil dikumpulkan ke dalam unit utilitas, misalnya, *quality-adjusted life-years* (QALYs).

Analisis manfaat biaya /*Cost benefit analysis* (CBA): biaya yang ditimbang terhadap hasil yang dikumpulkan ke dalam unit moneter. Analisis dampak anggaran /*Budget impact analysis* (BIA): dampak intervensi atau program baru pada anggaran sistem kesehatan, anggaran formularium, dll.

Cost Study Attributes:

- a. Pembanding
- b. Perspektif
- c. Hasil/efek dipilih
- d. Khasiat vs. efektivitas
- e. Metode pengambilan data
- f. Biaya langsung (pelayanan kesehatan dan non-kesehatan)
- g. Biaya tidak langsung (misalnya, hilangnya produktivitas)
- h. Biaya aktual vs. biaya/harga
- i. Biaya marjinal vs. biaya rata-rata
- j. *Time horizon of analysis*
- k. *Discounting*
- l. Koreksi inflasi
- m. Penggunaan pemodelan
- n. Analisis sensitivitas
- o. Hasil pelaporan
- p. Sumber pendanaan

Perspective:

- a. Biaya dan hasil bertambah secara berbeda untuk:
- b. Pasien
- c. Keluarga
- d. Klinisi
- e. Rumah Sakit, panti jompo, institusi penyedia lainnya
- f. Pembayar (otoritas kesehatan nasional atau regional, perusahaan asuransi, dll.)
- g. Masyarakat pada umumnya

Prioritas HTA yang mendapatkan perhatian:

- a. Beban morbiditas/mortalitas individu yang tinggi
- a. Sejumlah besar pasien yang terkena dampak

- b. Biaya penyakit individu atau populasi yang tinggi
- c. Biaya unit atau agregat teknologi yang tinggi
- d. Variasi substansial dalam praktik
- e. Laporan efek samping tak terduga
- f. Bukti bahwa temuan yang tersedia tidak disebarluaskan atau diadopsi dengan baik oleh para praktisi
- g. Temuan penelitian yang memadai tersedia untuk dijadikan dasar penilaian
- h. Temuan HTA kemungkinan besar berdampak pada praktik
- i. Tekanan politik

Waktu yang tepat dalam penilaian HTA:

- a. Tidak ada waktu yang tepat untuk melakukan HTA
- b. HTA dilakukan untuk memenuhi kebutuhan berbagai pengambil kebijakan sepanjang umur teknologi
- c. Pemangku kepentingan menginginkan transparansi, prediktabilitas
- d. *Trade-off* saat menilai:
 - 1) Semakin dini suatu teknologi dinilai, semakin besar kemungkinan kita dapat membatasi penggunaannya jika berbahaya atau tidak efektif.
 - 2) Temuan HTA awal mungkin menyesatkan, karena tidak ada cukup pengalaman atau informasi untuk dinilai
- e. Masalah “Memindahkan target”

Tren terkini HTA adalah:

- a. Permintaan yang lebih besar untuk HTA untuk mendukung kebijakan layanan kesehatan, pedoman praktik, keputusan pelayanan pasien, pembayaran, pembelian
- b. Proses HTA yang lebih transparan, sistematis, dan konsultatif
- c. Standar bukti yang lebih tinggi dan penggunaan hierarki penilaian bukti
- d. Lebih tertarik pada bukti dari praktik dunia nyata (registrasi, pengawasan, uji klinis praktis) dan penelitian efektivitas komparatif (terutama uji coba "*head-to-head*"), bukan hanya RCT untuk kemanjuran
- e. Lebih spesifik dalam temuan HTA, misalnya, berdasarkan subkelompok pasien, pengaturan praktik, pengalaman penyedia

- f. Penekanan yang lebih besar pada efektivitas biaya dan dampak ekonomi terkait, dan pada peningkatan dan standarisasi metode
- g. Penggunaan yang lebih besar dari tinjauan sistematis, meta-analisis, analisis keputusan, dan metode sintesis lainnya
- h. Akses instan, internasional, berbiaya rendah ke bukti yang dipublikasikan, laporan HTA yang paling lengkap, kesadaran akan HTA yang sedang berlangsung
- i. Kolaborasi internasional yang lebih besar dalam metode, keahlian, laporan HTA
- j. Perhatian yang lebih besar pada kebutuhan untuk mengoordinasikan/menyelaraskan HTA untuk mendukung persetujuan pasar dan fungsi pembayaran

6.4 HTA Berbasis Rumah Sakit

HTA memainkan peran penting dalam penyediaan layanan rumah sakit, terutama dalam hal kontribusi pada panduan praktik klinis (PPK). Ada 6 elemen dalam penataan klinis:

- a. Pendidikan dan pelatihan
- b. Audit klinis
- c. *Clinical effectiveness*
- d. Penelitian dan pengembangan
- e. Akuntabilitas
- f. Manajemen risiko

Karena HTA berkontribusi pada pembuatan dan penyempurnaan pedoman praktik klinis, pemanfaatan teknologi dalam kesehatan sangat penting untuk aspek klinis efektif/*clinical effectiveness*.

HTA di rumah sakit menurut HTA International dikenal 4 model:

- a. Model *Ambassador*: Dalam model ini, duta besar HTA dalam praktik adalah satu atau sekelompok klinikus terkenal.
- b. Model Mini: Model ini melibatkan profesional dalam proses HTA dengan mengumpulkan data dari lingkungan organisasi. Untuk memberikan masukan kepada pengambil kebijakan, mereka melakukan ini.
- c. Komite Internal: Model ini menetapkan komite yang terdiri dari kelompok ahli dari berbagai bidang yang mewakili sudut pandang

dari berbagai bidang. Komite ini bertanggung jawab untuk melakukan penelitian dan membuat rekomendasi yang tepat untuk rumah sakit.

- d. Unit HTA, merupakan organisasi resmi yang bekerja penuh waktu pada unit tersebut, yang merupakan jenis organisasi HTA tertinggi di rumah sakit.

Panduan Praktik Klinis

Panduan praktik klinis berdasarkan bukti juga harus dibuat dalam era *evidence-based medicine*.

Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran (PNPK), yakni pernyataan yang disusun secara sistematis dan berdasarkan bukti untuk membantu dokter dan pemberi pelayanan lain menangani masalah klinis tertentu.

Untuk menyesuaikan dengan kondisi masing-masing fasilitas pelayanan, PNPk harus diterjemahkan menjadi Panduan Praktik Klinis (PPK). Instrumen tambahan diperlukan untuk memberikan penjelasan atau penjelasan lebih lanjut, yang dapat berupa:

- a. *Algoritme* – biasanya diperlukan untuk menangani situasi akut.
- b. *Clinical Pathway* – dibutuhkan untuk kondisi klinis atau penyakit yang membutuhkan pendekatan multidisipliner dan perjalanan penyakitnya dapat diprediksi.
- c. Protokol – suatu prosedur yang rumit untuk menyediakan suatu jenis pelayanan klinis tertentu.
- d. Prosedur – merinci langkah-langkah teknis untuk melakukan tugas tertentu.
- e. *Standing orders*, yakni arahan tetap yang diberikan dokter kepada perawat untuk melakukan hal-hal tertentu saat dokter tidak dapat hadir.

Audit Klinis:

- a. Fokus audit dimulai dengan bukti bahwa hasil suatu peristiwa lebih buruk dari seharusnya.
- b. Audit klinis dapat memastikan apakah panduan praktik klinis (PPK) yang berlaku di rumah sakit tersebut telah dilaksanakan dengan benar dan apakah PPK sudah memadai atau memerlukan revisi.

Dengan melakukan audit klinis ini, kualitas pelayanan pasien dapat ditingkatkan.

- c. Audit klinis tidak boleh diserahkan ke tim audit profesional karena tidak transparan dan harus dilakukan oleh suatu tim multidisiplin yang melibatkan semua pihak yang terlibat dalam layanan yang diaudit. Mereka dapat digunakan sebagai konsultan, tetapi audit harus dilakukan oleh tim yang melaksanakan layanan yang tengah diaudit.
- d. Audit klinis bukanlah mekanisme penegakan disiplin atau pencarian kesalahan. Ini juga bukanlah penelitian yang menggunakan analisis statistika yang kompleks. Dengan pemahaman ini, audit terus menerus yang mencakup setiap aspek dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas pelayanan.

Panduan Evaluasi Ekonomi HTA Dan Analisis Dampak terhadap Anggaran (*Budget Impact Analysis*)

Dalam HTA, evaluasi ekonomi digunakan untuk menentukan apakah teknologi kesehatan, seperti obat, prosedur, dan peralatan medis, memiliki nilai moneter. Pertimbangan ini dapat mencakup penambahan teknologi baru ke dalam paket manfaat yang dijamin oleh Badan Pengelola Jaminan Sosial (BPJS) atau penghapusan teknologi tersebut dari paket manfaat yang sudah dijamin (*disinvestment*).

Dari perspektif jangka panjang, HTA dimulai dengan menilai apakah teknologi kesehatan aman, efisien, dan efektif. Kemudian dilakukan evaluasi ekonomi, seperti analisis efektivitas biaya (*cost effectiveness analysis*) atau analisis utilitas biaya (*cost utility analysis*). Akhirnya, analisis kemampuan mendanai intervensi (*affordability*) atau analisis dampak-anggaran, atau analisis dampak keuangan (BIA) atau *financial impact*.

Tujuan dari panduan ekonomi adalah untuk membantu para pemangku kepentingan dalam menilai dan melakukan penelitian evaluasi ekonomi dalam bidang kesehatan. Diharapkan bahwa penelitian HTA akan mengikuti standar metode dan laporan hasil, serta transparansi dan hasil yang sistematis (*systematic manners*).

Konsep dasar evaluasi ekonomi, juga dikenal sebagai evaluasi efisiensi ekonomi, memberikan informasi penting kepada penentu kebijakan dan menentukan apakah suatu program, prosedur, atau layanan memiliki nilai lebih

(worth doing) daripada alternatif lain dalam pemanfaatan sumber daya yang terbatas.

Evaluasi ekonomi penting karena sulit untuk menemukan alternatif yang relevan untuk dibandingkan tanpa melakukan analisis yang menyeluruh. Sangat penting untuk memiliki perspektif terhadap asumsi yang digunakan untuk analisis. Meskipun sudut pandang tertentu mungkin tidak terlihat menarik untuk digunakan, sudut pandang lain akan terbukti lebih baik. Sudut pandang ini dapat berasal dari pasien, kelompok target layanan, anggaran Departemen Kesehatan, atau masyarakat umum. Ketidakpastian sulit diidentifikasi dan ditafsirkan tanpa upaya yang berjalan seiring dalam pengukuran.

Jenis evaluasi ekonomi: Evaluasi ekonomi biasanya memiliki dua karakteristik penting: terkait dengan input dan output; sering disebut sebagai biaya dan konsekuensi atau aktivitas; dan terkait dengan pilihan. Program intervensi tidak dapat dilaksanakan sepenuhnya karena sumber daya kami terbatas. Keputusan selalu harus dibuat tentang apakah obat atau terapi tersebut dapat diakses oleh masyarakat atau tidak, meskipun beberapa obat atau terapi telah ditemukan sangat efektif. "Analisis komparasi dari dua atau lebih alternatif intervensi, baik dari segi biaya maupun konsekuensinya (yakni hasil atau luaran akibat intervensi)" adalah definisi evaluasi ekonomi.

Kerangka evaluasi ekonomi untuk HTA adalah :

- a. Menentukan topik teknologi yang akan dipelajari: alat, obat, prosedur medis, bedah, atau teknologi kesehatan lainnya (lihat panduan kelembagaan).
- b. Menentukan topik penelitian.
- c. Telaah latar belakang teknologi kesehatan yang dikaji, termasuk membaca literatur yang relevan, konteks perkembangan dan kebutuhan negara kita, pilihan alternatif dan akibatnya.
- d. Faktor-faktor eksternal, seperti ukuran efektifitas dan efisiensi prosedur (seperti pengobatan), jumlah sumber daya yang digunakan, aspek hukum, sosial, dan lain-lain, harus diuraikan secara menyeluruh.
- e. Metode analisis dan interpretasi data saat ini: statistik atau pemodelan/modelling.

Langkah-langkah evaluasi ekonomi HTA adalah:

- a. Menentukan garis besar, jangkauan, dan protokol.
- b. Pengumpulan data:

- 1) Kemanjuran, keamanan dan efektivitas
 - 2) *Time horizon* (jangka waktu)
 - 3) Biaya
 - 4) Luaran
 - 5) Diskonto atau discounting
- c. Membuat model
 - d. Analisis sensitivitas (AS)
 - e. Interpretasi hasil
 - f. Pelaporan

Analisis Dampak Terhadap Anggaran (*Budget Impact Analysis*):

Kerangka Kerja BIA, Dari pelbagai laporan yang ada, pada dasarnya terdapat enam (6) tahapan BIA yaitu:

- a. Tentukan populasi berdasarkan ciri-cirinya.
- b. Pilih jangka waktu (*time horizon*).
- c. Perbandingan antara pengobatan dan intervensi saat ini dan yang akan digunakan pada tahun berikutnya dengan intervensi atau teknologi baru.
- d. Estimasi biaya intervensi/ teknologi kesehatan (misal obat)
- e. Estimasi perubahan pada biaya terkait penyakit
- f. Sajikan hasil BIA
- g. Data yang diperlukan untuk melakukan analisis BIA antara lain:
 - 1) Persentase cakupan dialisis
 - 2) Jumlah pasien baru per tahun
 - 3) Jumlah pasien secara keseluruhan per tahun
- h. Hasil analisis evaluasi ekonomi teknologi kesehatan yang diusulkan (CEA) dilaporkan bersamaan dengan hasil BIA untuk HTA.

BAB VII

INFEKSI NOSOKOMIAL DAN EPIDEMIOLOGI MANAJEMEN RUMAH SAKIT

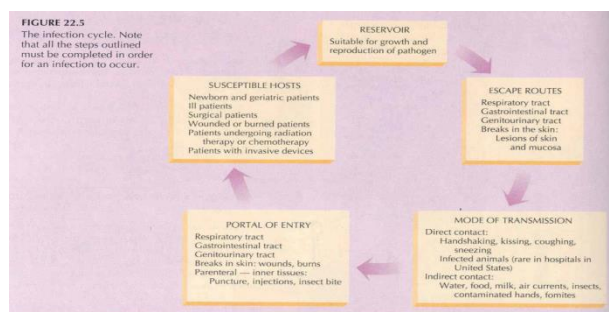
TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

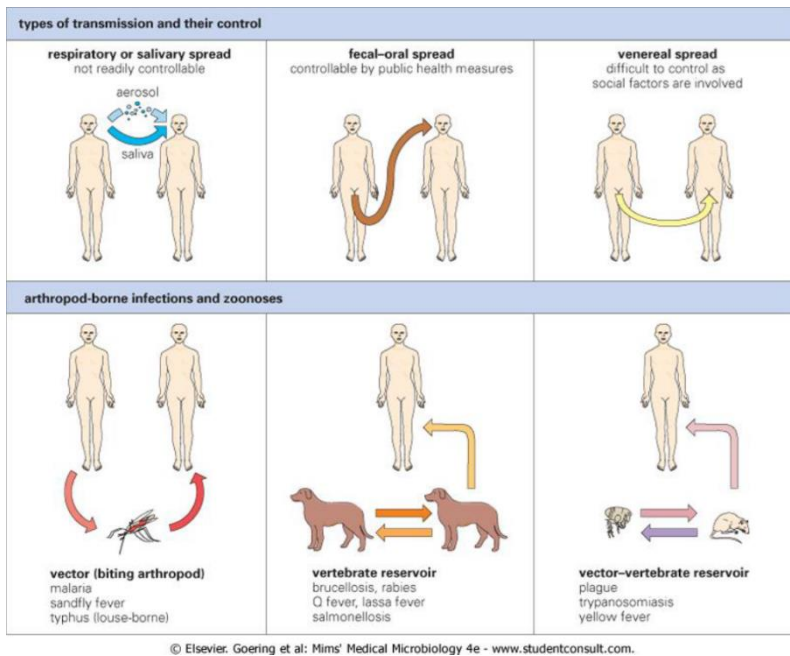
1. Terminologi
2. Infeksi *Nosocomial*
3. Epidemiologi Pada Penyakit Infeksi
4. Surveilans Infeksi *Nosocomial*

7.1 Terminologi

- a. Infeksi – masuknya dan berkembangbiaknya mikroba patogen dalam tubuh hospes
- b. Penyakit infeksi – kelainan atau kerusakan jaringan yang disebabkan oleh infeksi mikroba
- c. Patogen – mikroba yang dapat menyebabkan penyakit
- d. Patogenitas – kemampuan mikroba untuk menyebabkan penyakit
- e. Virulensi – derajat kuantitatif patogenitas.

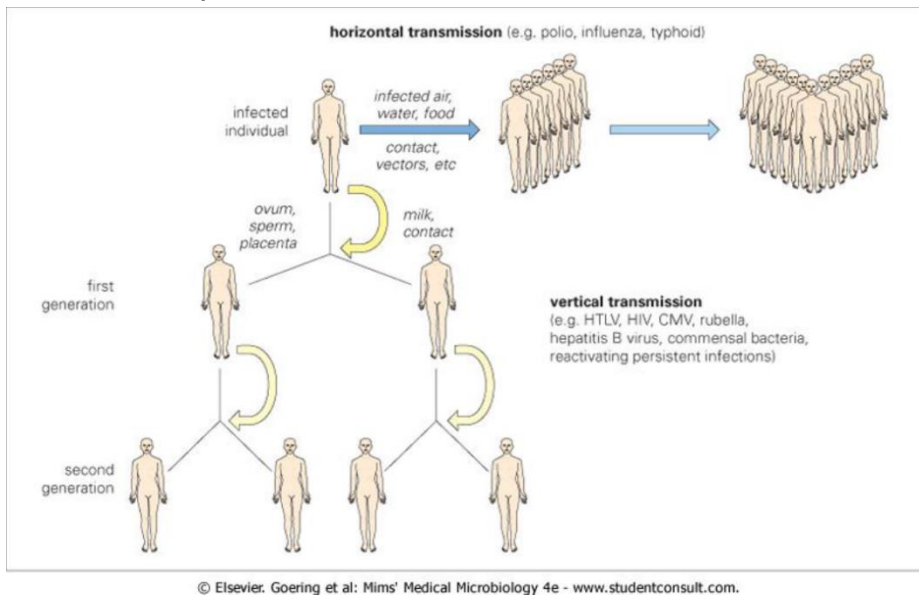


Gambar 7. 1. Virulensi



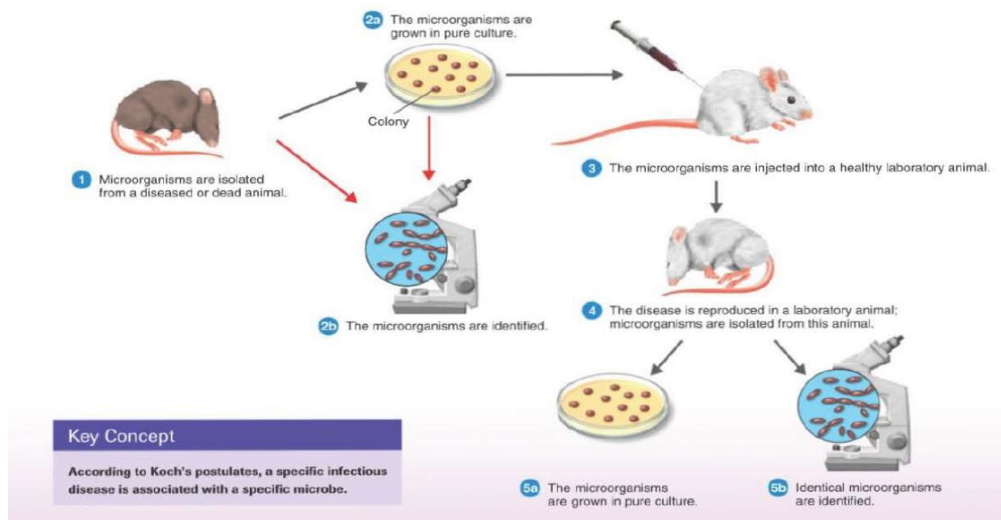
Gambar 7. 2. Jenis transmisi infeksi

Penularan Vertikal/Horisontal



Gambar 7. 3. Penularan vertikal dan horisontal

KOCH'S Postulate



Gambar 7. 4. KOCH'S Postulate

Bakteri Patogen menyebabkan penyakit tergantung:

- Daya invasi:
 - Kolonisasi (penempelan dan berkembang-biakan awal)
 - Kemampuan bakteri mengatasi daya tahan tubuh hospes
 - Produksi bahan ekstrasel yang mempermudah invasi disebut **INVASIN**
- Toxigenitas

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Patogenisitas Bakteri

a. Virulensi Bakteri

Virulensi adalah kemampuan bakteri untuk menyebabkan penyakit. Faktor virulensi termasuk toksin, enzim, dan struktur permukaan yang membantu bakteri menginfeksi dan merusak jaringan inang (Rasko, D. A. & Sperandio, V., 2010).

b. Mekanisme Penularan

Mekanisme penularan meliputi cara bakteri menyebar dari satu inang ke inang lainnya, seperti melalui udara, makanan, air, atau kontak langsung. Penularan yang efektif meningkatkan kemungkinan infeksi dan penyakit (Zhou, P., et al., 2020).

c. Evasion Sistem Kekebalan Tubuh

Bakteri patogen memiliki mekanisme untuk menghindari atau menekan respons imun inang, seperti kapsul polisakarida yang melindungi dari fagositosis atau protein yang menghambat sinyal imun (Chiu, Y. C., et al., 2019).

d. Faktor Lingkungan dan Inang

Kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kehadiran nutrisi dapat mempengaruhi kemampuan bakteri untuk bertahan hidup dan menyebabkan infeksi. Selain itu, kondisi kesehatan dan kekebalan inang juga berperan penting (Worby, C. J. & Barry, P. M., 2020).

Contoh Bakteri Patogen dan Penyakit yang Ditimbulkannya

***Escherichia coli* (E. coli)**

Diare, infeksi saluran kemih, dan meningitis adalah beberapa penyakit yang dapat disebabkan oleh beberapa *strain E. coli* yang patogen. *Strain enterohemorrhagic E. coli* (EHEC) menghasilkan toksin *Shiga* yang menyebabkan sindrom uremik hemolitik (Croxen, M. A., et al., 2013).

Staphylococcus aureus

Infeksi kulit hingga *pneumonia* dan *sepsis* adalah beberapa contoh infeksi *Staphylococcus aureus*. *Strain Staphylococcus aureus* yang resisten terhadap antibiotik, juga dikenal sebagai MRSA, merupakan ancaman kesehatan yang signifikan (Tong, S. Y., et al., 2015).

Mycobacterium tuberculosis

Mycobacterium tuberculosis adalah agen penyebab tuberkulosis, penyakit yang menyerang paru-paru dan dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya. Salah satu infeksi yang paling mematikan di dunia masih adalah TB (World Health Organization, 2020).

Kolonisasi adalah Penempelan patogen pada *port d'entre* yang sesuai, Diperlukan adanya:

- a. Adhesin – pada patogen
- b. Reseptor – pada permukaan sel hospes

Contoh Adhesin: Pili, fimbria, glikokalix, kapsul, asam teikhoat dan lipoteikhoat (LTA), LPS

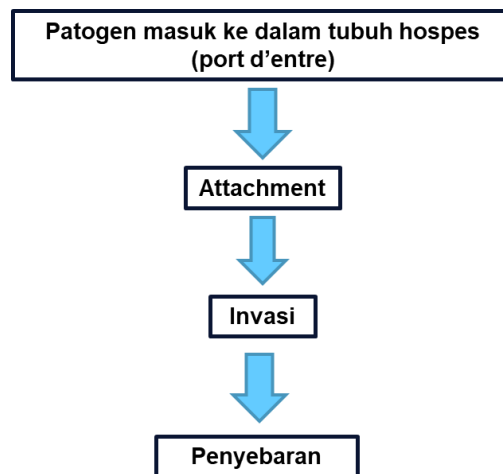
Kemampuan bakteri mengatasi daya tahan tubuh hospes:

- a. Menghambat fagositosis dengan membuat Kapsul bakteri
- b. Bakteri menghasilkan enzim protease yang merusak antibody yaitu.
IgA1 protease
- c. *Antigenic disguise* dengan fibrin, fibronectine, polisakarida hospes
- d. Variasi dan perubahan antigen bakteri

Invasin adalah :

- a. *Spreading factor*:
 - Hialuronidase*
 - Kolagenase*
 - Neuramidase*
 - Streptokinase dan Stafilokinase*
- b. Enzim untuk hemolisis dan lekolisis
 - Lesitinase*
 - Fosfolipase*
 - Lekolisisn*
 - streptolisin*
- c. Koagulase contoh Stafilokokus
- d. Enzim pemecah:
 - Protease*
 - Lipase*
 - Glikohidrolase*
 - Nuklease, dll*
- e. Enzim dg kisaran efek pendek:
 - Edema Factor; Adenilat siklase dari B. anthracis
 - Pertussis AC

Toxigenitas pada bakteri dapat mempunyai EXOTOXIN (protein) dan ENDOTOKSIN (lipopolisakarida).



Gambar 7. 5. Proses Infeksi

7.2 Infeksi *Nosocomial*

Infeksi *Nosocomial*: Infeksi yang terjadi di rumah sakit (*hospital infection*) dan menimbulkan gejala klinis selama atau sesudah perawatan di rumah sakit. Terjadinya infeksi nosokomial dipengaruhi oleh:

- Mikroorganisme
- Rute transmisi
- Hospes – penyakit yang mendasari, imunitas

Infeksi nosocomial (*Nosocomial infection*) adalah Infeksi yang dialami oleh orang yang menerima perawatan di fasilitas kesehatan, seperti puskesmas, klinik, atau rumah sakit. Secara umum, pasien yang menunjukkan gejala infeksi kurang dari 72 jam di rumah sakit menunjukkan bahwa penyakit itu sudah ada sebelum mereka masuk rumah sakit, dan infeksi yang muncul setelah 72 jam di rumah sakit dikenal sebagai infeksi nosokomial.

Health-care Associated Infections (HCAIs) merupakan komplikasi yang paling umum terjadi di sektor kesehatan. Infeksi nosokomial, juga dikenal sebagai infeksi di rumah sakit atau infeksi yang diperoleh di rumah sakit, adalah masalah serius karena dapat menyebabkan kematian pasien baik secara langsung maupun tidak langsung. Pasien harus membayar biaya rumah sakit

yang lebih tinggi karena mereka dirawat lebih lama, bahkan jika itu tidak menyebabkan kematian.

Kriteria INOS adalah:

- a. Pada saat RS dimulai, inos mungkin tidak ada atau tidak dalam masa inkubasi.
- b. Kategori INOS adalah infeksi yang terjadi di RS tetapi baru terlihat setelah keluar RS dan infeksi yang terjadi di antara karyawan dan pengunjung.
- c. Tidak ada tanda atau gejala infeksi pada saat masuk rumah sakit, atau masa inkubasi infeksi telah berakhir.
- d. Infeksi muncul dalam tiga hari setelah pasien dirawat di RS.
- e. Infeksi yang terjadi di tempat yang sama tetapi disebabkan oleh mikroorganisme yang berbeda dari mikroorganisme pada saat masuk RS atau mikroorganisme penyebab yang sama tetapi lokasi infeksi berbeda.
- f. *Healthcare associated infections* (HCAs) adalah salah satu masalah kompleks yang utama dari terapi medis modern karena bertambahnya usia dan kompleksitas penyakit dari pasien, peningkatan penggunaan perangkat invasif dan penggunaan terapi antimikroba yang tidak tepat.
- g. HCAs yang terkait dengan perangkat invasif:
 - 1) infeksi yang melewati aliran darah/*central line-associated bloodstream infections* (CLABSI),
 - 2) infeksi saluran kandung kemih terkait kateter /*catheter-associated urinary tract infections* (CAUTI),
 - 3) pneumonia terkait ventilator/*ventilator-associated pneumonia* (VAP) serta
 - 4) infeksi tindakan bedah/*surgical site infections* (SSI).
- 5) Banyak dari infeksi terkait perangkat dari SSI disebabkan oleh organisme yang resistan terhadap banyak obat/ multi-drug resistant organisms (MDRO) seperti [*Clostridium difficile*, *Staphylococcus aureus* yang resisten methicillin /*methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (MRSA), *Enterococci* yang resisten terhadap vankomisin /*vancomycin-resistant Enterococci* (VRE) dan basil Gram-negatif yang multiresisten]

Klasifikasi infeksi nosocomial:

- a. Berdasarkan sumber penyebabnya:
 - 1) Infeksi silang (*cross infection*)
 - 2) Infeksi sendiri (*self infection atau auto infection*)
 - 3) Infeksi lingkungan (*environmental infection*)
- b. Menurut Manual of Surveillance on Nosocomial Infection National Survey, USA:
 - 1) Infeksi saluran kemih
 - 2) Infeksi luka operasi,
 - 3) Pneumonia,
 - 4) Bakteriemia primer,
 - 5) Infeksi tulang dan sendi,
 - 6) Infeksi system saraf pusat
 - 7) Infeksi sistem kardiovaskuler,
 - 8) Infeksi pada mata, telinga, hidung, tenggorokan, dan mulut ,
 - 9) sistem saluran pencernaan,
 - 10) Infeksi saluran pernafasan bawah,
 - 11) Infeksi saluran reproduksi,
 - 12) Infeksi kulit dan jaringan lemak,
 - 13) Infeksi sistemik.

Sumber infeksi nosocomial :

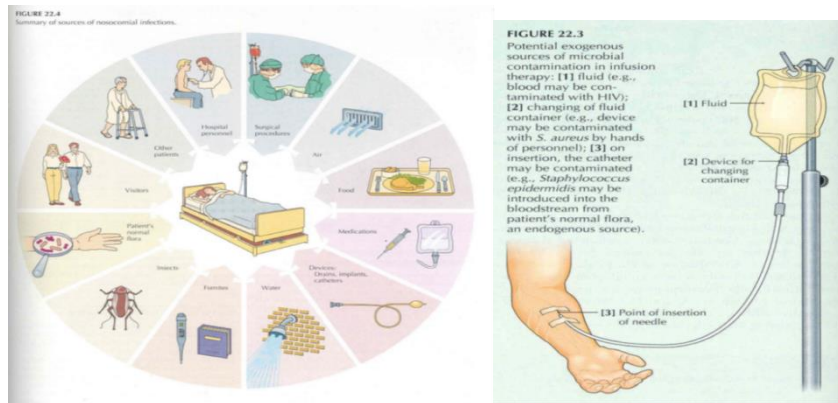
- a. External:
 - 1) Pasien lain
 - 2) Staf rumah sakit
 - 3) Lingkungan rumah sakit
- b. Endogen: yang paling sering
 - 1) Flora normal dari pasien

Penyebab Infeksi Nosokomial:

- a. Mikroorganisme
 - 1) Bakteri, virus, jamur
 - 2) Bakteri penyebab umumnya telah resisten terhadap antimikroba:
 - MRSA (*methicillin-resistant S. aureus*)
 - MRSE (*methicillin-resistant S. epidermidis*)
 - VRE (*Vancomycin-resistant Enterococcus*)

-Bakteri Gram-negatif

- b. Tindakan invasif peningkatan resistensi kuman, bakteri,virus,jamur
- c. daya tahan tubuh rendah



Gambar 7. 6. Infeksi nosocomial

Faktor penyebab perkembangan Infeksi Nosocomial:

- a. Agen infeksi (*infection Agent*):
 - 1) Ciri-ciri mikroorganisme
 - 2) Resistensi/kekebalan terhadap zat-zat antibiotika
 - 3) Tingkat dari virulensi
 - 4) Banyaknya materi infeksius
- b. Respon dan toleransi tubuh pasien: usia, status kekebalan penderita, penyakit yang diderita, obesitas dan malnutrisi, penggunaan obat-obatan, imunosupresan, dan steroid, dan prosedur diagnosis dan terapi.
- c. Infeksi bisa melalui kontak langsung dan tidak langsung
- d. Resistensi antibiotika: penggunaan antibiotika yang tidak sesuai dan tidak terkontrol, penggunaan dosis yang tidak ideal, terapi dan pengobatan yang terlalu singkat, kesalahan diagnosa.
- e. Faktor alat: Ekstrasasi infiltrate, penyumbatan, pleibitis, trombosis, kolonisasi kanul, septikemia, dan supurasi.

Rantai Penularan Infeksi Nosocomial:

- a. Agen infeksi (*infection Agent*): Bakteri , virus, ricketsia, jamur dan parasit. Dipengaruhi: patogenitas, virulensi, dan jumlah (dosis, atau load).
- b. *Reservoir*
- c. *Port de exit*
- d. Transmisi:
 - 1) Kontak : *direct* dan *indirect*
 - 2) *Droplet*
 - 3) *Airborne*
- e. Melalui vehikulum, yaitu bahan yang membantu mempertahankan kehidupan kuman penyebab, ketika mereka masuk (ditelan atau terokulasi) ke dalam pejamu yang rentan. Vehikulum termasuk air, darah, serum, plasma, tinja, dan makanan.
- f. Melalui vektor
- g. *Port de entry*
- h. Pejamu rentan (*sustibel*)

Pencegahan Infeksi Nosocomial adalah:

- a. Perilaku staf medik
 - Mencuci tangan
 - Melakukan teknik aseptik
 - Pemakaian antibiotik rasional
- b. Perawatan pasien
 - Durasi perawatan di RS pendek
 - Pemakaian alat invasif dibatasi
 - Isolasi pasien infeksius
- c. Infrastruktur RS
 - Jumlah staf yang memadai
 - Vaksinasi bagi staff
 - Adanya Tim dan Program penanganan infeksi
 - Surveillance Nosocomial Infection*
 - Laboratorium
 - Sterilisasi dan disinfeksi yang memenuhi syarat
 - Pengelolaan limbah RS

Kewaspadaan Isolasi:

- a. Pasien yang terinfeksi atau kolonisasi bakteri penyebab HCAI dapat menyebarkan bakteri tersebut kepada pasien lain dan staf medis. Jika diterapkan dengan benar, kewaspadaan isolasi dapat mengurangi risiko penyebaran mikroba infeksius antara petugas dan pasien. Tujuan kewaspadaan isolasi adalah untuk mencegah penyebaran mikroba infeksius di antara petugas dan pasien. Untuk melakukan ini, gejala klinis harus diperhatikan dan hasil laboratorium harus ditunggu.
- b. Kewaspadaan isolasi merupakan kombinasi dari:
 1. Kewaspadaan standar
 2. Kewaspadaan berdasarkan transmisi

7.3 Epidemiologi Pada Penyakit Infeksi

Epidemiologi pada penyakit infeksi mencakup analisis pola penyebaran, penyebab, dan faktor risiko penyakit yang disebabkan oleh agen infeksius seperti bakteri, virus, parasit, dan jamur. Studi ini bertujuan untuk memahami dinamika penyebaran penyakit infeksi dan mengembangkan strategi untuk pencegahan dan pengendaliannya.

Epidemiologi penyakit menular terdiri dari dua proses:

- a. Epidemiologi penyakit determinan yang menyebabkan infeksi pada pejamu. Epidemiologi pada jenis dan luasnya penyakit terkait dengan infeksi pada host tersebut.
- b. Interaksi menentukan kemungkinan mikrobiologis agen yang menyebabkan infeksi pada pejamu dihitung dengan persamaan infeksi:

$$Ip = (D \times S \times T \times V) / Hd$$

Ip = kemungkinan infeksi

D = Dosis (angka mikroorganisme) ditransmisikan ke inang

S = host yang menerima kontak dengan agen

T = waktu kontak

V = virulensi, karakteristik intrinsic mikroorganisme yang memungkinkan untuk menginfeksi

Hd = daya pertahanan host gabungan mencoba untuk mencegah infeksi.

Komponen Kunci Epidemiologi Penyakit Infeksi

Epidemiologi pada penyakit infeksi mencakup analisis pola penyebaran, penyebab, dan faktor risiko penyakit yang disebabkan oleh agen infeksius seperti bakteri, virus, parasit, dan jamur. Studi ini bertujuan untuk memahami dinamika penyebaran penyakit infeksi dan mengembangkan strategi untuk pencegahan dan pengendaliannya.

Komponen Kunci Epidemiologi Penyakit Infeksi:

a. Distribusi Penyakit

Distribusi penyakit mengacu pada pola kejadian penyakit dalam populasi. Ini termasuk analisis menurut waktu, tempat, dan karakteristik individu yang terinfeksi. Pemahaman tentang distribusi penyakit membantu mengidentifikasi populasi yang berisiko tinggi dan merencanakan intervensi yang efektif (Morens, D. M., et al., 2004).

b. Determinasi Penyakit

Determinasi penyakit adalah faktor-faktor yang mempengaruhi risiko individu untuk mengembangkan penyakit infeksi. Faktor-faktor ini dapat berupa biologis, lingkungan, sosial, dan perilaku (Jones, K. E., et al., 2008).

c. Pola Penyebaran

Pola penyebaran penyakit infeksi dapat berupa endemik, epidemik, atau pandemik. Pola ini membantu dalam memahami dinamika transmisi dan merencanakan respons yang sesuai (Kilpatrick, A. M., et al., 2006).

Metode dan Alat Epidemiologi

a. Surveilans

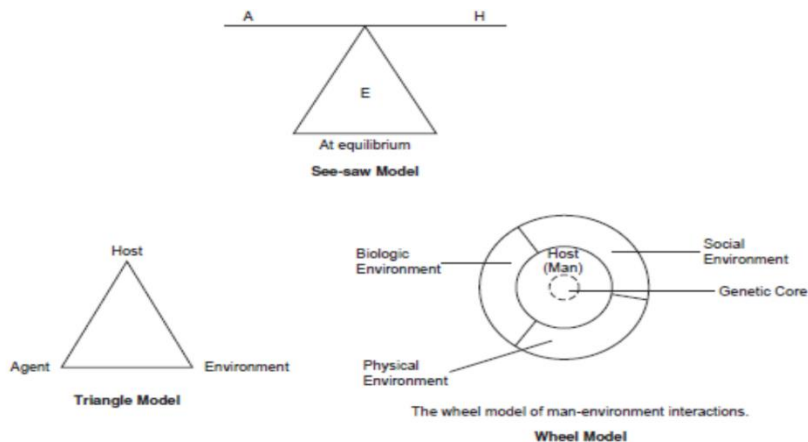
Surveilans adalah pengumpulan, analisis, dan interpretasi data kesehatan secara sistematis dan berkelanjutan untuk digunakan dalam perencanaan, implementasi, dan evaluasi praktek kesehatan Masyarakat (Birkhead, G. S., et al., 2020).

b. Studi Epidemiologi

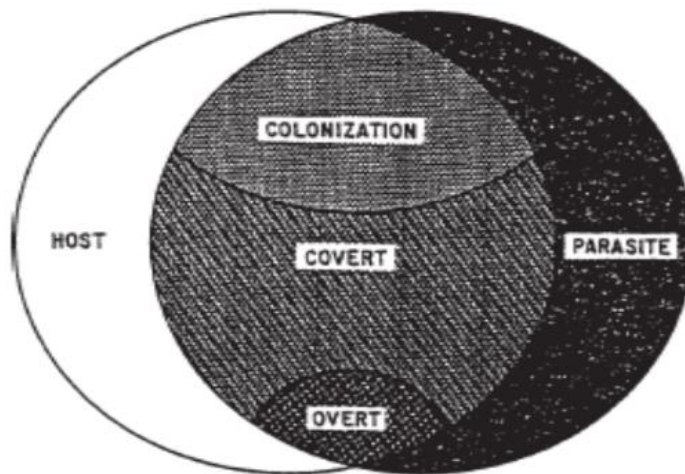
Studi epidemiologi, seperti studi kohort, studi kasus-kontrol, dan studi lintas-seksional, digunakan untuk menyelidiki hubungan antara faktor risiko dan kejadian penyakit infeksi (Rothman, K. J., et al., 2008).

c. Modelling

Modelling digunakan untuk memprediksi penyebaran penyakit infeksi dan dampak potensial dari intervensi kesehatan masyarakat. Ini termasuk model matematis dan komputerisasi yang mensimulasikan skenario penyebaran penyakit (Anderson, R. M. & May, R. M., 1991).



Gambar 7. 7. Prinsip-prinsip epidemiologi penyakit infeksi



Gambar 7. 8. Interaksi *host* , *agent* , dan *enviroment*

Pedoman Investigasi Lapangan Epidemiologi:

- Mempersiapkan bidang kerja (misalnya, administrasi, izin, perjalanan, kontak, dan penunjukan penyelidik utama)
- Konfirmasi ttg keberadaan epidemi

- c. Verifikasi diagnosisnya
- d. Identifikasi dan hitung kasus atau paparan
 - Buat definisi kasus
 - Buat daftar terinci
 - 1) Tabulasi dan orientasikan data dalam hal waktu, tempat, dan orang
 - 2) Lakukan tindakan pengendalian segera (jika diindikasikan)
 - 3) Merumuskan hipotesis
 - 4) Uji hipotesis melalui studi epidemiologi
 - 5) Rencanakan studi tambahan secara sistematis
 - 6) Budaya lingkungan dan personel berdasarkan data epidemiologi
 - 7) Menerapkan dan mengevaluasi pengendalian dan pencegahan secara terukur
 - 8) Memulai pengawasan
 - 9) Komunikasikan temuan:
 - Ringkasan investigasi untuk meminta otoritas
 - Menyiapkan laporan tertulis

Pseudoinfections dan *Pseudo-Outbreaks* adalah Investigasi epidemiologis yang terkait dengan *Pseudoinfections* adalah merupakan salah satu aspek yang paling menarik dari pengendalian infeksi. *Pseudoinfections* dan *Pseudo-Outbreaks* harus dilaporkan untuk memandu pihak lain menghadapi epidemiologi serupa menghindari keraguan dan kebingungan dalam penentuan infeksi dan *outbreaks*. Data tentang *pseudoinfections* memberikan kekayaan informasi yang instruktif dan berguna untuk *infection preventionists* (Ips) dalam melakukan penyelidikan epidemiologi secara terfokus untuk menentukan potensi sumber kontaminasi mikroba. Aspek epidemiologi dari *pseudoinfections* dan *pseudo-outbreaks*:

- a. *Infection preventionists* (IP), dokter spesialis penyakit menular, dan ahli epidemiologi kesehatan harus waspada terhadap kemungkinan *Pseudoinfections/Pseudo-outbreaks*. IP sering kali pertama kali mencurigai *Pseudoinfections*.
- b. *Pseudoinfections* harus dipertimbangkan ketika:
 - 1) ada perbedaan antara temuan klinis

- 2) manifestasi dari isolat (dari asal tubuh dimana spesimen yang telah diwarnai/dibiakkan).
- c. *Pseudo-outbreaks* adalah kelompok *Pseudoinfections* karena isolat yang sama dari asal tubuh yang sama pada pasien yang berbeda

Hubungan BTO & TOI dengan Infeksi Nosocomial:

- a. *Bed Turn Over* (BTO): indikator utilisasi tempat tidur RS
 - 1) Jika lama hari rawat tinggi maka BTO rendah
 - 2) BTO tinggi maka infeksi *nosocomial* rendah (tergantung optimal/tidaknya pembersihan kamar)
- b. *Turn Over Interval* (TOI): waktu di mana pasien meninggalkan satu tempat tidur untuk ditempati oleh pasien lain; TOI yang rendah mengurangi infeksi *nosocomial*.

7.4 Surveilans Infeksi Nosocomial

Indikator INOS harus lebih sensitif di Rumah Sakit untuk mengidentifikasi peningkatan kasus penyakit infeksi. Seluruh kegiatan RS dipantau melalui metode surveilans INOS di seluruh rumah sakit. Ini ditargetkan secara bergantian atau berdasarkan unit atau tempat tertentu.

Infeksi nosokomial, atau yang lebih dikenal sebagai infeksi terkait pelayanan kesehatan (HAIs - *Healthcare-Associated Infections*), adalah infeksi yang dialami pasien saat mendapatkan perawatan medis di rumah sakit, klinik, atau pusat rehabilitasi. Salah satu komponen penting dari program pencegahan dan pengendalian infeksi di fasilitas kesehatan adalah surveilans infeksi nosokomial. Surveilans ini melibatkan pengumpulan, analisis, dan interpretasi data tentang infeksi yang terjadi di fasilitas kesehatan untuk menemukan tren dan membuat strategi intervensi yang efektif.

Komponen Surveilans Infeksi Nosokomial (Magill, S. S., et al., 2018; Kleven, R. M., et al., 2007; Klompas, M., 2017; Herzig, C. T. A., et al., 2015).

- a. **Pengumpulan Data:** Pengumpulan data secara sistematis dari berbagai sumber, termasuk catatan medis, laporan laboratorium, dan observasi klinis. Penggunaan sistem pelaporan elektronik untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi data.
- b. **Analisis Data:** Analisis data untuk mengidentifikasi tren dan pola infeksi. Penilaian faktor risiko yang berkontribusi terhadap infeksi nosokomial.

- c. **Pelaporan:** Pelaporan hasil surveilans kepada pihak terkait, termasuk tim pengendalian infeksi, manajemen rumah sakit, dan otoritas kesehatan. Penyampaian informasi kepada staf medis untuk meningkatkan kesadaran dan kepatuhan terhadap protokol pencegahan infeksi.
- d. **Intervensi:** Pengembangan dan pelaksanaan strategi intervensi berdasarkan hasil surveilans. Edukasi dan pelatihan bagi staf medis tentang praktik kebersihan dan pencegahan infeksi.

Jenis-Jenis Infeksi Nosokomial

- a. **Infeksi Aliran Darah (*Bloodstream Infections*):** Infeksi yang terjadi ketika bakteri atau mikroorganisme lain masuk ke dalam aliran darah pasien. Sering terkait dengan penggunaan kateter intravena.
- b. **Infeksi Saluran Kemih (*Urinary Tract Infections*):** Infeksi yang terjadi pada saluran kemih, sering kali terkait dengan penggunaan kateter urin.
- c. **Infeksi Luka Bedah (*Surgical Site Infections*):** Infeksi yang terjadi pada tempat luka bedah pascaoperasi. Faktor risiko termasuk durasi operasi dan kondisi sterilitas.
- d. ***Pneumonia Ventilator-Associated (Ventilator-Associated Pneumonia)***: Infeksi paru-paru yang terjadi pada pasien yang menggunakan ventilator mekanik.

Surveilans Infeksi *Nosocomial* dalam Organisasi Pencegahan Infeksi *Nosocomial* memiliki:

- a. Komite
- b. wewenang
- c. keanggotaan
- d. komunikasi
- e. Tanggung jawab

Surveilans Infeksi *Nosocomial* adalah pengamatan teratur, aktif, dan terus-menerus terhadap munculnya dan menyebarnya infeksi *nosocomial* pada saat meningkat atau menurunnya risiko tersebut. Jenis Surveilans:

- a. Berdasarkan Cara Pelaksanaan: *Surveilans* aktif dan pasif
- b. Berdasarkan Waktu Pelaksanaan
 - 1) Berkala
 - 2) Per bagian yang dilaksanakan secara terus-menerus
 - 3) Pada saat tertentu (*Point Surveillance*)

Jenis *Surveilans Nosocomial* RS adalah:

- a. Menyeluruh:
 - 1) Seluruh Pasien
 - 2) Seluruh Unit
- b. Berdasarkan Tujuan:
 - 1) *Length-of-Stay* (LOS)
 - 2) Biaya
 - 3) Pengobatan
- c. Sarana Pendukung:
 - 1) Instrumentasi
 - 2) Laboratorium
- d. Terbatas:
 - 1) Lokasi
 - 2) Unit
 - 3) KLB
- e. SOP dan Implementasinya
- f. Faktor Risiko infeksi *Nosocomial*
 - 1) Jenis kelamin
 - 2) Usia
 - 3) Kelas ruang rawat
 - 4) Lama hari rawat
 - 5) Komplikasi
 - 6) Lama tindakan (instrumentasi dan keperawatan)
 - 7) Prosedur tindakan
 - 8) Pemakaian antibiotika (jenis, rasional, kultur/resistensi)

Tujuan *Surveilans Inos*:

- a. Memperkirakan seberapa besarnya masalah infeksi *nosocomial*
- b. Memahami apa kejadian infeksi *nosocomial*
- c. Mendeteksi KLB atau epidemi infeksi *nosocomial*
- d. Meyakinkan petugas medis
- e. Mendokumentasikan semua distribusi dan penyebaran infeksi
- f. Menguji semua hipotesis tentang etiologi/penyebab
- g. Mengantisipasi tuntutan malpraktik
- h. Mengevaluasi sistem pengendalian

Kegiatan dalam surveilans inos:

- a. Pengumpulan data: Data yang dikumpulkan harus mencakup informasi tentang kematian dan kesakitan yang terkait dengan INOS. Untuk menentukan definisi operasional dari penyakit INOS, diperlukan sistem pencatatan yang sederhana, mudah diisi, dan lengkap. Petugas yang menangani infeksi nosokomial bertanggung jawab untuk mengumpulkan data dari petugas lain untuk membantu memberikan informasi yang diperlukan. Petugas PIN tidak hanya harus memiliki akses yang luas ke sumber data, tetapi juga harus bekerja sama dengan semua bagian RS.
- b. Analisis dan interpretasi data: Analisis dilakukan dengan tabulasi silang kejadian INOS dengan variabel individu, tempat, dan waktu (variabel epidemiologi). Analisis dapat dilakukan dengan statistik deskriptif dengan menghitung mean, median, modus, nilai maksimum-minimum, dan standar deviasi. Dilakukan penelitian untuk menghitung tingkat *incidence*, *prevalence*, dan *density*. Data disajikan dalam tabel, grafik, diagram, atau format penyajian lainnya. interpretasi data untuk menentukan masalah INOS yang diamati..
- c. Penyebarluasan informasi: INOS sangat sensitif, jadi semua informasi yang dapat berhubungan dengan pasien atau perawatan harus aman. Hanya perbaikan kualitas pelayanan yang dihasilkan dari data ini, bukan sanksi. Hasil analisis dan interpretasi data harus dilaporkan kepada pimpinan sebagai laporan dan digunakan untuk menetapkan tindakan. Unit pelaksana, yang berada di bawahnya, harus menerima umpan balik dari pimpinan dan unit lain yang relevan.

Bagaimana Solusi dari permasalahan ini: Banyak tindakan pencegahan dan pengendalian infeksi, seperti kebersihan tangan yang tepat dan penerapan tindakan pencegahan dasar yang benar selama prosedur invasif, adalah: sederhana dan berbiaya rendah, tetapi membutuhkan akuntabilitas staf dan perubahan perilaku. Solusi utama dan perspektif untuk perbaikan adalah:

- a. mengidentifikasi determinan lokal dari beban HCAI;
- b. meningkatkan sistem pelaporan dan pengawasan di tingkat nasional;
- c. memastikan persyaratan minimum dalam hal fasilitas dan sumber daya khusus tersedia untuk surveilans HCAI di tingkat institusi, termasuk mikrobiologi dengan peningkatan kapasitas laboratorium;

- d. memastikan bahwa komponen inti untuk pengendalian infeksi ada di tingkat pengaturan nasional dan perawatan kesehatan;
- e. menerapkan tindakan pencegahan standar, khususnya praktik kebersihan tangan terbaik di samping tempat tidur;
- f. meningkatkan pendidikan dan akuntabilitas staf;
- g. melakukan penelitian untuk mengadaptasi dan memvalidasi protokol surveilans berdasarkan realitas negara berkembang;
- h. melakukan penelitian tentang potensi keterlibatan pasien dan keluarga mereka dalam pelaporan dan kontrol HCAI.

BAB VIII

EPIDEMIOLOGI DALAM MANAJEMEN

KEBIJAKAN DAN *MANAJEMEN QUALITY OF CARE*

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Pengertian Kebijakan
 2. Manajemen Kebijakan Publik
 3. Kebijakan Kesehatan
 4. Konsep Mutu Pelayanan
-

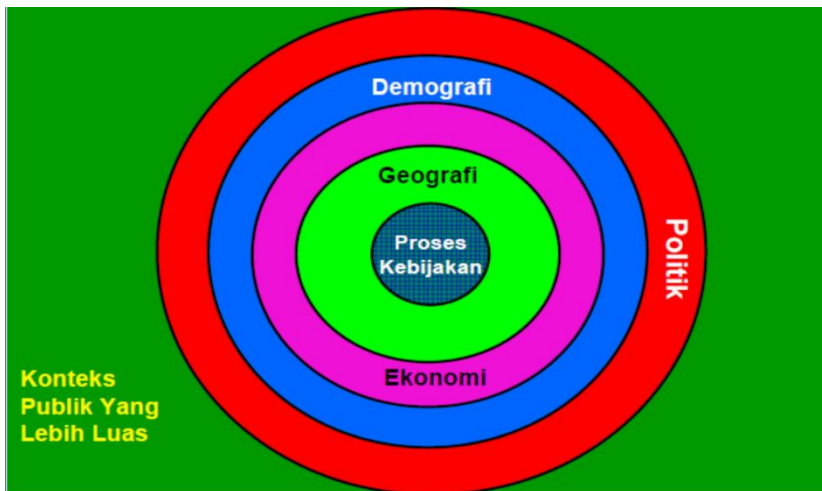
8.1 Pengertian Kebijakan

Istilah "kebijakan" atau "politik" (*policy*) berasal dari bahasa Yunani, Sansekerta, dan Latin, dan berarti menangani masalah publik atau administrasi pemerintahan.

Kebijakan adalah kumpulan prinsip dan garis besar yang membentuk rencana untuk melaksanakan tugas kepemimpinan dan cara bertindak (dalam organisasi atau pemerintah). Kebijakan juga dapat didefinisikan sebagai pernyataan tujuan, cita-cita, prinsip, atau maksud manajemen sebagai garis besar untuk mencapai tujuan tertentu.

Ciri-ciri atau Sifat Kebijakan :

- a. Konsisten
- b. Sesuai Kepentingan
- c. Dapat Diterapkan
- d. Dapat Dipahami
- e. Beralasan
- f. Didistribusikan dan Diinformasikan



Gambar 8. 1. Konteks Proses Kebijakan

Hierarki atau Proses Kebijakan:

- a. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan
- b. Analisis Masalah dan Kebutuhan
- c. Penginformasian Rencana Kebijakan
- d. Perumusan Tujuan Kebijakan
- e. Pemilihan Model Kebijakan
- f. Penentuan Indikator Sosial
- g. Membangun Dukungan dan Legitimasi Publik

Kebijakan Publik:

- a. Merupakan aturan: pemerintah terlibat dalam pengambilan keputusan politik untuk menangani berbagai masalah yang timbul dan berkembang di masyarakat.
- b. Selain itu, kebijakan publik adalah keputusan yang dibuat oleh pemerintah untuk mengambil tindakan tertentu (*To Do or Not*).

Serangkaian tindakan atau keputusan yang diambil oleh pemerintah atau otoritas publik untuk mengatasi masalah atau masalah yang dihadapi masyarakat dikenal sebagai kebijakan publik. Banyak bidang terpengaruh oleh kebijakan ini, seperti kesehatan, pendidikan, ekonomi, dan lingkungan. Identifikasi masalah, analisis kebijakan, formulasi kebijakan, implementasi, dan evaluasi adalah bagian dari proses pembuatan kebijakan publik.

Definisi Kebijakan Publik

Kebijakan publik dapat didefinisikan adalah sebagai "suatu rencana atau program yang dirumuskan oleh pemerintah atau otoritas publik dengan memiliki sebuah tujuan untuk mencapai tujuan tertentu dalam rangka memenuhi kebutuhan masyarakat" (Anderson, 2014). Menurut Anderson:

- a. Kebijakan yang harus dibangun oleh badan dan pejabat pemerintah, di mana dilakukan implikasinya.
- b. Selalu mempunyai tujuan tertentu atau tindakan yang berorientasi pada sebuah tujuan.
- c. Berisikan beberapa tindakan-tindakan dari pemerintah.
- d. Merupakan apa yang benar harus dilakukan dan bukan merupakan apa yang masih direncanakan untuk bisa dilakukan.
- e. Kebijakan publik bisa berupa/bersifat positif: Semua tindakan pemerintah mengenai segala sesuatu menyangkut masalah tertentu, atau Bersifat negatif menjadi sebuah keputusan pemerintah untuk tidak akan melakukan sesuatu.
- f. Kebijakan positif : harus didasarkan perundang-undangan yang bersifat mengikat dan memaksa ke semua pihak.

Menurut Thomas R. Dye (1981): Kebijakan publik adalah apa yang pemerintah lakukan atau tidak lakukan. Pengertian ini memiliki ruang lingkup yang sangat luas, dan penelitian yang dilakukannya hanya terfokus pada negara sebagai subjek penelitian, dapat dikatakan bahwa:

- a. Kebijakan publik "*Whatever governments choose to do or not to do.*", yaitu apapun yang diputuskan atau tidak dilakukan oleh pemerintah.
- b. Upaya untuk mengetahui apa yang sebenarnya dilakukan, mengapa mereka melakukannya, dan apa yang menyebabkan mereka melakukannya dengan cara yang berbeda.
- c. Tindakan harus memiliki tujuan jika dipilih untuk dilakukan. Harus mencakup semua tindakan pemerintah, bukan hanya hasrat pejabat. Kebijakan publik termasuk karena memiliki pengaruh yang signifikan.

Menurut Easton (1969): Didistribusikan nilai-nilai kekuasaan ke seluruh masyarakat yang keberadaannya bergantung pada. Dalam hal ini, hanya pemerintah yang memiliki otoritas untuk mengambil tindakan terhadap masyarakat, dan tindakan tersebut harus dipilih oleh pemerintah dan diberikan kepada masyarakat melalui pengalokasian nilai-nilainya.

Implikasinya, kebijakan publik adalah :

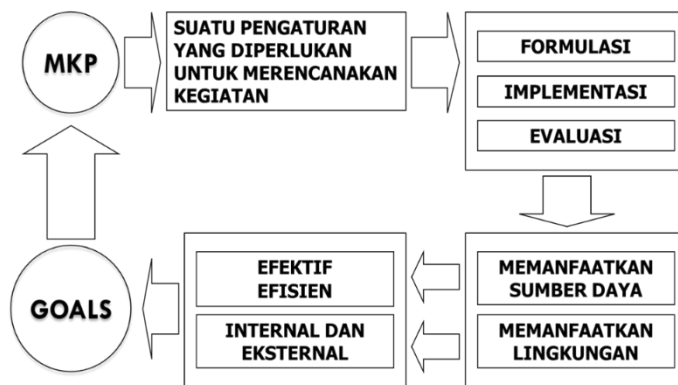
- Wujud perdananya berupa tindakan pemerintah;
- Tidak hanya diucapkan, tetapi juga dilakukan dalam bentuk nyata.
- Melakukan atau tidak melakukan sesuatu berdasarkan tujuan dan maksud tertentu.
- Selalu harus mengutamakan kepentingan umum. Elemen-elemen kebijakan public.
- Selalu harus mempunyai tujuan.
- Berisi segala tindakan atau pola tindakan dari pejabat pemerintah.
- Apa yang benar-benar harus dilakukan oleh pemerintah.
- Bersifat sesuatu yang positif.
- Berdasarkan peraturan yang berlaku dan bersifat otoritatif.

Esensi kebijakan publik:

- Untuk memecahkan suatu masalah yang berkembang ada di masyarakat.
- Untuk mengatur dan mengendalikan seluruh lapisan masyarakat.
- Mengalokasikan sumber daya yang ada kepada masyarakat.
- Dilakukan oleh instansi yang memiliki berkewenangan.

8.2 Manajemen Kebijakan Publik

Suatu sistem yang diperlukan untuk merencanakan dan memanfaatkan sumber daya yang ada untuk mencapai tujuan formulasi, implementasi, dan evaluasi hasil kebijakan publik dengan mempertimbangkan tujuan internal dan eksternal..



Gambar 8. 2. Alur Manajemen Kebijakan Publik

Model pembentukan Kebijakan Publik

a. Teori Aktivitas institusional

Mempertimbangkan kebijakan publik sebagai tindakan yang dilakukan oleh lembaga pemerintah. Lembaga pemerintah menetapkan, mengesahkan, dan menerapkan kebijakan publik model ini. Lembaga pemerintah dan kebijakan publik berhubungan erat. Meskipun kehendak publik menginginkan kebijakan yang berbeda, kebijakan tersebut tidak akan lahir atau berlaku jika tidak disetujui oleh pemerintah.

b. Teori Group

Perhatian politik terutama tertuju pada bagaimana interaksi yang terjadi di antara kelompok-kelompok dalam masyarakat. Jika kelompok kepentingan tersebut mengajukan tuntutan mereka melalui atau melalui lembaga pemerintah, tindakan mereka akan memiliki konsekuensi politik.

Model pembentukan Kebijakan Publik

- a. Teori Rasional: Menegaskan bahwa membuat keputusan rasional bergantung pada komprehensivitas informasi dan keahlian pembuat keputusan. Menurut teori efisiensi, kebijakan yang rasional sangat efisien. Untuk membuat kebijakan yang rasional, pembuat kebijakan harus :
 - 1) Mengetahui semua nilai utama yang berada pada masyarakat.
 - 2) Mengetahui semua alternatif dari kebijakan yang tersedia.
 - 3) Mengetahui semua konsekuensi-konsekuensi yang ada dari setiap alternatif.
 - 4) Mempertimbangkan segala rasio antara tujuan dan nilai sosial yang dikorbankan untuk setiap alternatif kebijakan.
- b. *Incrementalism Theory*: Kebijakan publik merupakan lanjutan dari tindakan pemerintah sebelumnya dengan hanya mengubahnya seperlunya.
- c. *Game teori*: Teori ini bertolak dari 3 hal :
 - 1) Kebijakan yang akan diambil jika ada dua pemain atau lebih.
 - 2) Kebijakan dipilih dari salah satu dari dua pemecahan alternatif yang diajukan oleh masing-masing pemain.
 - 3) Pemain pasti akan menghadapi situasi pengambilan keputusan yang kompetitif. Dalam kebanyakan kasus, pilihan yang dijatuhkan adalah pilihan yang saling menguntungkan.

- d. Sistem Teori: Salah satu cara untuk melihat kegiatan politik adalah dengan melihatnya dari sudut pandang sistem, yang terdiri dari berbagai proses yang harus dipertahankan dalam keseimbangan.
- e. Elite Teori: Semua orang memiliki tingkat kekuasaan yang sama dalam masyarakat, jadi kebijakan selalu mengalir dari atas ke bawah, dari elit ke rakyat biasa.

Konsep dan lingkup kebijakan publik adalah Analisis kebijakan kesehatan adalah analisis keputusan pemerintah tentang apa yang harus dilakukan atau tidak dalam mengambil kebijakan kesehatan.

Peran analisis kebijakan:

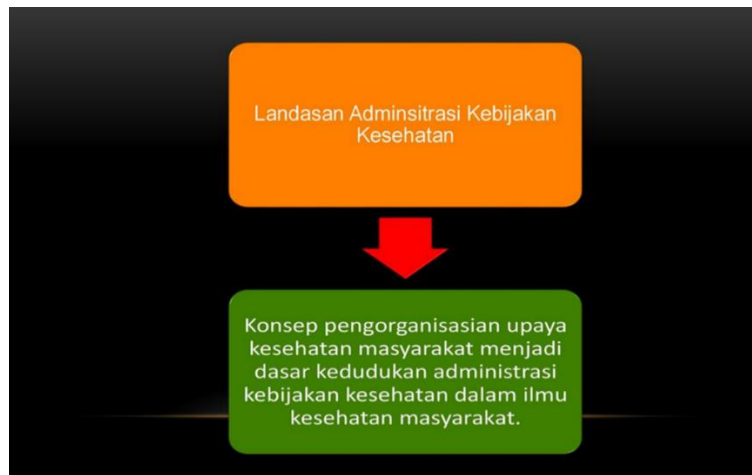
- a. Mampu fokus dengan cepat pada faktor-faktor yang memengaruhi pengambilan Keputusan.
- b. Memiliki kemampuan untuk menganalisis berbagai disiplin ilmu.
- c. Memiliki kemampuan untuk mempertimbangkan jenis tindakan kebijakan yang dapat diambil.
- d. Kemampuan untuk menangani ketidakpastian.
- e. Memiliki kemampuan untuk membuat rumusan analisis yang sederhana dan mudah dipahami.
- f. Kemampuan untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan, dll.

Sistem kebijakan

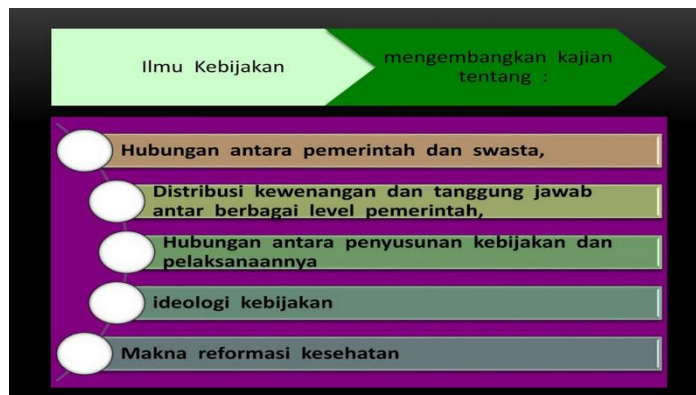
Menurut teori sistem, kebijakan publik dipengaruhi oleh lingkungan, seperti faktor geografi dan demografi, dll.

Sistem Kesehatan

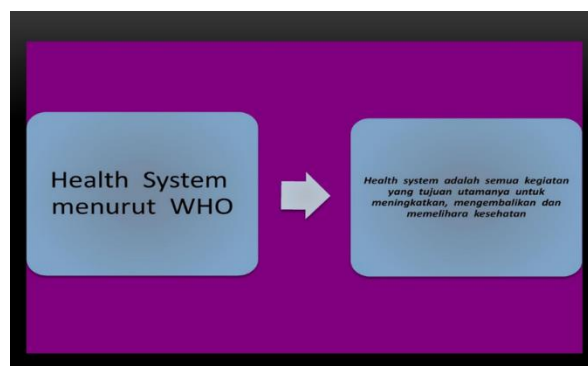
Sebelum memulai analisis kebijakan kesehatan, penting untuk memahami sistem kesehatan. Metode pengambilan kebijakan kesehatan.



Gambar 8. 3. Landasan Kebijakan Kesehatan



Gambar 8. 4. Kebijakan Kesehatan

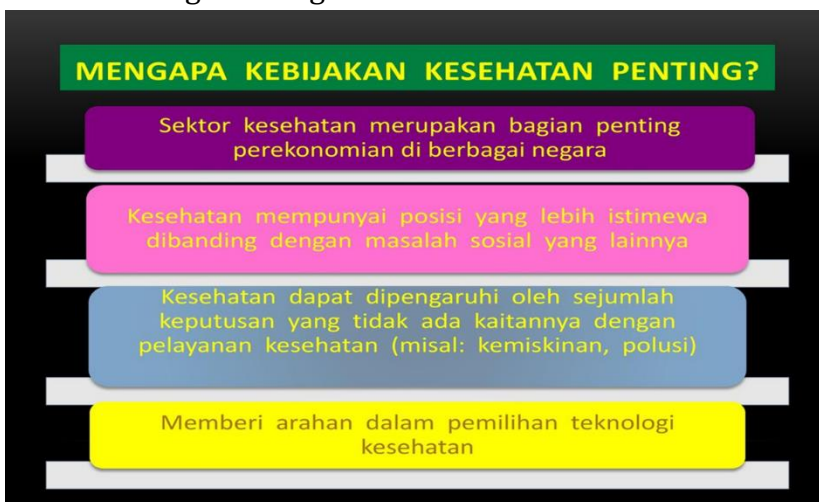


Gambar 8. 5. Sistem Kesehatan menurut WHO

8.3 Kebijakan Kesehatan

Apa kebijakan kesehatan itu?

- a. Kebijakan (*Policy*): Serangkaian keputusan yang dibuat oleh orang-orang yang bertanggung jawab dalam bidang tertentu.
- b. Kebijakan Publik (*Public Policy*): Kebijakan—kebijakan yang ditetapkan oleh pemerintah atau negara.
- d. Kebijakan Kesehatan (*Health Policy*): semua yang dapat memengaruhi kualitas kesehatan masyarakat, seperti faktor penentu di bidang kesehatan yang dapat meningkatkan kualitas layanan kesehatan bagi seorang dokter.



Gambar 8. 6. Pentingnya Kebijakan Kesehatan

Ruang lingkup administrasi kebijakan kesehatan

- a. Kebijakan kesehatan (*health policy*)
- b. Hukum Kesehatan (*health law*)
- c. Ekonomi kesehatan (*health economic*)
- d. Manajemen tenaga kesehatan (*health man power*)
- e. Administrasi rumah sakit (*hospital administration*)

Beberapa Variabel Yang Menentukan Kerangka Kebijakan Kesehatan

- a. Tujuan yang akan dicapai melalui pelaksanaan kebijakan kesehatan.
- b. Nilai preferensi apa yang harus dipertimbangkan saat membuat kebijakan.
- c. Sumber daya untuk mendukung peraturan kesehatan.

- d. Kemampuan pihak-pihak yang terlibat dalam proses pembuatan kebijakan kesehatan.
- e. Lingkungan yang meliputi lingkungan sosial, ekonomi, politik, dll.
- f. Pendekatan yang diterapkan untuk mencapai tujuan.

Proses Analisis kebijakan Kesehatan

- a. Sementara aktivitas yang lebih bersifat intelektual seperti perumusan masalah, peramalan, dan rekomendasi kebijakan.
- b. Aktivitas politik tersebut terlihat dalam berbagai kegiatan, seperti menyusun agenda, membuat kebijakan, mengadopsi kebijakan, dan menilai kebijakan.
- c. Serangkaian tindakan intelektual yang dilakukan selama kegiatan politik.

Tahap Analisis Kebijakan

- a. Perumusan Masalah: Memberi informasi tentang kondisi yang menyebabkan masalah.
- b. *Forecasting*: Memberikan informasi tentang konsekuensi di masa mendatang dari penerapan alternatif kebijakan, termasuk apabila kebijakan tidak dibuat.
- c. Rekomendasi Kebijakan: Informasikan manfaat bersih dari setiap opsi dan sarankan kebijakan terbaik.
- d. *Monitoring* Kebijakan: Informasi tentang konsekuensi saat ini dan masa lalu dari penerapan alternatif kebijakan, termasuk hambatan.
- e. Evaluasi Kebijakan: Memberi informasi tentang kinerja kebijakan atau hasilnya.

Kebijakan Kesehatan:

- a. Menurut UU RI No. 23, tahun 1991 Kesehatan adalah keadaan fisik, mental, dan sosial yang memungkinkan setiap individu hidup produktif secara sosial dan ekonomi.
- b. WHO, yaitu: Kesehatan adalah keadaan yang sempurna yang tidak hanya terbebas dari penyakit atau kecacatan, tetapi juga mencakup kesejahteraan fisik, mental, dan fisik..
- c. Kebijakan Kesehatan (*Health Policy*): semua hal yang dapat memengaruhi kualitas kesehatan masyarakat, seperti faktor penentu di

sektor kesehatan, dan bagi seorang dokter, segala sesuatu yang berkaitan dengan layanan kesehatan.

- d. Kebijakan kesehatan adalah peraturan tertulis yang mengatur kesehatan. Ini dapat berupa undang-undang, peraturan daerah, keputusan presiden, dan lain-lain. Kebijakan kesehatan juga berkontribusi pada pembangunan nasional untuk mencapai kesejahteraan.

Bentuk Kebijakan Kesehatan:

- a. Undang-Undang Kesehatan
- b. Peraturan Pemerintah
- c. Keputusan presiden
- d. Keputusan menteri
- e. Peraturan daerah Keputusan Bupati
- f. Keputusan Direktur

Kebijakan kesehatan dibagi menjadi dua kategori: yang pertama bergantung pada isi kebijakan, dan yang kedua bergantung pada tingkatan.

Isu strategis

- a. Pemerataan dan keterjangkauan layanan kesehatan berkualitas masih belum optimal.
- b. Sistem penganggaran dan perencanaan Kementerian Kesehatan belum berfungsi dengan baik.
- c. Pedoman dan standar pelaksanaan pembangunan kesehatan masih kurang.
- d. Kementerian Kesehatan masih memerlukan sedikit dukungan untuk menerapkan pembangunan kesehatan.

Faktor Kontekstual yang mempengaruhi Kebijakan Kesehatan

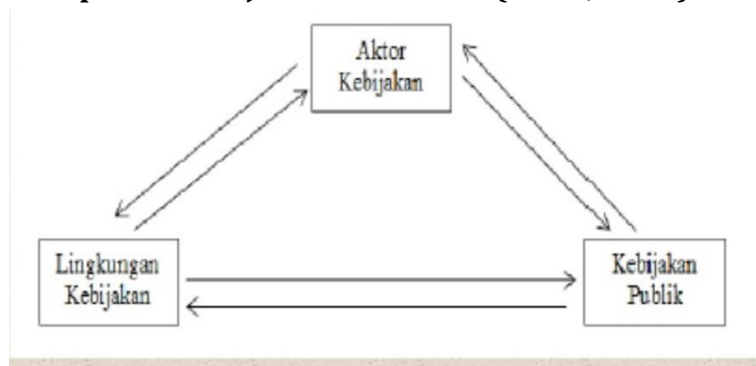
- a. Faktor situasional: kondisi yang tidak permanen atau khusus yang dapat mempengaruhi kebijakan.
- b. Faktor struktural, yang merupakan komponen masyarakat yang hampir tidak berubah.
- c. Faktor budaya. Sangat sulit untuk menantang atau bertanya kepada pejabat tinggi atau pejabat senior dalam masyarakat di mana hierarki kuat.

- d. Faktor internasional atau eksogenous, yang meningkatkan ketergantungan negara dan memengaruhi kemandirian dan kerjasama kesehatan internasional.

Pentingnya Kebijakan Kesehatan

Sektor kesehatan adalah bagian penting yang memiliki posisi unik dan dapat dipengaruhi oleh banyak keputusan di luar bidang tersebut, seperti polusi, ekonomi, dan kemiskinan, dll. Karena itu, kebijakan kesehatan harus memberikan arahan yang tepat untuk menentukan arah pembangunan kesehatan.

Sistem dan Komponen Kebijakan kesehatan (Dunn, 1994)



Gambar 8. 7. Sistem dan Komponen Kebijakan kesehatan

Segitiga Analisis Kebijakan



Sumber: Walt and Gilson (1994)

Gambar 8. 8. Segitiga analisis Kebijakan

Ciri-ciri Kebijakan kesehatan

- a. Bagian dari sebuah sistem administrasi
- b. Dilakukan secara konsisten dan berkelanjutan.
- c. Berfokus pada tujuan masa depan.
- d. Memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah.
- e. Memiliki tujuan.
- f. Memiliki kemampuan untuk mengelola

Peran dan Fungsi Kebijakan kesehatan

- a. Memberikan keputusan yang berfokus pada masalah.
- b. Kemampuan untuk menganalisis berbagai disiplin ilmu.
- c. Memiliki kemampuan untuk menentukan jenis tindakan kebijakan yang tepat untuk menyelesaikan suatu masalah.
- d. Memberikan kepastian dengan memberikan kebijakan dan keputusan yang tepat untuk suatu masalah yang awalnya tidak pasti.
- e. Meneliti fakta-fakta yang muncul sebagai hasil dari produk kebijakan yang telah ditetapkan atau diundangkan.

Kebijakan program promosi kesehatan dan pemberdayaan masyarakat

- a. Pengembangan media yang mendorong teknologi komunikasi, informasi, dan pendidikan dalam bidang kesehatan /komunikasi, informasi dan edukasi (KIE).
- b. Generasi muda dan masyarakat berperan dalam pengembangan program kesehatan.
- c. Memberikan pendidikan kesehatan yang lebih baik kepada Masyarakat.

Kebijakan program lingkungan sehat

- a. Menyediakan sumber air bersih dasar.
- b. Perbaikan dan pemantauan kualitas lingkungan.
- c. Mengontrol dampak potensi pencemaran lingkungan.
- d. Membangun area yang sehat.

Kebijakan program pelayanan kesehatan

- a. Pelayanan kesehatan yang diberikan kepada penduduk miskin di puskesmas dan jaringannya.

- b. Pengadaan, peningkatan, dan perbaikan fasilitas dan jaringan puskesmas.
- c. Pembelian peralatan medis dan perbekalan, termasuk obat generik esensial.
- d. Peningkatan pelayanan kesehatan dasar, termasuk promosi kesehatan, kesehatan ibu dan anak, dan keluarga berencana.

Kebijakan program upaya kesehatan perorangan

- a. Pelayanan kesehatan bagi penduduk miskin kelas III di rumah sakit rawat inap.
- b. Pembangunan sarana dan prasarana RS di daerah tertinggal secara selektif.
- c. Perbaikan sarana dan prasarana rumah sakit.
- d. Pengadaan obat dan perbekalan RS.
- e. Peningkatan pelayanan kesehatan untuk rujukan.
- f. Peningkatan pelayanan kedokteran keluarga.
- g. Tersedianya biaya operasional dan pemeliharaan.

Kebijakan program pencegahan dan pemberantasan penyakit

- a. Meningkatkan pencegahan dan penanggulangan faktor resiko.
- b. Meningkatkan imunisasi.
- c. Menemukan dan menangani penderita.
- d. Meningkatkan pengawasan epidemiologi.
- e. Meningkatkan KIE pencegahan dan pemberantasan penyakit.

Kebijakan program perbaikan gizi masyarakat

- a. Meningkatkan pendidikan gizi.
- b. Mencegah KEP, anemia gizi besi, GAKI, kekurangan vitamin A, dan kekurangan zat gizi mikro lainnya.
- c. Meningkatkan penanggulangan gizi.
- d. Meningkatkan pengawasan gizi.
- e. Menggerakkan masyarakat untuk menjadi keluarga yang sadar gizi.

Kebijakan program sumber daya kesehatan

- a. Peningkatan kualitas penggunaan obat dan perbekalan kesehatan.
- b. Peningkatan aksesibilitas harga obat dan perbekalan kesehatan, khususnya bagi orang miskin.

- c. Peningkatan kualitas layanan farmasi komunitas dan rumah sakit.

Kebijakan program kebijakan dan manajemen pembangunan kesehatan

- a. Studi dan penyusunan kebijakan.
- b. Pembentukan sistem perencanaan dan penganggaran, pelaksanaan dan pengendalian, pengawasan dan penyempurnaan administrasi keuangan dan hukum kesehatan.
- c. Pembentukan sistem informasi kesehatan.
- d. Pembentukan sistem kesehatan daerah.
- e. Meningkatkan perlindungan pembiayaan kesehatan.

Kebijakan program penelitian dan pengembangan kesehatan

- a. Penelitian dan pengembangan.
- b. Pengembangan sumber daya manusia, sarana, dan prasarana untuk penelitian.
- c. Penyebaran dan pemanfaatan temuan penelitian dan pengembangan kesehatan.

SKN (Sistem Kesehatan Nasional)

- a. Sistem Kesehatan Nasional (SKN) adalah cara dan metode penyelenggaraan pembangunan kesehatan yang menggabungkan berbagai upaya Bangsa Indonesia dalam satu derap langkah untuk menjamin tercapainya tujuan pembangunan kesehatan dalam kerangka mewujudkan kesejahteraan rakyat sebagaimana dimaksud dalam Undang-undang Dasar 1945.
- b. SKN dirancang dengan mempertimbangkan strategi untuk merevitalisasi pelayanan kesehatan dasar (*primary health care*) yang meliputi:
 - 1) Penyediaan layanan kesehatan yang adil dan merata.
 - 2) penyediaan layanan yang berpihak pada masyarakat.
 - 3) Kebijakan yang berkaitan dengan pembangunan kesehatan.
 - 4) Kepemimpinan

Analisa Situasi

- a. Analisa Situasi Manajemen Kesehatan
- b. Analisa Situasi Pemberdayaan Masyarakat
- c. Analisa Situasi Sumber daya Obat dan Perbekalan kesehatan

- d. Analisa Situasi SDM Kesehatan
- e. Analisa Situasi Pembiayaan kesehatan
- f. Analisa Situasi Upaya Kesehatan

8.4 Konsep Mutu Pelayanan

Konsep Mutu Pelayanan/ *Quality Assurance*, atau Menjaga Mutu, adalah suatu program terus-menerus yang secara objektif dan sistematis memantau dan menilai kualitas dan kewajaran asuhan terhadap pasien, menggunakan peluang untuk meningkatkan asuhan pasien dan memecahkan masalah. terdiri dari:

- a. Struktur: sarana fisik, manajemen keuangan, sumber daya manusia, dan peralatan organisasi.
- b. Proses: sarana yang digunakan oleh dokter, perawat, dan administrasi pasien.
- c. *Outcome*: jangka pendek seperti sembuh dari sakit atau cacat. Untuk jangka panjang, ada kemungkinan kambuh dan kesembuhan akan datang.

Aspek Konsep Mutu Pelayanan:

- a. Aspek mutu: dilihat dari elemen yang berdampak baik secara langsung maupun tidak langsung.
- b. Aspek klinis: berkaitan dengan perawatan medis, perawat, dan teknis medis.
- c. Efisiensi dan efektifitas: pelayanan yang murah dan tepat guna, tanpa diagnosis dan terapi berlebihan.
- d. Kepuasan pasien: yang berkaitan dengan kenyamanan pelanggan dan kecepatan layanan.

Indikator Mutu:

- a. Klinis dan penampilan profesi:
 - 1) Jumlah infeksi nosokomial.
 - 2) Jumlah kematian rumah sakit; kasus kelainan neurologi yang muncul selama perawatan.
 - 3) Decubitus yang muncul selama perawatan.
 - 4) Indikasi operasi yang tidak tepat.
 - 5) Kesalahan yang dilakukan.

- 6) Komplikasi pembedahan.
 - 7) Perbedaan antara diagnosis pra bedah dan penemuan patologi anatomi pasca bedah.
 - 8) Operasi ulang untuk menanggulangi penyakit.
 - 9) Infeksi pasca bedah.
 - 10) Kematian karena operasi.
 - 11) Reaksi obat.
 - 12) Komplikasi pengobatan intra vena.
 - 13) Reaksi transfusi.
 - 14) Jumlah *sectio caesaria* yang tidak wajar tinggi.
 - 15) Jumlah kematian ibu melahirkan.
- b. Aspek efisiensi dan efektifitas:
- 1) Masalah antar jemput pasien ke dan dari kamar bedah ke radiologi.
 - 2) Pasien harus menunggu terlalu lama di kamar operasi sebelum dilakukan tindakan.
 - 3) Persiapan pelaksanaan di kamar bedah.
 - 4) Masalah dengan logistik terkait di kamar bedah, ruang perawatan , kamar bersalin.
 - 5) Masalah pemakaian obat dari pasien.
- c. Aspek Keselamatan pasien:
- 1) Pasien terjatuh dari tempat tidur selama masa perawatan.
 - 2) Pasien terjatuh di kamar mandi atau toilet saat perawatan.
 - 3) Pasien diberi obat yang salah dari asuhan keperawatan.
 - 4) Pasien lupa diberi obat selama masa perawatan.
 - 5) Tidak ada obat dan alat untuk emergensi saat dibutuhkan cepat.
 - 6) Tidak ada oksigen saat dibutuhkan.
 - 7) Tidak ada *cross match* pada pasien yang akan ditransfusi.
 - 8) Adanya Infeksi nosocomial.
 - 9) Alat penyedot lendir yang tidak berfungsi dengan baik/rusak.
- d. Aspek Kepuasan pasien:
- 1) Jumlah keluhan dari pasien atau keluarga meningkat.
 - 2) Hasil penilaian dengan kuesioner atau survei tentang derajat kepuasan pasien untuk menilai kepuasan pasien meningkat.
 - 3) Adanya kritik dalam kolom surat pembaca koran

- 4) Adanya pengaduan malpraktik
 - 5) Adanya laporan dari staf dan perawatan
- e. Ciri mutu yang baik:
- 1) Tersedia dan terjangkau dalam setiap pelayanan.
 - 2) Tanpa kebutuhan
 - 3) Tepat sumber daya yang ada.
 - 4) Tepat standar profesi atau etika profesi yang ada.
 - 5) Wajar dan aman setiap pelayanan yang dilakukan
 - 6) Mutu memuaskan bagi pasien yang dilayani di setiap lini.

Pelayanan medis yang baik:

- a. Didasari oleh praktek medis yang rasional dan didasari oleh ilmu kedokteran yang berkembang .
- b. Mengutamakan pencegahan dalam setiap tindakan.
- c. Terjadinya Kerjasama antara masyarakat dengan ilmuwan medis meningkatkan mutu pelayanan.
- d. Mengobati seseorang sebagai keseluruhan (*holistic*)
- e. Memelihara Kerjasama antara dokter dengan pasien secara baik.
- f. Berkoordinasi dengan pekerja sosial dengan baik.
- g. Mengkoordinasi semua jenis pelayanan medis terintegrasi.
- h. Mengaplikasikan pelayanan modern dari ilmu kedokteran yang sesuai dengan yang dibutuhkan Masyarakat.
- i. Bagi Rumah sakit : persaingan antar rumah sakit memerlukan pelayanan bermutu agar mampu bertahan dan bersaing.
- j. Adanya kemajuan teknologi yang canggih, memerlukan pemilihan yang tepat dan rasional antara mutu pelayanan dan biaya yang dikeluarkan.
- k. Bagi Pasien: pasien semakin kritis dan semakin memahami akan kebutuhan kesehatannya, bila pasien mengerti dengan baik akan datang dan memilih pelayanan yang baik
- l. Bagi Dokter: Selain standar profesi yang telah ditentukan juga berhadapan dengan asumsi dan tuntutan hukum yang semakin gencar, adanya tindakan yang berhati-hati dari dokter yang perlu diwaspadai.
- m. Bagi Pemerintah: pemerintah berusaha atas standar minimal penyelenggara maka pemantauan mutu yang baik akan bermanfaat dalam memutuskan salah benarnya tindakan yang diperlukan.

Quality assurance lebih berfokus pada menjamin kualitas pelayanan kesehatan secara konsisten berdasarkan standar yang sudah ditetapkan. Konsep jaminan kualitas lebih menekankan bahwa proses pelayanan kesehatan harus dilaksanakan sesuai dengan standar yang ada. Penjaminan kualitas produk secara konsisten atau berkesinambungan dapat dicapai dengan menerapkan sistem kualitas dalam pengelolaan organisasi yang efektif.

Indikator mutu pelayanan RS akan sangat membantu pengelola RS untuk mengukur kinerja mereka sendiri (*self assessment*). sebagai alat untuk menerapkan kontrol dan membantu pengambilan keputusan untuk perencanaan kegiatan masa depan.

Jenis Indikator mutu pelayanan RS :

- a. Indikator pelayanan non bedah
 - 1) Angka dari pasien dengan decubitus
 - 2) Angka dari kejadian infeksi dengan jarum infus
 - 3) Angka dari kejadian penyulit/infeksi karena transfusi darah
 - 4) Angka dari ketidaklengkapan pengisian catatan medik (RM)
 - 5) Angka dari keterlambatan pelayanan pertama Gadar
- b. Indikator pelayanan bedah
 - 1) Angka dari infeksi luka operasi
 - 2) Angka dari komplikasi pasca bedah
 - 3) Waktu dari tunggu sebelum operasi elektif
 - 4) Angka dari appendik normal
- c. Indikator pelayanan ibu bersalin dan bayi
 - 1) Angka dari kematian ibu karena eklampsia
 - 2) Angka dari kematian ibu karena perdarahan
 - 3) Angka dari kematian ibu karena sepsis
 - 4) Angka dari perpanjangan waktu ranap ibu melahirkan
 - 5) Angka dari kematian bayi dengan BB lahir ≤ 2000 gram
 - 6) Angka dari *sectio caesaria*
- d. Indikator tambahan (kasus rujukan atau bukan rujukan)

Angka pasien dekubitus

- Nama lain adalah *Dekubitus ulcer rate*.
- Definisinya adalah Luka pada kulit dan/atau jaringan dibawahnya yang terjadi di RS karena tekanan yang terus menerus akibat tirah baring.
- Tirah baring pada penderita yang berbaring total (tidak dapat bergerak) dan bukan karena adanya instruksi pengobatan.
- Angka ini khusus untuk menunjukkan tinggi rendahnya dari mutu pelayanan keperawatan.

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya pasien dengan } \textit{decubitus} / \text{bulan}}{\text{Total pasien tirah baring total bulan ini}} \times 100\%$$

Angka infeksi jarum infus

- Keadaan yang terjadi terdapat di sekitar tusukan atau bekas tusukan jarum infus di RS, dan timbul setelah 3 x 24 jam dirawat di RS.
- Infeksi ini ditandai dengan rasa panas, pengerasan dan kemerahan dengan atau tanpa adanya pus pada daerah bekas tusukan jarum infus dalam waktu 3 x 24 jam atau kurang dari waktu tersebut bila infus masih terpasang.

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya kejadian infeksi kulit karena jarum infus/bulan}}{\text{Total kejadian pemasangan infus pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka Kejadian penyulit

- Dikenal juga dengan adanya infeksi karena transfusi darah (*blood transfusion complication/infection rate*).
- Terjadinya kelalaian atau penyulit karena adanya inkompatibilitas (golongan darah tdk cocok).
- Terjadinya INOS dalam darah resipien disebabkan karena adanya bibit penyakit dalam darah donor tersebut dalam tiap waktu atau sesuai dengan masa inkubasi penyakit tersebut.

Rumus:

$$\frac{\text{Jumlah kejadian infeksi /penyulit karena TD/bulan}}{\text{Total kejadian pemasangan TD pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka Ketidaklengkapan RM

- Nama lain adalah *Medical Resord non-compliance rate*.
- RM disebut lengkap bila telah berisi seluruh informasi tentang pasien yang sesuai dengan formular yang disediakan, isi harus lengkap dan benar, khususnya resume medis dan resume keperawatan termasuk seluruh hasil pemeriksaan penunjang.
- Waktu maksimal yang diharapkan 14 hari.
- Menunjukkan tinggi rendahnya dari administrasi dokter dan perawat yang merawat pasien periode tertentu.

Rumus:

$$\frac{\text{Total RM yang belum lengkap dan benar dlm 14 hari/bulan}}{\text{Total RM pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka keterlibatan pelayanan Gadar

- Nama lain adalah *Emergency response time rate*.
- Pelayanan pertama gawat darurat yang terlambat terhadap pasien gawat darurat yang dilayani dengan tindakan *Life Saving* oleh petugas gawat darurat yang lebih dari 15menit
- Tindakan darurat atau *life saving* merupakan tindakan yang ditujukan untuk menyelamatkan jiwa manusia yang sedang terancam karena penyakit atau luka-luka yang dideritanya.

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya pasien Gawat darurat yang dilayani/bulan}}{\text{Total pasien gawat darurat pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka infeksi luka operasi (AILO)

- Dikenal sebagai *Wound infection rate*.
- Adanya INOS pada semua kategori luka sayatan dari operasi bersih yang dilaksanakan di RS dan ditandai oleh dolor, kalor, dan tumor dan keluarnya pus dalam waktu 3 x 24 jam
- Operasi bersih adalah semua jenis operasi yg tidak mengenai daerah yang menyebabkan terjadinya infeksi (daerah pencernaan makanan, daerah ginjal dan saluran kencing, mulut dan tenggorokan serta daerah saluran kelamin perempuan)
- Diperlukan adanya pemeriksaan penunjang

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya insiden luka operasi bersih/bulan}}{\text{Total operasi bersih pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka Komplikasi Pasca Bedah (AKPB)

- Nama lain adalah *Surgical complication rate*
- Terjadinya penyulit diluar INOS yang timbul saat setelah pembedahan yang dipersiapkan (elektif) dan juga dikategorikan menurut sistem tubuh manusia (sistem sirkulasi darah, sistem pernafasan dll)

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya komplikasi pasca bedah elektif/bulan}}{\text{Total pembedahan elektif pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka masa tunggu sebelum operasi elektif (AMSO)

Waktu yang diperlukan pasien sejak MRS sampai dilakukan operasi elektif (tidak termasuk waktu pemeriksaan penunjang) tidak boleh lebih 24 jam.

Rumus:

$$\frac{\text{Jumlah pasien menunjukkan dengan masa tunggu > 24 jam/bulan}}{\text{Total pasien yang dioperasi elektif pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka appendik normal

Merupakan suatu tindakan bedah yang mengangkat appendik karena diagnosa pasien yang mengalami peradangan akut atau kronik.

Rumus:

$$\frac{\text{Jumlah pasien pasca appendiktomi dengan hasil PA/bulan}}{\text{Total pasien appendiktomi pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka kematian ibu eklampsia

Merupakan suatu kelainan akut yang terjadi pada Wanita hamil dlm persalinan atau nifas yg ditandai dengan timbulnya kejang atau koma.

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya ibu-ibu yg meninggal krn eklampsia/bulan}}{\text{Total ibu-ibu dengan eklampsia pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka kematian ibu perdarahan (AKIP)

- Nama lain adalah *Maternal hemorrhagia death rate*.

- b. Kematian ibu disebabkan karena adanya perdarahan yang dapat terjadi pada semua skala dalam persalinan pada tingkat kompetensi dokter di bidang kebidanan.

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya ibu bersalin yg meninggal krn perdarahan/bulan}}{\text{Total ibu-ibu bersalin dengan perdarahan pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka kematian ibu sepsis (AKIS)

- a. Dikenal sebagai *Maternal septicemia death rate*.
- b. Kematian ibu disebabkan karena keracunan darah, biasanya disebabkan oleh pertolongan persalinan yang tidak mengikuti dari standar profesi dan prosedur yg ditetapkan.

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya ibu melahirkan yang meninggal karena sepsis/bulan}}{\text{Total ibu-ibu melahirkan dengan sepsis pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka perpanjangan LOS ibu melahirkan

- a. Nama lain adalah *Prolonged LOS of maternal delivery*.
- b. Bertambahnya masa rawat ibu yang melahirkan tanpa penyakit lain yang menyertai dengan partus normal tidak lebih dari 3 hari.
- c. Menunjukkan mutu pelayanan ibu bersalin, baik normal atau dengan adanya penyulit.

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya ibu sehat melahirkan dg LOS > standar/bulan}}{\text{Total Ibu-ibu sehat yg melahirkan pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka kematian bayi BB ≤ 2000 gram

- a. Untuk dapat membedakan secara jelas adanya pengaruh BB bayi baru lahir pada angka kematian bayi yang dipakai patokan BB kurang dari 2000 gram.
- b. Menunjukkan persentase seberapa banyaknya bayi baru lahir dengan BB ≥ 2000 gram yang lahir pada bulan tersebut.

Rumus:

$$\frac{\text{Banyaknya kematian bayi baru lahir dg BB ≤ 2000gr/bulan}}{\text{Total bayi lahir dg BB ≤ 2000gr pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

Angka *sectio caesaria*

Tindakan bedah osbtetri yang dilakukan pada ibu yang akan melahirkan, baik dengan elektif maupun kejadian akut, tanpa melihat keadaan anak yang dilahirkan dengan mutu di bagian kebidanan.

Rumus:

$$\frac{\text{Jumlah persalinan dengan seksio secarea/bulan}}{\text{Total persalinan pada bulan tersebut}} \times 100\%$$

BAB IX

PENELITIAN EPIDEMIOLOGI

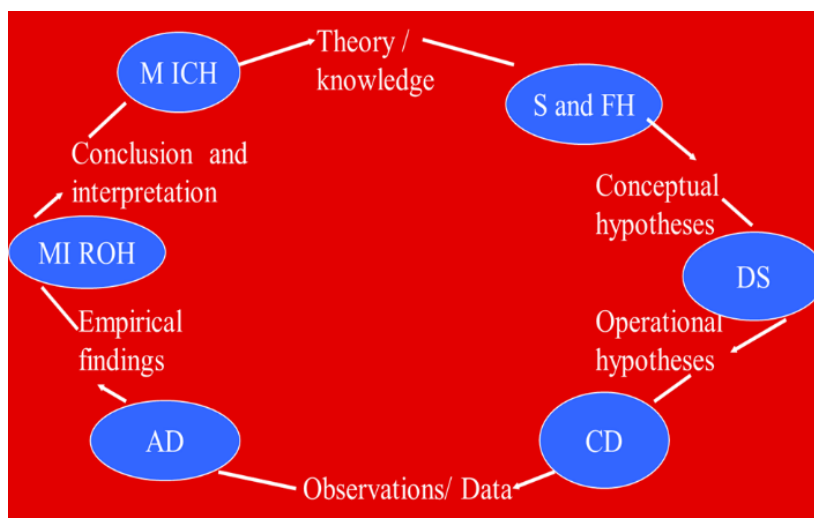
TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Konseptualisasi Ideal Dari Metode Ilmiah
2. Variabel Orang
3. Variabel Tempat
4. Variabel Waktu
5. *Epidemiology Study*

9.1 Konseptualisasi Ideal Dari Metode Ilmiah

Metode ilmiah merupakan proses sistematis yang digunakan oleh ilmuwan untuk melakukan penelitian dan memperoleh pengetahuan baru. Metode ini melibatkan pengamatan, perumusan/menarik hipotesis, eksperimen, melakukan analisis data, dan penarikan kesimpulan. Konseptualisasi ideal dari metode ilmiah melibatkan beberapa langkah yang dilakukan secara berurutan dan diulang sesuai kebutuhan untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian.



Gambar 9. 1. Konseptualisasi Ideal Dari Metode Ilmiah

Langkah-langkah dalam Metode Ilmiah

- a. **Observasi:** Kegiatan dengan mengamati fenomena alam atau masalah yang ingin diteliti. Pengumpulan data awal melalui pengamatan langsung atau literatur (Creswell, J. W. & Creswell, J. D., 2017).
- b. **Perumusan Hipotesis:** Menyusun hipotesis atau dugaan sementara yang dapat diuji secara empiris. Hipotesis harus spesifik, terukur, dan dapat diuji (Trochim, W. M. K., et al., 2015).
- c. **Eksperimen:** Merancang dan melaksanakan eksperimen untuk menguji hipotesis. Mengontrol variabel-variabel yang relevan untuk memastikan validitas hasil (McBurney, D. H. & White, T. L., 2014).
- d. **Analisis Data:** Melakukan analisis data yang diperoleh dari eksperimen menggunakan metode statistik. Menginterpretasikan hasil analisis untuk menentukan apakah hipotesis diterima atau ditolak (Field, A., 2017).
- e. **Penarikan Kesimpulan:** Menarik adanya suatu kesimpulan berdasarkan hasil analisis data. Mengidentifikasi implikasi temuan dan potensi untuk penelitian lebih lanjut (Yin, R. K., 2018).
- f. **Publikasi:** Menyebarkan hasil penelitian melalui publikasi di jurnal ilmiah. Proses peer-review untuk memastikan kualitas dan kredibilitas penelitian (Day, R. A. & Gastel, B., 2016).

Konsep Penting dalam Metode Ilmiah

- a. **Replikasi:** Kemampuan penelitian untuk diulang oleh peneliti lain dengan hasil yang konsisten. Replikasi meningkatkan keandalan dan validitas temuan ilmiah (Open Science Collaboration, 2015).
- b. **Falsifiabilitas:** Hipotesis harus dapat diuji dan berpotensi untuk ditolak berdasarkan bukti empiris. Konsep ini diperkenalkan oleh Karl Popper sebagai bagian dari filosofi ilmu pengetahuan (Popper, K., 2005).
- c. **Objektivitas:** Penelitian harus dilakukan secara objektif tanpa bias atau kepentingan pribadi. Penggunaan metode yang terstandar dan transparan (Hammersley, M., 2015).
- d. **Peer Review:** Proses evaluasi oleh sejawat untuk memastikan validitas dan kualitas penelitian. *Peer review* membantu mengidentifikasi kekurangan dan bias dalam penelitian (Tennant, J. P., et al., 2017).

Representasi skematik dari standar dimensi yang digunakan untuk mengkarakterisasikan kejadian penyakit adalah orang, waktu dan tempat.

9.2 Variabel Orang

Variabel orang terdiri dari :

- a. Usia
- b. Jenis kelamin
- c. Pekerjaan
- d. Biologik
 - 1) Status nutrisi
 - 2) Perkembangan otot
 - 3) Imunitas spesifik
 - 4) Wanita: paritas atau jumlah kehamilan sebelumnya
- e. Tingkah laku
 - 1) Pilihan diet
 - 2) Perluasan dan alam fisik
 - 3) Agama yang dianut
 - 4) Merokok
 - 5) Kebiasaan tidur
 - 6) Ciri pembawaan kepribadian
- f. Sosio-ekonomik
 - 1) Tingkat pendidikan
 - 2) Pekerjaan atau profesi
 - 3) Pendapatan
 - 4) Status perkawinan
- g. Keluarga
 - 1) Besar keluarga
 - 2) Urutan kelahiran
 - 3) Umur ibu ketika melahirkan
 - 4) Deprivasi parental
- h. Klas sosial: Berkaitan dengan: pendidikan, pekerjaan, pendapatan
- i. Kepribadian
 - 1) Tipe A
 - 2) Tipe B
- j. Faktor intrinsik
 - 1) Umur

- 2) Gender
- 3) Status marital
- 4) Etnisitas
- 5) Tipe golongan darah

Variasi dalam frekwensi dan distribusi penyakit dipengaruhi oleh karakteristik demografis dan sosial individu. Faktor-faktor ini termasuk:

- a. Umur
- b. Sex
- c. Ras
- d. Status perkawinan
- e. Klas sosial ekonomi
- f. Agama
- g. Pekerjaan

Umur

Faktor paling penting dalam kejadian penyakit adalah usia. Beberapa penyakit hanya muncul atau terjadi pada orang-orang pada usia tertentu:

- *hipertrofi pilorik stenosis* hanya terjadi pada bayi.
- karsinoma prostat terjadi terutama pada pria usia tua.

Penyakit-penyakit lain terjadi pada interval usia yang lebih lebar tapi ada kecenderungan lebih menonjol pada usia-usia tertentu.

Masa hidup atau lamanya hidup pada usia: berdampak pada tingkat keterpaparan dengan agen penyakit dan lamanya keterpaparan.

Usia menentukan kepekaan individu terhadap penyakit infeksi dan pembentukan kekebalan setelah infeksi.

Contoh penyakit cacar dan gonorrhea adalah hubungan antara umur dan keterpaparan.

- Cacar banyak terjadi pada usia saat masa kanak-kanak, dan hanya sekali karena sudah ada imunitas.
- *Gonorrhoe* banyak terjadi pada usia dewasa dan ini akan berulang karena tidak ada imunitas.

Saat menggambarkan kejadian penyakit, faktor yang paling penting untuk dipertimbangkan adalah umur. Sebagian besar penyakit kronis menyebabkan peningkatan insiden. Namun, situasi sangat menyebar. paling sering terjadi saat kanak-kanak. Beberapa gangguan menunjukkan distribusi

bimodal (dua puncak), seperti penyakit Hodgkin. Hal ini dapat dikaitkan dengan berbagai penyebab utama.

Jenis kelamin/Sex

Pria lebih rentan terhadap beberapa penyakit daripada wanita. Adanya perbedaan dalam frekwensi dan distribusi penyakit berdasarkan sex pertama kali dianggap sebagai akibat dari adanya faktor hormonal dan sistem reproduksi yang berbeda, masing-masing yang dapat berfungsi sebagai prediktor atau pelindung. Salah satu contohnya adalah bahwa penyakit jantung koroner (PJK) lebih sering terjadi pada pria daripada pada wanita muda. Oleh karena itu, penyebab PJK secara keseluruhan tidak dapat dijelaskan karena perbedaan hormonal dan faktor-faktor lain yang dapat memengaruhi prevalensi PJK. Beberapa faktor yang dapat memengaruhi terjadinya PJK antara lain seperti:

- a. Terdapat konsentrasi darah lipid.
- b. Tergantung dari tekanan darah.
- c. Pasien perokok atau tidak.
- d. Terdapat penyakit DM.
- e. Pasien mengalami obesitas.

Dianggap sebagai faktor prediktor PJK, faktor estrogen, karena pada usia menopause tidak ada perbedaan yang signifikan antara frekwensi PJK pada pria dan wanita. Selain perbedaan hormonal, pria dan wanita berbeda dalam banyak hal tergantung pada usia menopause:

- a. Adanya suatu kebiasaan.
- b. Terdapat adanya hubungan sosial.
- c. Adanya keterpaparan dengan lingkungan dll.

Karena pria lebih suka minum alkohol dan merokok daripada wanita, penyakit cirrhosis hepatis dan bronchitis kronis lebih sering terjadi pada pria daripada wanita.

faktor biologis dan non-biologis yang terkait dengan jenis kelamin dapat mempengaruhi risiko penyakit. Di semua negara maju, harapan hidup lebih tinggi pada wanita dan pria terutama karena kematian penyakit jantung yang lebih rendah. Namun, banyak penyakit kronis terjadi lebih sering pada wanita (depresi, lupus, dll). Karena gaya hidup/ *life style* yang berkembang,

pertanyaannya adalah apakah angka kematian tidak berbeda atau sama (misal. lingkungan vs biologi).

Ras

Ras dapat menyebabkan perbedaan dalam frekwensi dan distribusi penyakit. Karena perbedaan genetik, orang kulit putih dan kulit hitam memiliki frekwensi dan distribusi penyakit karsinoma dan *sickle cell anemia* yang berbeda. Untuk penyakit lain, juga perlu diperhatikan perbedaan sosial ekonomi, gaya hidup, lingkungan, dan faktor lain. Salah satu contohnya adalah lebih banyak kasus hipertensi dan komplikasi pada orang kulit hitam dibandingkan dengan orang kulit putih, mungkin karena perbedaan dalam hal :

- a. Faktor genetik.
- b. Adanya stres emosional pada orang negro lebih tinggi.
- c. Terdapat sosial ekonomi yang rendah pada orang negro.
- d. Mengalami obesitas yang tinggi pada orang negro.

Ada perbedaan dalam status sosial ekonomi, gaya hidup, dan faktor lain yang dapat menyebabkan orang Afrika Amerika lebih sering terkena penyakit infeksi seperti TBC, sifilis, dan pneumonia daripada orang kulit putih.

Sulit untuk didefinisikan, dan untuk mengidentifikasi karakteristik yang mungkin berhubungan dengan kejadian penyakit. Variasi yang luar biasa ada dalam tingkat kejadian penyakit di seluruh kelompok ras dan etnis. Dihat bagaimana tentang apa yang mempengaruhinya:

- a. Genetika?
- b. Status sosial ekonomi?
- c. Eksposur lingkungan?
- d. Akses ke keperawatan kesehatan?
- e. Faktor gaya hidup?

Status Perkawinan

Status perkawinan memengaruhi distribusi dan frekwensi penyakit. Orang yang menikah memiliki tingkat kematian yang lebih rendah daripada orang yang single karena perbedaan dalam gaya hidup, kebiasaan, dan faktor lain.

Status Sosial – Ekonomi

Perbedaan dalam status sosial-ekonomi memengaruhi frekwensi dan distribusi penyakit. Status sosial ekonomi rendah lebih rentan terhadap hipertensi, penyakit infeksi, dan kematian bayi. *Summarizing Social Economic (SES)*, yang diukur secara tidak kredibel, menghubungkan:

- a. Pekerjaan
- b. Pendidikan
- c. Area tempat tinggal
- d. Penghasilan
- e. Gaya Hidup

Meskipun tidak dapat diandalkan, SES secara konsisten dikaitkan dengan kematian secara gradien.

Pekerjaan

Penyakit sering dan tersebar berdasarkan pekerjaan. Pekerjaan berkorelasi dengan status sosial ekonomi seseorang, artinya pekerjaan dengan pendapatan tinggi akan memiliki status sosial yang lebih tinggi sedangkan pekerjaan dengan pendapatan rendah akan memiliki status sosial yang lebih rendah. Selain itu, pekerjaan berkorelasi dengan faktor risiko atau agen penyakit, seperti:

- a. Paparan sinar ultra violet.
- b. Paparan bahan-bahan kimiawi.
- c. Faktor fisik.
- d. Faktor mekanik dan biologik.
- e. Faktor psikis dan lain-lain.

9.3 Variabel Tempat

Variabel tempat dapat dipengaruhi oleh hubungan antara kota dan pedesaan, pemukiman dan non pemukiman, domestik dan asing, di dalam dan di luar, dan institusi dan non institusi, yaitu:

- a. Perbedaan luas geografis: Hambatan alamiah termasuk gunung, sungai, gurun, laut, garis politik (demarkasi) dan gurun.
- b. Perbedaan lokasi
 - 1) Pemetaan dari faktor lingkungan.
 - 2) Perbedaan antara urban dan rural.

- 3) Perbandingan dari dunia internasional.
- 4) Adanya migrasi.
- c. Variasi dalam suatu institusi tunggal
- d. Berdasarkan perbandingan dari:
 - 1) Antar tempat (mengenai batas alamiah: iklim, suhu).
 - 2) Antara urban dan rural (mengenai kepadatan penduduk, suplai air).
 - 3) Dalam negara (antar provinsi).
 - 4) Antar negara (dunia internasional) mengenai variasi dan ketepatan diagnosis sistem pelaporan.

Variabel tempat ini juga dipengaruhi oleh:

- a. Frekwensi dari penyakit bervariasi berdasarkan tempat .
- b. Informasi dari distribusi penyakit berdasarkan kondisi geografis digunakan untuk kepentingan administratif bagi suatu Pelayanan kesehatan dan Pencegahan penyakit.

Membandingkan data yang ada secara internasional sering tidak komparabel, oleh karena data tidak standard dalam hal :

- a. Adanya akurasi.
- b. Adanya kelengkapannya.
- c. Adanya standard diagnosa yang dipakai.
- d. Adanya sistem pencatatan dan pelaporannya.

Jika ada perbedaan yang signifikan antara negara satu dengan negara lainnya, apakah itu disebabkan oleh kondisi nyata atau kondisi data yang tidak komparabel, akan menimbulkan ketidakpastian.

Dibandingkan dengan penyakit tidak menular (bukan infeksi), ada variasi yang lebih nyata dalam frekwensi dan distribusi penyakit menular dibandingkan dengan penyakit tidak menular (bukan infeksi). Data dari negara-negara maju biasanya lebih lengkap dan lebih akurat daripada data dari negara-negara berkembang.

Variasi dalam Suatu Negeri

Data tentang kematian dan kesakitan dapat berbeda dari satu tempat ke tempat lain di seluruh negeri. Wilayah dapat dibagi menjadi:

- a. Wilayah administratif: Variasi dalam frekwensi dan distribusi penyakit dipengaruhi oleh industri, pertanian, kota, dan perdesaan.
- b. Wilayah geografis: gunung, pantai, lembah, dan sebagainya yang berkontribusi pada perbedaan dalam frekwensi dan distribusi penyakit.

Variasi berdasarkan wilayah rural dan urban: Data kematian dan kesakitan dapat berbeda berdasarkan wilayah rural dan urban. Sebagai contoh, di daerah urban lebih sering terjadi penyakit yang ditularkan melalui sistem pernafasan daripada di daerah rural; di daerah rural, penyakit seperti stres, hipertensi, dan obesitas lebih jarang terjadi daripada di daerah urban..

Lingkungan Biologis

Faktor iklim dan ekologis mempengaruhi pola penyakit melalui temperatur dan kelembaban, yang mempengaruhi kehidupan flora dan fauna..

Lingkungan Kimiawi dan Fisik

Zatnya kimiawi ada di air dan udara. Contoh tradisional goiter endemik yang terkait dengan kekurangan yodium pada air tanah.

9.4 Variabel Waktu

Variabel waktu yang dapat dipengaruhi oleh:

- a. Variasi dalam jangka waktu pendek:
 - 1) Sporadis.
 - 2) Endemis.
 - 3) Pandemi.
 - 4) Epidemik.
 - 5) *Common source, point of source.*
 - 6) *Propagated.*
- b. Fluktuasi dalam waktu jangka panjang:
 - 1) Perubahan secara siklik (fluktuasi periodik: musiman atau tahunan).
 - 2) Adanya variasi kecenderungan jangka panjang (*secular trends*).

Terdapat variasi dari frekwensi dan distribusi penyakit berdasarkan waktu.

Satuan waktu dapat diukur dalam format, yaitu:

- a. *short term* /jangka waktu pendek.
- b. periodik /siklus.
- c. *long term* /jangka waktu panjang.

Jangka waktu yang pendek / Short term

Variasi dalam frekwensi/distribusi dari penyakit dapat terjadi dalam periode waktu yang singkat. Waktu yang singkat tersebut dapat diukur dalam bilangan, yaitu : jam, hari, minggu, bulan.

Meningkatnya frekwensi penyakit secara drastis dalam waktu yang relatif singkat disebut epidemi, terutama penyakit infeksi akut. *Trend* penyakit pada periode waktu yang singkat juga dapat menunjukkan kenaikan atau penurunan frekwensi untuk penyakit non-infeksi yang terkait dengan fenomena alam seperti gelombang panas, stres lingkungan, dan polusi udara yang meningkat.

Reccurent, Periodic-time trend disebut Siklus

Dalam kasus beberapa penyakit tertentu, ada peningkatan dan penurunan yang konsisten. Pola keteraturan ini menunjukkan satu siklus sehingga banyak siklus, seperti siklus tahunan dan musiman. Salah satu ciri khas penyakit infeksi telah lama diketahui dan biasanya didasari oleh:

- a. Karakteristik penyebab penyakit.
- b. Pola hidup dari *vector* atau *animal-host*
- c. perubahan dalam penyebaran individu ke individu.

Contoh penyakit-penyakit saluran pernafasan biasanya bersifat musiman, terutama musim hujan atau musim dingin.

Long term, Secular-time trends

Beberapa penyakit menunjukkan peningkatan atau penurunan frekwensi penyakit dalam jangka waktu yang panjang. Trend penyakit dalam jangka waktu yang panjang ini sering disebut sebagai "trend jangka panjang. Perubahan tren penyakit dalam jangka waktu yang panjang (tahun, dekade)"dapat disebabkan oleh :

- a. Perubahan yang disebabkan oleh variasi diagnose dari waktu ke waktu.
- b. Perubahan pada metode pelaporan.
- c. Perubahan tingkat kejadian fatalitas (*case-fatality rate*).
- d. Perubahan struktur yang terjadi pada populasi.

Contohnya perubahan pada distribusi umur akan mempengaruhi *secular trend* dari suatu penyakit.

Interpretasi

Mungkin ada perbedaan dalam frekwensi dan distribusi penyakit berdasarkan waktu karena:

- a. Lingkungan selalu berubah, baik biologis, fisik, sosial, ekonomi, kimiawi, fisik, dan psikis.
- b. Adanya perubahan-perubahan terdapat pada struktur demografis penduduk dari waktu ke waktu.
- c. Adanya perubahan-perubahan dari waktu ke waktu dalam hal. standard diagnosa, sistem pencatatan pelaporan, *case fatality rate*, keberhasilan pengobatan dan lain-lain.

9.5 Epidemiology Study

Penelitian epidemiologi menganalisis bagaimana penyakit atau kondisi kesehatan menyebar di suatu populasi dan faktor penyebabnya. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan faktor risiko, mengetahui bagaimana penyakit menyebar, dan membuat rencana pencegahan dan pengendalian. Untuk memastikan bahwa hasilnya valid dan dapat diandalkan, metode epidemiologi melibatkan penggunaan statistik dan desain penelitian yang sistematis.

Definisi dan Tujuan Epidemiologi

Ilmu yang mempelajari distribusi dan determinan dari kondisi kesehatan atau penyakit dalam populasi tertentu dan penerapannya dalam pengendalian masalah kesehatan adalah definisi epidemiologi. (Last, 2018). Tujuan epidemiologi meliputi:

- a. Deskripsi: menggambarkan bagaimana penyakit menyebar dalam populasi dengan mempertimbangkan waktu, tempat, dan jumlah orang.
- b. Analisis: Mengidentifikasi faktor risiko dan penyebab penyakit.

- c. Implementasi: Menerapkan temuan untuk mengendalikan dan mencegah penyakit.

Orientasi adalah status kesehatan penduduk (kesehatan, ada risiko, dan orang sakit). Sumber data adalah catatan dan survei pasien. Metode adalah Observasi dan eksperimen. Teori / model adalah Biologis & perilaku / *probabilistic* (Last, J. M., 2018).

Jenis Penelitian Epidemiologi

- a. **Studi Deskriptif:** Meneliti distribusi penyakit dengan menggambarkan karakteristik populasi berdasarkan waktu, tempat, dan orang. Contoh: Survei prevalensi diabetes di suatu kota (Gordis, L., 2018).
- b. **Studi Analitik:** Meneliti hubungan sebab-akibat antara faktor risiko dan penyakit. Melibatkan studi kohort, studi kasus-kontrol, dan studi cross-sectional.
 - 1) **Studi Kohort:** Mengikuti sekelompok individu yang bebas dari penyakit pada awal penelitian tetapi terpapar faktor risiko tertentu dan mengamati kejadian penyakit dari waktu ke waktu (Hernán, M. A., & Robins, J. M., 2020).
 - 2) **Studi Kasus-Kontrol:** Mengidentifikasi faktor risiko dengan membandingkan kasus dengan kontrol (Szklo, M., & Nieto, F. J., 2019).
 - 3) **Studi Cross-Sectional:** Mengamati suatu populasi pada satu titik waktu untuk mengukur prevalensi penyakit dan faktor risikonya (Levin, K. A., 2006).

Metode Pengumpulan Data

- a. **Survei:** Mengumpulkan data dari sampel representatif populasi menggunakan kuesioner atau wawancara (Fink, A., 2017).
- b. **Pengamatan:** Pengumpulan data melalui observasi langsung terhadap perilaku atau kondisi kesehatan (Kawulich, B. B., 2005).
- c. **Rekam Medis:** Menggunakan data yang tercatat dalam rekam medis pasien untuk analisis epidemiologi (Gliklich, R. E., et al., 2014).

Analisis Data Epidemiologi

- a. **Statistik Deskriptif:** Menggambarkan data dengan cara yang mudah dimengerti, termasuk penggunaan mean, median, mode, dan distribusi frekuensi (Triola, M. M., 2018).

- b. **Statistik Inferensial:** Uji hipotesis dan interval kepercayaan digunakan untuk menghasilkan kesimpulan tentang populasi yang lebih besar dari data sampel (Rosner, B., 2015).
- c. **Model Regresi:** Menggunakan model statistik untuk mengidentifikasi hubungan antara faktor risiko dan hasil kesehatan, termasuk regresi linear dan logistik (Kleinbaum, D. G., & Klein, M., 2010).

Descriptive epidemiology:

- a. Alat epidemiologi deskriptif adalah pengukuran kejadian penyakit
- b. Alat yang digunakan untuk mengkarakterisasi distribusi populasi
- c. 3 pertanyaan dasar dalam epidemiologi deskriptif adalah:
 - 1) Siapa yang mengembangkan penyakit ini? (orang)
 - 2) Di mana penyakit itu terjadi? (tempat)
 - 3) Kapan penyakit itu muncul? (waktu)

Tujuan Studi Analitik:

- a. Untuk menganalisis hubungan faktor determinan dengan penyakit.
- b. Untuk menganalisis pengaruh yang berbeda dari faktor-faktor penentu penyakit
- c. Kesimpulan hubungan sebab-akibat idealnya dilakukan dengan studi eksperimen
- d. Tetapi tidak semua penyakit dapat dipelajari dengan eksperimen karena etika dan studi kelayakan.
- e. Metode studi alternatif adalah studi observasional

Eksperimental

- a. Mengevaluasi efikasi terapi, pendidikan, intervensi administratif
- b. Alokasi kontrol dari peneliti contoh :
 - 1) *Clinical Trial : Comparison of two antidepressant drug dan Surgical V S medical management of angina*
 - 2) *Educational intervention: Self instruction V S lecture on anemia*
 - 3) *Health care trial: Traditional V S modern health care*

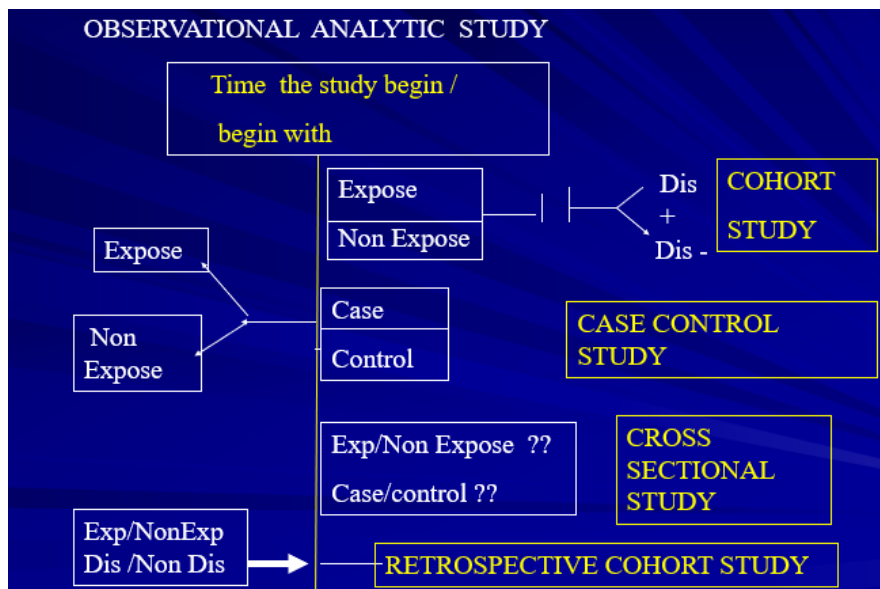
Observasional

- a. Cari penyebab, etiologi, prediktor, diagnosis yang lebih baik
- b. Peneliti mengamati kejadian secara alam. Contoh:
 - 1) *Case control : Diet of toxemic vs non-toxemic patients*

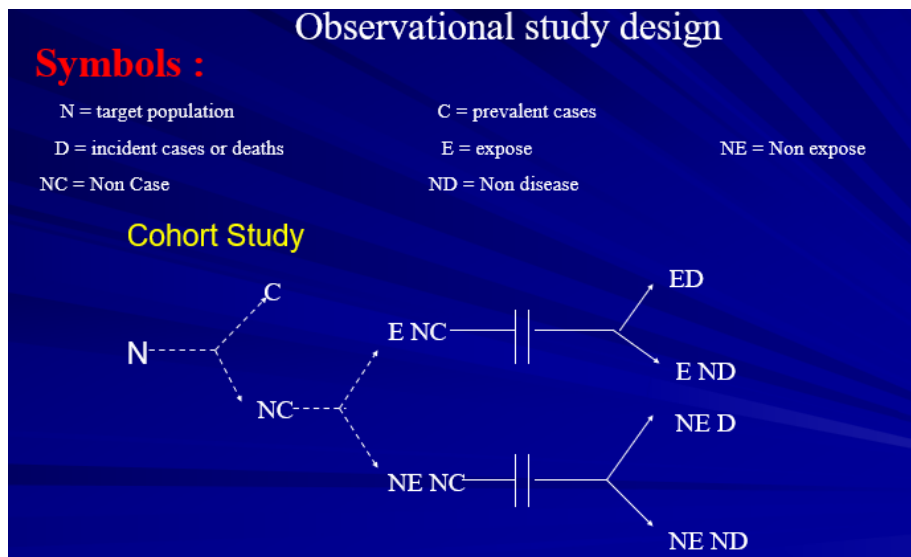
- 2) *Follow up: Development of renal complications in school girls with bacteriuria*
- 3) *Cross-sectional: Prevalence of bacteremia in febrile children*

Tabel 9. 1. Tipe dan Tujuan Penelitian Epidemiologi

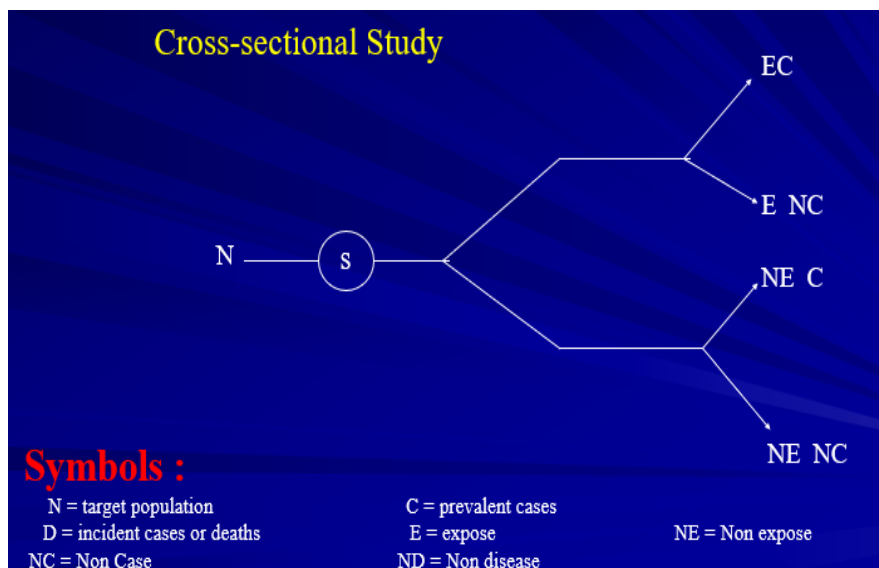
TIPE	SUBTIPE	TUJUAN
EKSPERIMENTAL	LABORATORY	TEST ETIOLOGI HIPOTESIS
	CLINICAL TRIAL	-
	COMMUNITY INTERVENTION	-
QUASI EKSPERIMENTAL	CLINICAL/LABORATORY	-
	PROGRAM/POLICY	-
OBSERVATIONAL	DESKRIPTIF	-
	ANALITIK (ETIOLOGIK)	-



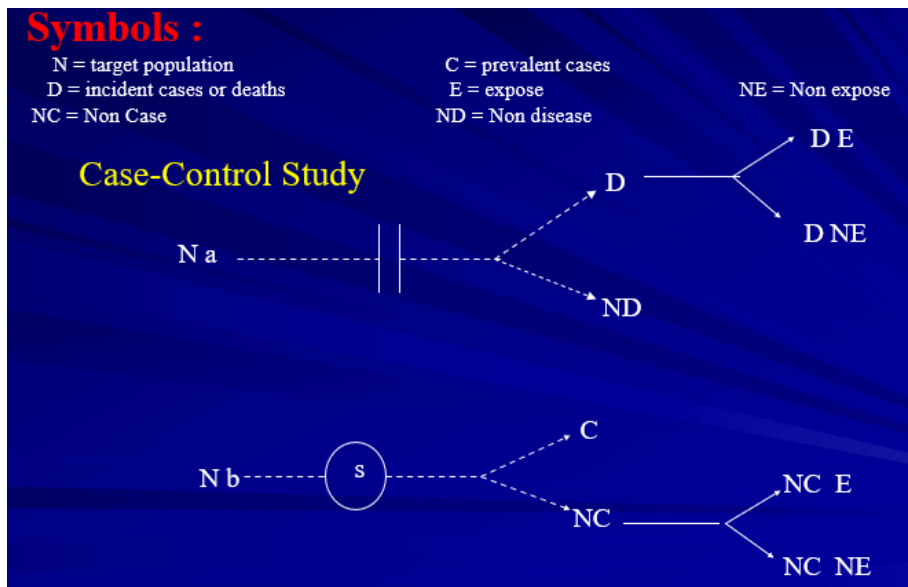
Gambar 9. 2. Penelitian observasional dan analitik



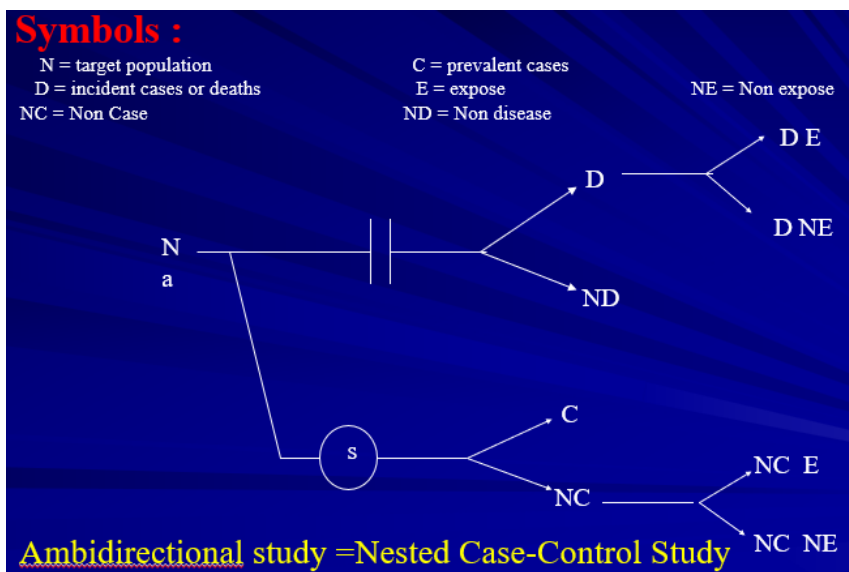
Gambar 9. 3. Penelitian kohort



Gambar 9. 4. Penelitian cross-sectional



Gambar 9. 5. Penelitian *case-control*



Gambar 9. 6. Penelitian *Nested case-control*

Pilihan Penelitian Populasi**a. *General Population***

- 1) Faktor risiko umumnya ditemukan ada pada populasi umum.
- 2) Kemampuan untuk mempelajari faktor risiko dan hasil yang berbeda.
- 3) Kemampuan untuk menggeneralisasi, memberikan validitas tinggi. Tidak ada catatan yang dapat diterima
- 4) Mobilitas yang tinggi mahal dan sulit dapat dipantau.
- 5) Kooperatif yang mungkin rendah dan mangkir yang tinggi.
- 6) Memilih subpopulasi yang berisiko tinggi.

b. *Specific population*

- 1) Keterpaparan populasi sangat berbeda dari populasi umum: sangat tinggi atau sangat rendah.
- 2) Populasi ini sangat efektif untuk mengevaluasi faktor risiko tertentu, terutama yang sangat jarang.
- 3) Kemungkinan mangkir populasi pekerja sangat rendah.
- 4) Mobilitas yang relatif rendah lebih murah dan lebih mudah untuk segera ditindaklanjuti.
- 5) Beberapa dari populasi lebih valid dan dapat diandalkan.
- 6) Sulit untuk bisa digeneralisasi.

Prinsip dalam Memilih Populasi Terpapar:**a. Ketersediaan**

- 1) Catatan yang telah tersedia.
- 2) Tersedia beberapa metode dan instrumen untuk mengukur eksposur.
- 3) Tersedia beberapa mekanisme tindak lanjut (*reporting-recording, monitoring system, surveillance dll*).

b. Penduduk dengan mobilitas yang rendah.**c. Memiliki risiko yang sangat tinggi.****d. Populasi yang mampu menghasilkan informasi lebih akurat tentang paparan dan hasil.****Pemilihan kelompok yang tidak terpapar:****Tidak terpapar dapat berarti:**

- a. Sama sekali tidak adanya yang terpapar faktor risiko tertentu.
- b. Tidak terpapar oleh satu faktor risiko (studi beberapa faktor risiko).
- c. Eksposur dari level rendah.

- d. Beberapa anggota yang terpapar dan beberapa yang tidak terpapar (seperti pada populasi umum).
- e. Grup yang tidak terpapar lebih tepat disebut grup pembanding atau referensi.

Grup pembanding

- a. Grup pembanding internal
 - 1) Dari populasi yang sama dengan yang terkena paparan, tetapi tidak terpapar.
 - 2) Mempunyai probabilitas yang sama untuk terdeteksi, jika dia mengembangkan dari hasil karena prosedur yang sama.
 - 3) Contoh: Studi jantung Framingham, mempelajari beberapa faktor risiko seperti merokok, minum, diet, tekanan darah, kadar kolesterol, perilaku, diabetes, obesitas, dll.
- b. Populasi eksternal: Kelompok yang berbeda dari populasi yang terpapar dan diasumsikan tidak bisa terpilih karena sulitnya mendapatkan perbandingan internal.
 - 1) Contoh: pekerja dari tekstil kapas sebagai kelompok pembanding untuk tekstil asbes.
 - 2) Asumsi yang tidak terpapar mungkin lebih tidak akurat sehingga hasilnya dapat diabaikan.
 - 3) Distribusi perancu mungkin sangat berbeda dari kelompok yang kena paparan, Jika informasi adanya tentang perancu tersedia, maka efeknya dapat dianalisis.
 - 4) Prosedur akan tindak lanjut mungkin berbeda terjadi di antara kedua kelompok.
 - 5) Efek pekerja sehat yang lebih sedikit, jika dibandingkan dengan menggunakan populasi umum.
- c. Populasi umum. Dipilih oleh karena sulitnya mendapatkan perbandingan dari internal dan eksternal. Hasilnya bisa dibandingkan dengan hasil pada populasi umum.
 - 1) Eksposur yang tidak lengkap. Beberapa anggota populasi terpapar, Jika populasi terpapar tinggi diabaikan.
 - 2) Mungkin memiliki efek dari pekerja yang sehat.

- 3) Mungkin berbeda dalam distribusi perancu yang dibandingkan dengan kelompok yang telah terpapar. Informasi tentang perancu sulit untuk dapat dinilai
- 4) Prosedur tindak lanjut dan keakuratan informasi dari hasil mungkin sangat berbeda.

BAB X

LITERATURE CRITICAL APPRAISAL DAN META ANALYSIS

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. *Literature Critical Appraisal*
 2. *Meta Analysis*
-

10.1 Literature Critical Appraisal

Literature critical appraisal adalah proses sistematis untuk mengevaluasi kekuatan dan kelemahan artikel penelitian atau literatur ilmiah. Tujuan utamanya adalah untuk menentukan validitas, signifikansi, dan relevansi temuan penelitian. Proses ini sangat penting dalam memastikan bahwa keputusan berbasis bukti dibuat berdasarkan penelitian yang berkualitas tinggi dan dapat diandalkan.

Critical appraisal adalah suatu proses evaluasi penelitian yang cermat dan sistematis untuk menentukan validitas, reabilitas, dan kegunaannya dalam praktik klinis. Komponen utama yang dinilai dalam *critical appraisal* adalah *validity, importancy, dan applicability*.

Tingkat kepercayaan hasil penelitian sangat bergantung pada disain penelitian, di mana uji klinis berada di urutan pertama. Telaah kritis mencakup setiap aspek penelitian, mulai dari pendahuluan, metodologi, hasil, dan diskusi..

Salah satu tahap kedokteran berbasis bukti (*Evidence Based Medicine*) digunakan untuk menentukan apakah artikel ini layak untuk dirujuk.

Tujuan dan Manfaat

1. **Menilai Validitas Internal:** Mengevaluasi apakah penelitian telah dilakukan dengan benar dan apakah hasilnya dapat dipercaya (Greenhalgh, T, 2019).

2. **Menilai Validitas Eksternal:** Menilai apakah hasil penelitian dapat diterapkan pada populasi atau konteks yang lebih luas (Polit, D. F., & Beck, C. T., 2021).
3. **Mengidentifikasi Bias:** Mengidentifikasi potensi bias dalam desain penelitian, pengumpulan data, analisis, dan pelaporan hasil (Higgins, J. P. T., et al., 2019).
4. **Menghargai Bukti:** Menentukan tingkat bukti yang disediakan oleh penelitian dan bagaimana hal itu mendukung atau menolak hipotesis atau pertanyaan penelitian (Melnik, B. M., & Fineout-Overholt, E., 2018).

Proses *Critical Appraisal*

- a. **Membaca dan Memahami Studi:** Membaca artikel penelitian secara menyeluruh untuk memahami tujuan, metode, hasil, dan kesimpulan. dengan cara :
 - 1) Jelaskan alasan mengapa membaca artikel tsb
 - 2) Tentukan kebutuhan akan informasi
 - 3) Identifikasi laporan yang relevan
 - 4) Menilai artikel secara kritis

Perjelas Alasan Mengapa Membaca artikel tersebut:

- a. Untuk tetap *up to date*: Butuh terbitan yang terbaru dari jurnal utama
- b. Untuk menjawab pertanyaan klinis yang spesifik: Perlu membaca penelitian yang berkualitas tinggi terbaru
- c. Untuk mengejar minat dalam penelitian: Perlu pencarian literatur terkomputerisasi yang ekstensif untuk menentukan apakah penelitian telah dilakukan sebelumnya
- d. Setiap alasan membutuhkan jenis pencarian literatur yang berbeda

Tentukan kebutuhan akan informasi: Mengklarifikasi apa yang harus diketahui untuk menunjukkan jumlah informasi yang diperlukan. Pembaca harus bertanya:

- 1) Laporan seperti apa yang diinginkan?
- 2) Berapa banyak detail-detail yang dibutuhkan pembaca?
- 3) Seberapa komprehensif pembaca perlukan?
- 4) Seberapa jauh ke belakang yang harus dicari pembaca?

- a. **Identifikasi laporan yang relevan:** Ada banyak cara untuk menilai penambahan literatur dengan browsing melalui jurnal:

- 1) Jurnal pengindeksan seperti Index Medicus/scopus dll
- 2) Mengabstraksi jurnal seperti Konten yang paling terkini
- 3) Literatur terkomputerisasi menggunakan *Medline*

Menilai makalah secara kritis: Setelah mengidentifikasi artikel yang berpotensi dan berguna, maka artikel tersebut perlu dinilai secara kritis. Diperlukan *check list* di mana informasi yang berguna dapat dengan mudah diidentifikasi.

Makalah dapat dibaca dengan mengajukan serangkaian pertanyaan (Aveyard, H., 2019):

- 1) Apakah itu menarik? (Judul, abstrak)
- 2) Mengapa hal itu dilakukan? (Pendahuluan)
- 3) Bagaimana itu dilakukan? (Metode)
- 4) Apa yang ditemukannya? (Hasil)
- 5) Apa implikasinya? (Abstrak/diskusi)
- 6) Apa lagi yang menarik? (Pendahuluan/ diskusi)

- b. **Evaluasi Desain Penelitian:** Menilai apakah desain penelitian sesuai dengan pertanyaan penelitian dan apakah metode yang digunakan tepat. Mengidentifikasi Metode Penelitian:

- 1) *Surveys*
- 2) *Cohort studies*
- 3) *Case control studies*
- 4) *Cross sectional studies*
- 5) *Clinical trials*
- 6) *Hybrid design: e.g. nested case control*

Pertanyaan standar penilaian (Creswell, J. W., & Creswell, J. D., 2017):

- 1) Apakah tujuannya dinyatakan dengan jelas?
- 2) Apakah ukuran sampel sudah dibenarkan?
- 3) Apakah pengukuran cenderung valid & reliabel?
- 4) Apakah metode statistik sudah dijelaskan?
- 5) Apakah terjadi kejadian buruk selama penelitian?
- 6) Apakah data-data dasar dapat dijelaskan secara memadai?

- 7) Apakah jumlahnya bertambah?
 - 8) Apakah signifikansi statistik yang dinilai?
 - 9) Apa yang dimaksud dengan temuan utamanya?
 - 10) Bagaimana temuan null dapat ditafsirkan?
 - 11) Apakah efek-efek yang penting dapat diabaikan?
 - 12) Bagaimana hasilnya dapat dibandingkan dengan laporan sebelumnya?
 - 13) Apa implikasi penelitian ini bagi kegiatan kerja ?
- c. **Analisis Data dan Statistik:** Mengevaluasi apakah analisis data dilakukan dengan benar dan apakah hasil statistik dilaporkan dengan jelas (Field, A., 2017).
- d. **Menilai Kesimpulan:** Menilai apakah kesimpulan didukung oleh data dan analisis yang disajikan (Petticrew, M., & Roberts, H., 2006).

Resume

- a. Apa artikelnya lengkap?
- b. Judul
- c. Abstrak
- d. Pendahuluan
- e. Bahan dan metode
- f. Hasil
- g. Diskusi
- h. Kesimpulan, saran
- i. Acknowledge

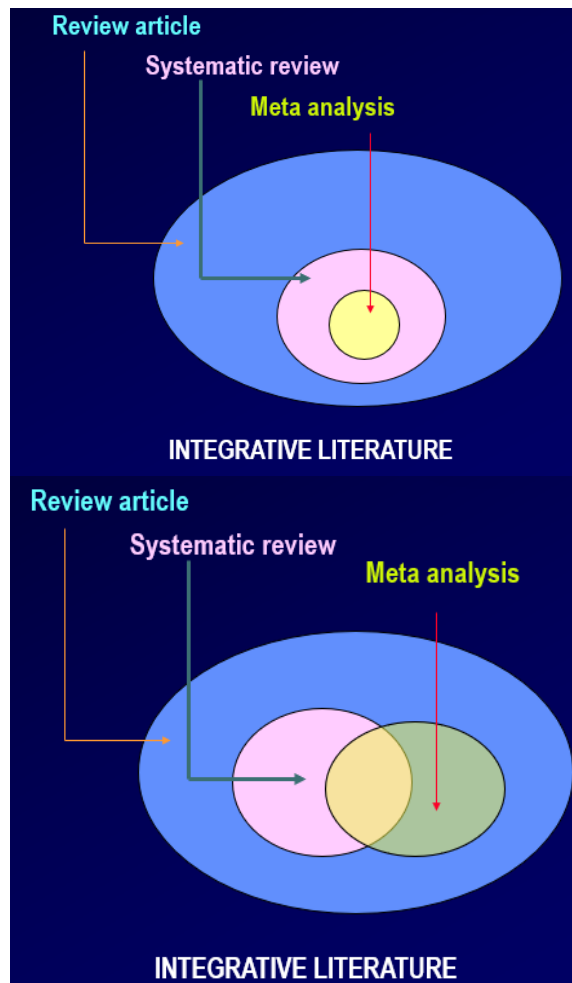
Alat dan Kriteria *Critical Appraisal*

- a. **CASP (*Critical Appraisal Skills Programme*):** Alat yang menyediakan daftar pemeriksaan untuk menilai berbagai jenis studi penelitian, termasuk uji coba yang terkontrol secara acak, studi kohort, dan studi kualitatif (CASP UK, 2018).
- b. **GRADE (*Grading of Recommendations Assessment, Development, and Evaluation*):** Sistem untuk menilai kualitas bukti dan kekuatan rekomendasi dalam pedoman klinis (Guyatt, G. H., et al., 2011).

10.2 Meta Analysis

Integrative Literature terdiri dari

- Overview (review article)*: tidak sistematis
- Systematic review*: mengumpulkan, mengevaluasi, dan menunjukkan bukti, tanpa menggunakan teknik statistik secara formal.
- Meta-analysis: systematic review* ditambah analisis statistik secara formal



Gambar 10. 1. Diagram venn *integrative literature*

Review article = literature review, overview, state of the art review

- a. *Non-systematic*: mengumpulkan penelitian yang relevan, dan tidak ada penilaian yang cukup
- b. *Prone for severe bias*: penulis cenderung mengutip penelitian yang mendukung pendapat Peneliti
- c. *Still valuable in some areas of study*, misal: deskripsi klinis & lab penyakit, patofisiologi & ilmu dasar lainnya
- d. *Systematic review*: Sistematis dalam mengumpulkan artikel yang relevan dan menilai artikel, serta tidak ada analisis statistik formal
- e. *Meta-analisis: Systematic review* dengan formal dan Analisis statistik

Meta-analysis adalah metode statistik yang menghasilkan estimasi efek gabungan dengan menggabungkan hasil dari beberapa studi independen yang membahas masalah penelitian yang sama. Teknik ini memberikan kekuatan statistik yang lebih besar dan meningkatkan kepercayaan terhadap temuan penelitian dengan mengintegrasikan data dari berbagai sumber. *Meta-analysis* adalah Teknik statistik secara sistematis dan kuantitatif menggabungkan hasil yang dapat digabungkan dari dua atau lebih penelitian, dianggap sebagai *true* investigasi: *observasional-Retrospektif study*.

Kebanyakan *meta-analisis* dikembangkan untuk uji klinis, tetapi ada peningkatan ketertarikan dalam penelitian observasional, khususnya *cohort study* & tes diagnostik. *Meta-analysis* adalah sebuah analisis statistik yang menggabungkan temuan beberapa penelitian ilmiah. Meta-analisis dapat dilakukan ketika banyak penelitian ilmiah berfokus pada pertanyaan yang sama, dan setiap penelitian melaporkan metrik dengan tingkat kesalahan yang rendah.

Tujuan Meta-analisis

- a. Menemukan ukuran efek, kekuatan hubungan, atau perbedaan antar variabel dalam setiap penelitian.
- b. Menemukan jawaban atas pertanyaan atau masalah yang belum dijawab.
- c. Menemukan konsistensi atau ketidakkonsistenan penelitian yang sejenis.
- d. Mendapatkan estimasi ukuran efek, atau kekuatan hubungan.
- e. Mengintegrasikan data sample ke populasi melalui hipotesis (anggapan dasar yang masih perlu dibuktikan) dan estimasi (perkiraan berdasarkan keadaan saat ini).

- f. Mengontrol variabel yang berpotensi mengganggu agar tidak mengganggu hubungan atau perbedaan antara penelitian yang ada.

Tujuan lain dan Manfaat *Meta-Analysis*

- a. **Menggabungkan Bukti:** Meta-analisis membuat perkiraan efek yang lebih akurat dan kuat dengan menggabungkan temuan dari berbagai penelitian (Borenstein, M., et al., 2021).
- b. **Meningkatkan Kekuatan Statistik:** Meta-analysis dapat menemukan dampak yang mungkin tidak terlihat dalam studi individual karena sampel yang kecil karena menggabungkan data dari berbagai studi (Higgins, J. P. T., et al., 2019).
- c. **Generalizability:** Meta-analisis mencakup data dari berbagai populasi, pengaturan, dan kondisi, yang meningkatkan generalizability hasil (Egger, M., et al., 2021).

Proses Meta-Analysis

- a. **Definisi Pertanyaan Penelitian:** Pertanyaan penelitian yang jelas dan terfokus harus didefinisikan sebelum memulai *meta-analysis* (Gough, D., et al., 2017).
- b. **Kriteria Inklusi dan Eksklusi:** Menentukan standar inklusi dan eksklusi untuk studi yang akan dimasukkan ke dalam *meta-analysis* (Moher, D., et al., 2009).
- c. **Pencarian Literatur:** Melakukan pencarian sistematis terhadap literatur untuk mengidentifikasi semua studi yang relevan (Booth, A., et al., 2016).
- d. **Ekstraksi Data:** Mengumpulkan data dari studi yang dipilih termasuk ukuran sampel, hasil utama, dan karakteristik studi lainnya (Lipsey, M. W., & Wilson, D. B., 2001).
- e. **Analisis Statistik:** Metode statistik digunakan untuk menggabungkan temuan dari berbagai penelitian dan menghasilkan perkiraan efek gabungan (Borenstein, M., et al., 2021).

Teknik Statistik dalam Meta-Analysis

- a. **Model Efek Tetap vs. Model Efek Acak:** Model efek tetap mengasumsikan bahwa semua studi memperkirakan efek yang sama, sedangkan model efek acak mengasumsikan bahwa studi memperkirakan efek yang berbeda-beda (Viechtbauer, W., 2010).

- b. **Heterogenitas:** Menilai variabilitas hasil di antara studi yang disertakan. Statistik Q Cochran dan I^2 sering digunakan untuk mengukur heterogenitas (Higgins, J. P. T., et al., 2003).
- c. **Bias Publikasi:** Menilai apakah ada bias dalam publikasi hasil penelitian yang disertakan dalam meta-analysis. Plot funnel dan uji Egger sering digunakan untuk mengidentifikasi bias publikasi (Egger, M., et al., 1997).

Basic study designs terdiri dari : *Observational (Case reports, Case series, Cross-sectional studies, Case-control studies, Cohort studies, Meta-analysis)* dan *Interventional (Lab experiments, Clinical trials, Field trials)*.

Mengapa meta analisis Untuk meringkas semua perkiraan secara kuantitatif dari penelitian sebelumnya (yaitu menyelesaikan suatu kontroversi) dan Membantu menjadi panduan dalam penelitian lebih lanjut.

Meta-analysis: anatomy & physiology:

- a. *Introduction:*
 - 1) Latar Belakang / Pembenaran
 - 2) pertanyaan penelitian)
 - 3) Hipotesis Tujuan
- b. *Methods:*
 - 1) Kriteria Kelayakan: inklusi (misalnya RCT saja, tahun publikasi, diterbitkan atau tidak diterbitkan juga, diagnosis, kelompok usia, bahasa, dll, dan Eksklusi
 - 2) Evaluasi artikel:
 - a) Periksa kelayakan (Abstrak),
 - b) Mengevaluasi kualitas artikel dengan menggunakan kriteria yang telah ditentukan
 - 1) digunakan oleh 2 reviewer indep
 - 2) konsensus jika perlu
 - 3) sistem skor: baik -> buruk
 - 4) pembobotan (studi besar vs kecil)
- c. Abstraksi
- d. Menggabungkan hasil: teknik statistik yang digunakan
- e. Melaporkan hasil.

Langkah-langkah meta-analysis:

- a. *Identification:* Temukan artikel relevan yang diterbitkan (*On-line journals, on-line databases*) dan *Hand-searching: textbooks, printed*

journals, Index Medicus, index scopus. Ditambah materi yang tidak dipublikasikan: tesis, disertasi, komunikasi pribadi (*peer group*), dll.

b. *Selection*:

- 1) Desain: mis. pengacakan (untuk uji klinis)
- 2) Apakah mereka memasukkan informasi yang dibutuhkan?
- 3) Karakteristik pasien: diagnosis (termasuk tingkat keparahan), jenis kelamin, usia, kelompok, ras, status gizi, dll
- 4) Tahun studi
- 5) Dosis
- 6) Bahasa
- 7) Ukuran sampel minimal
- 8) Pengaturan studi: klinik, ICU, studi lapangan, dll.

c. *Abstraction*

- 1) Menyusun data yang relevan
- 2) Mungkin membutuhkan informasi dari penulis
- 3) Buatlah ringkasan untuk dianalisis
- 4) BobotSkor : studi dengan besaran & desain yang lebih pasti lebih berbobot

d. *Analysis*

- 1) Banyak teknik
- 2) Masih kontroversial
- 3) Fokus pada variabilitas
- 4) Model efek tetap
 - a) hanya intra-studi, abaikan var interstudy
 - b) CI yang lebih rendah
- 5) Model efek acak
 - a) pertimbangkan juga var antar-studi
 - b) CI yang lebih luas
- 6) Statistik Bayesian (kurang populer):
 - a) probabilitas sebelumnya
 - b) CI yang lebih luas
- 7) Kecuali penelitiannya sangat heterogen, hasil dari efek tetap dan acak
- 8) model biasanya mirip
- 9) Uji homogenitas (χ^2 , grafik)

- a) Jika homogen: gunakan model efek perbaikan
- b) Jika heterogen: gunakan model efek acak

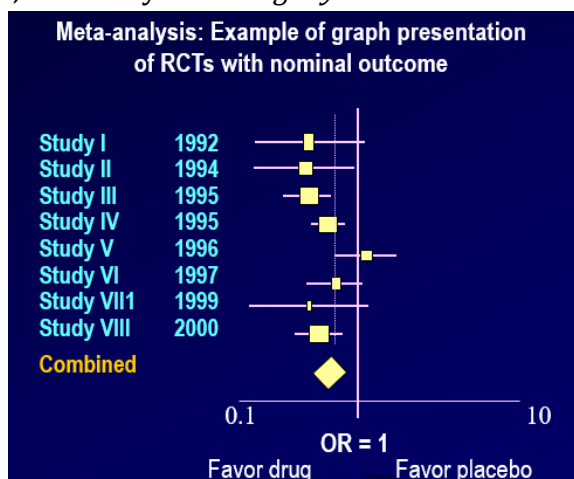
Hasil studi: Biasanya disajikan dalam bentuk grafik

a. Untuk hasil Nominal:

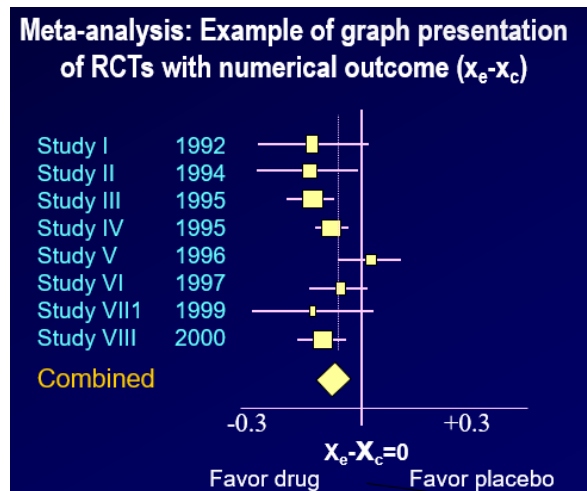
- 1) Disajikan sebagai ATAU untuk studi individual dengan interval kepercayaan (CI) 95% yang sesuai.
- 2) Diwakili oleh lambang kotak, dimana area luas = besaran nilai relative.
- 3) Dirangkum sebagai gabungan OR dengan CI sebagai lambang bentuk intan.
- 4) Garis vertikal: OR = 1 (tidak berpengaruh).
- 5) Garis putus-putus vertikal: jika CI melewati garis ini: berarti homogen; sebaliknya: heterogeny.

b. Untuk hasil numerik:

- 1) Disajikan sebagai perbedaan rata-rata untuk studi individu dengan CI 95% yang sesuai.
- 2) Diwakili oleh lambang kotak, dimana sebagai luas area adalah besaran nilai relative.
- 3) Diringkas sebagai perbedaan rata-rata gabungan dengan CI sebagai lambang bentuk intan.
- 4) Garis vertikal: mean diff = 0 (tidak berpengaruh).
- 5) Garis putus-putus vertikal: jika CI melewati garis ini: berarti homogen; sebaliknya: *heterogeny*.



Gambar 10. 2. Meta analisis untuk hasil nominal



Gambar 10. 3. Meta analisis untuk hasil numerik

Tes sensitivitas: Apakah hasilnya kuat?

- Efek random & tetap: serupa
- Pengecualian studi berbobot rendah: serupa
- Jika ada Bias publikasi: ukuran sampel yang lebih besar memberikan ukuran efek yang lebih kecil
- Pengecualian kasus khusus, mis. tindak lanjut yang tidak lengkap

Keuntungan:

- Ukuran efek gabungan: lebih pasti
- Mengaktifkan analisis subgrup
- Latar belakang untuk studi lebih lanjut

Kekurangan:

- Kontroversi statistik
- Bias publikasi
- Kelemahan data sekunder
- Keterbatasan teknis: Detail studi jarang identik

Publication bias:

- Peneliti cenderung menyerahkan penelitiannya dengan hasil yang positif daripada hasil yang negatif

- b. Editor cenderung menerima penelitian dengan hasil positif daripada hasil negatif
- c. Hasil positif: kirim ke jurnal internasional
- d. Hasil negatif: kirim ke jurnal lokal
- e. Banyak hasil negatif adalah produk dari penelitian dengan ukuran sampel kecil
- f. kesimpulan oleh penyandang dana: mis. produsen !

Evaluating meta-analysis

- a. *Validity*
 - 1) Apakah penulis terfokus mengajukan pertanyaan klinis ?
 - 2) Apakah kriteria yang digunakan dalam pemilihan artikel sudah sesuai?
 - 3) Apakah tidak mungkin dapat terlewatkan penelitian yang penting?
 - 4) Apakah validitas penelitian yang dinilai sudah disertakan?
 - 5) Apakah penilaian penelitian dapat direproduksi?
 - 6) Apakah hasil yang sama dari penelitian ke penelitian lain?
- b. *Importance*
 - 1) Apakah hasil keseluruhan secara klinis itu penting?
 - 2) NNT (*Number need to treat*) dapat ditentukan dengan rumus atau tabel
- c. *Applicability*
 - 1) Kesamaan pasien Anda dan pasien yang ditinjau
 - 2) Pengaturan lokal Anda
 - 3) Preferensi pasien

Penilaian pentingnya uji terapi/uji klinis lihat result)

Pada penelitian terapi perlu:

- a. Ditentukan dengan menghitung nilai JDD (jumlah yang dibutuhkan untuk diobati) atau NNT (*Number need to treat*/jumlah yang harus diobati). Semakin kecil nilai JDD, maka penelitian tersebut lebih layak untuk dilakukan.
- b. Seberapa presisi estimasi dari pengaruh yang diterapkan.

Penghitungan JDD adalah sebagai berikut:

- RO: *Odd ratio*
- PRA: pengurangan risiko Absolut /*Absolute risk reduction* (ARR)
- RR: *risiko relative*
- JDD: Jumlah dibutuhkan untuk diobati (*Number Need to Treat* (NNT))
- EER: *Experimental event rate*: $a / (a+b)$
- CER: *Control event rate* : $c / (d+c)$
- RRR: ARR dibagi risiko *outcome* pada kelompok
- kontrol = ARR/CER atau 1 RR
- ARR: *Absolute risk reduction* (pengurangan risiko absolute/ PRA):
ARR= CER – EER

Factor risiko	EFEK NEGATIF	
	ya	tidak
Ya	A	B
tidak	C	D

$$RO = \frac{\frac{A}{B}}{\frac{C}{D}}$$

$$RR = \frac{\frac{A}{(A+B)}}{\frac{C}{(C+D)}}$$

$$PRA = \frac{C}{(C+D)} - \frac{A}{(A+B)}$$

$$JDD = \frac{1}{PRA}$$

Gambar 10. 4. Perhitungan JDD

PEMAKNAAN

- RR=1 berarti tidak ada beda pada 2 kelompok tersebut (perlakuan tidak mengurangi dan tidak meningkatkan terjadinya *outcome*)
- RR<1 berarti perlakuan mengurangi risiko terjadinya *outcome*
- RR>1 berarti perlakuan meningkatkan risiko terjadinya *outcome*
- ARR = Artinya adalah keuntungan absolut yang diperoleh dari pemberian perlakuan adalah sebesar nilai ARR dalam mengurangi terjadinya kematian.
- RRR menunjukkan seberapa besar penurunan jumlah *outcome* dalam kelompok perlakuan terhadap kelompok kontrol

- NNT menunjukkan seberapa besar jumlah pasien yang harus diobati selama masa penelitian) agar dapat mencegah terjadinya 1 kasus (*outcome*).
- Seberapa presisi estimasi dari pengaruh terapi yang diketahui dengan cara mengetahui nilai Interval Kepercayaan (IK), yaitu rentang kepercayaan terhadap kebenaran.
- Nilai JDD dinyatakan bermakna dinyatakan jika besarnya IK tidak melampaui angka 1 dan rentangnya sempit. Jika IK mencakup angka 1, misalnya 0,5 1,5 nilai JDD menjadi tidak bermakna.

BAB XI

DESAIN PENELITIAN EPIDEMIOLOGI

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Pengertian Desain Penelitian Epidemiologi
 2. *Taxonomy of Quantitative Study*
 3. Strategi Epidemiologi
 4. Studi Epidemiologi
-

11.1 Pengertian Desain Penelitian Epidemiologi

Desain Penelitian Epidemiologi adalah rencana penelitian yang mencakup metode dan struktur penelitian untuk memecahkan masalah penelitian.

Rencana struktur dan strategi penelitian yang melibatkan pengendalian berbagai variabel yang mempengaruhi penelitian untuk menjawab masalah yang dihadapi. Struktur atau tata letak yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis data tentang kejadian dan distribusi penyakit dalam populasi disebut desain penelitian epidemiologi. Untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil penelitian, desain yang tepat sangat penting.

Cakupannya adalah:

- a. Identifikasi masalah
- b. Perumusan Hipotesis
- c. Operasionalisasi hipotesis
- d. Analisis Data

Fungsi adalah:

- a. Panduan penelitian untuk setiap langkah penelitian.
- b. Alat untuk mengontrol variabel penelitian.

Desain penelitian epidemiologi memainkan peran kunci dalam mengidentifikasi dan memahami faktor-faktor yang berkontribusi pada distribusi dan determinan penyakit dalam populasi.

11.2 Taxonomy of Quantitative Study

Taxonomy of Quantitative Study dibagi berdasarkan pada kriteria:

a. Berdasarkan tujuannya:

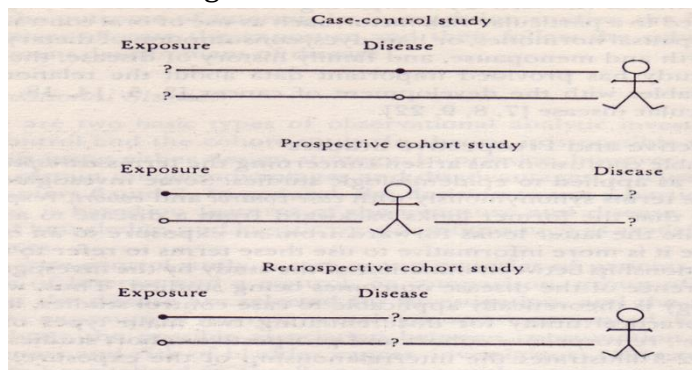
1) *Descriptive*:

- a) *Case report*
- b) *Case series*
- c) *Cross-sectional*
- d) *Ecologic study*

2) *Analytical*:

- a) *Case-control*
- b) *Cohort*
- c) *Intervention study*

b. Berdasarkan kerangka waktu



Gambar 11. 1. Taksonomi penelitian kuantitatif berdasarkan waktu

Pertimbangan:

1) *Retrospective*:

- a) penyakit memiliki periode induksi dan laten yang lama.
- b) Riwayat paparan
- c) ingin menghemat waktu dan uang

2) *Prospective*:

- a) penyakit memiliki induksi pendek dan periode laten

- b) paparan saat ini
 - c) ingin data berkualitas tinggi
- c. Berdasarkan perlakuan
 - 1) *Observational studies*:
 - a) *Descriptive study*
 - b) *Case-control*
 - c) *Cohort study*
 - 2) *Intervention studies*:
 - a) *Trial/experimental*
 - b) *Quasi experimental*
- d. Berdasarkan penelusuran sebab dan akibat
 - 1) *None: Descriptive studies*
 - 2) *Traced*:
 - a) *Forward-looking: exposure* sampai dengan *outcome*
 - *Prospective cohort*
 - *Retrospective cohort*
 - *Intervention*
 - b) *Backward looking: outcome* sampai *exposure*
 - *Case-control*
- e. Berdasarkan kumpulan informasi mengenai sebab dan akibat
 - 1) Diambil pada saat yang bersamaan (mencatat kondisi sebab akibat saat ini): *Cross-sectional*
 - 2) *Information on past/ongoing cause & effect: Longitudinal studies*:
 - a) *Case-control*
 - b) *Cohort*
 - c) *Intervention*

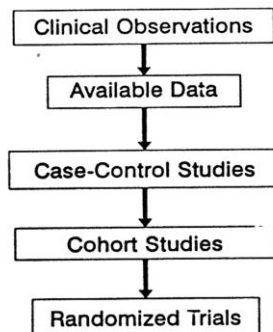


FIGURE 14-3 ▼ A frequent sequence of studies in human populations.

Gambar 11. 2. Alur penelitian yang sering pada manusia

Tabel 11. 1. Perbedaan Utama Antara Ilmu Kesehatan Dasar, Klinis, dan Masyarakat

TABLE 1-1 Main Differences Between Basic, Clinical, and Public Health Science Research

<i>Characteristic</i>	<i>Basic</i>	<i>Clinical</i>	<i>Public health</i>
What/who is studied	Cells, tissues, animals in laboratory settings	Sick patients who come to health care facilities	Populations or communities at large
Research goals	Understanding disease mechanisms and the effects of toxic substances	Improving diagnosis and treatment of disease	Prevention of disease, promotion of health
Examples	Toxicology, immunology	Internal medicine, pediatrics	Epidemiology, environmental health science

11.3 Strategi Epidemiologi

Strategi epidemiologi merujuk pada pendekatan dan metode yang digunakan untuk mempelajari, mencegah, dan mengendalikan penyakit serta kondisi kesehatan dalam populasi. Strategi ini mencakup pengumpulan data, analisis statistik, pengembangan kebijakan kesehatan, dan implementasi intervensi kesehatan masyarakat. Ada tiga komponen utama dalam penelitian masalah kesehatan: merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, Menarik Kesimpulan untuk menghasilkan epidemiologi studi yang akurat dan baik.

a. Pengawasan (*Surveillance*)

Surveillance adalah untuk merencanakan, menerapkan, dan mengevaluasi praktik kesehatan masyarakat melalui pengumpulan, analisis, dan interpretasi data kesehatan yang berkelanjutan (Thacker, S. B., & Berkelman, R. L., 2020) (Nsubuga, P., et al., 2019).

b. Penilaian Risiko (*Risk Assessment*)

Penilaian risiko melibatkan identifikasi faktor risiko dan penilaian seberapa besar risiko tersebut berkontribusi terhadap penyakit dalam populasi tertentu (Friis, R. H., 2020) (Birkhead, G. S., et al., 2021).

c. Penyidikan Wabah (*Outbreak Investigation*)

Penyidikan wabah dilakukan untuk mengidentifikasi sumber, penyebab, dan cara penularan suatu wabah penyakit, serta untuk mengembangkan tindakan pengendalian (Gregg, M. B., 2021) (Heymann, D. L., 2018).

d. Intervensi Kesehatan Masyarakat

Intervensi kesehatan masyarakat dirancang untuk mencegah atau mengendalikan penyakit melalui program vaksinasi, kampanye edukasi, kebijakan kesehatan, dan perubahan lingkungan (Frieden, T. R., 2019) (Baum, F., 2020).

e. Evaluasi Program

Untuk mengetahui seberapa efektif dan efisien program kesehatan masyarakat, evaluasi dilakukan (Rossi, P. H., et al., 2018) (Centers for Disease Control and Prevention (CDC), 2019).

f. Penelitian Epidemiologi

Penelitian epidemiologi melibatkan pengembangan penelitian sistematis untuk menemukan hubungan antara faktor risiko dan penyakit dan untuk mengevaluasi efektivitas intervensi (Rothman, K. J., et al., 2021) (Szklo, M., & Nieto, F. J., 2019).

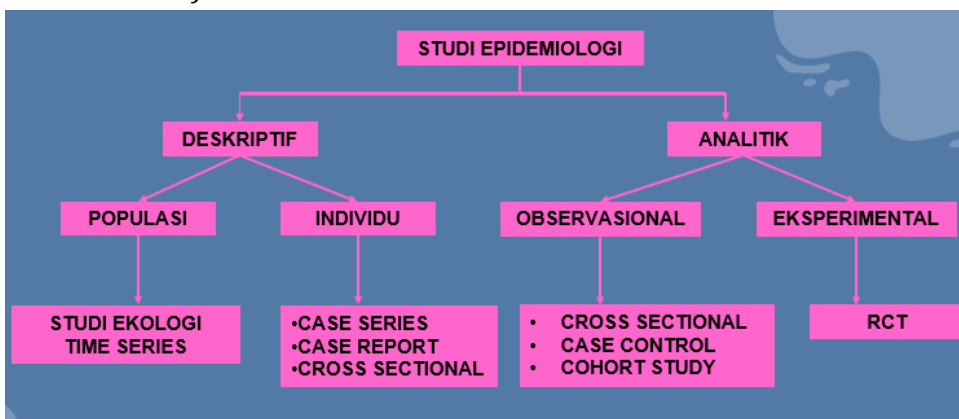
g. Kebijakan Kesehatan

Pengembangan kebijakan kesehatan berdasarkan bukti epidemiologi untuk meningkatkan kesehatan populasi melalui regulasi, pembiayaan, dan program intervensi (Oliver, T. R., 2020) (Gostin, L. O., & Wiley, L. F., 2019).

11.4 Studi Epidemiologi

Studi epidemiologi adalah penelitian yang dilakukan untuk memahami distribusi, pola, dan determinan penyakit dalam populasi. Studi ini membantu dalam mengidentifikasi faktor risiko, menentukan penyebab penyakit, dan mengembangkan strategi untuk pencegahan dan pengendalian penyakit. Studi epidemiologi dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis utama: studi deskriptif, studi analitik, dan studi eksperimental. Dimensi disain penelitian sangat penting dalam merencanakan penelitian. Dimensi terpenting desain penelitian:

- Penelitian observasional atau eksperimental.
- Arah penelitian.
- Waktu pengumpulan data.
- Desain untuk pencuplikan (random/non random, restriksi/non restriksi).



Gambar 11. 3. Bagan penelitian epidemiologi

a. Studi Deskriptif

Studi deskriptif bertujuan untuk menggambarkan distribusi penyakit dalam populasi berdasarkan variabel seperti waktu, tempat, dan orang. Studi ini memberikan gambaran umum tentang kejadian penyakit dan membantu mengidentifikasi kelompok yang berisiko tinggi (Thacker, S. B., & Berkelman, R. L., 2020) (Porta, M., 2019)

b. Studi Analitik

Studi analitik mencakup studi kohort, studi kasus-kontrol, dan studi *cross-sectional*. Tujuan dari studi ini adalah untuk menemukan faktor-faktor yang berhubungan dengan penyakit.

1) Studi Kohort

Studi kohort melibatkan pengamatan kelompok individu yang bebas dari penyakit pada awal penelitian dan diikuti dari waktu ke waktu untuk melihat perkembangan penyakit (Hernán, M. A., & Robins, J. M., 2020) (Greenland, S., Lash, T. L., & Rothman, K. J., 2021).

2) Studi Kasus-Kontrol

Studi kasus-kontrol mengevaluasi paparan sebelumnya terhadap faktor risiko dengan mengidentifikasi orang dengan penyakit (kasus) dan membandingkannya dengan orang tanpa penyakit (kontrol) (Pearce, N., & Vandenbroucke, J. P., 2020) (Szklo, M., & Nieto, F. J., 2019).

3) Studi *Cross-Sectional*

Studi *cross-sectional* untuk mengukur prevalensi penyakit atau karakteristik tertentu dalam populasi pada waktu tertentu (Wang, Y., et al., 2019) (Peltzer, K., & Pengpid, S., 2018).

4) Studi Eksperimental

Studi eksperimental melibatkan intervensi yang dikendalikan dan dirancang untuk mengevaluasi efek dari intervensi tertentu terhadap kejadian penyakit. Uji klinis acak (*Randomized Controlled Trials*, RCTs) adalah contoh utama dari studi eksperimental (Schulz, K. F., et al., 2018) (Gøtzsche, P. C., 2018).

5) Studi Ekologis

Studi ekologis mengevaluasi hubungan antara eksposur dan hasil penyakit pada tingkat populasi, bukan individu. Desain ini sering digunakan untuk mempelajari efek lingkungan atau kebijakan public (Morgenstern, H., 2020) (Krieger, N., 2018).

BAB XII

STUDI DESKRIPTIF

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Pengertian Studi Deskriptif
 2. *Case-Report*
 3. *Case-Series*
 4. *Correlation Study*
 5. *Cross-Sectional*
-

12.1 Pengertian Studi Deskriptif

Studi deskriptif adalah jenis penelitian epidemiologi yang bertujuan untuk menggambarkan penyebaran penyakit atau kondisi kesehatan berdasarkan variabel waktu, tempat, dan orang. Studi ini tidak berusaha untuk menentukan hubungan sebab-akibat, melainkan memberikan gambaran umum tentang pola kejadian penyakit dalam populasi. Studi deskriptif adalah langkah awal dalam penelitian epidemiologi yang membantu dalam mengidentifikasi kelompok yang berisiko tinggi dan merancang studi analitik lebih lanjut. Bertujuan mendiskripsikan distribusi, pola kecenderungan, riwayat alamiah dan dampak penyakit menurut karakteristik Orang, tempat dan waktu. Studi Observasional (Thacker, S. B. & Berkelman, R. L., 2020) (Porta, M., 2019) (Friis, R. H., 2020) (Bhopal, R. S., 2018) (Szklo, M. & Nieto, F. J., 2019) :

- a. Peneliti hanya melihat objek penelitian tanpa melakukan tindakan atau intervensi.
- b. Membandingkan antara 2 kelompok:
 - 1) Kelompok terpapar dan tidak terpapar diuji status penyakitnya.
 - 2) Kelompok yang sakit dan tidak sakit diuji status paparannya pada kedua kelompok tersebut.
 - 3) Kelompok yang sakit dan tidak sakit diuji status paparannya pada kedua kelompok tersebut.

Manfaat utama:

- a. Memberikan informasi tentang bagaimana penyebaran penyakit berdampak pada perencanaan dan alokasi sumber daya kesehatan pada suatu populasi.
- b. Memberikan bukti awal untuk menolak gagasan bahwa paparan adalah faktor risiko penyakit.

Karakteristik Studi Deskriptif

- a. **Distribusi Waktu:** Studi ini mengamati kapan penyakit terjadi, termasuk tren waktu (seperti musiman atau tren jangka panjang).
- b. **Distribusi Tempat:** Studi ini mengevaluasi lokasi geografis di mana penyakit terjadi, yang dapat mengidentifikasi hotspot atau kluster geografis.
- c. **Distribusi Orang:** Studi ini melihat karakteristik demografis populasi yang terkena penyakit, seperti usia, jenis kelamin, ras, pekerjaan, dan status sosial ekonomi.

Contoh Studi Deskriptif

- a. **Laporan Kasus dan Seri Kasus:** Menggambarkan karakteristik penyakit pada individu atau kelompok kecil pasien.
- b. **Survei Prevalensi:** Mengukur proporsi populasi yang memiliki kondisi tertentu pada titik waktu tertentu.
- c. **Studi Ekologis:** Mengamati hubungan antara variabel pada tingkat populasi daripada individu.

Manfaat Studi Deskriptif

- a. Memberikan dasar untuk hipotesis yang dapat diuji melalui studi analitik.
- b. Membantu dalam identifikasi kelompok berisiko tinggi dan merancang program intervensi.
- c. Menyediakan data dasar untuk perencanaan dan evaluasi program kesehatan masyarakat.

12.2 Case-Report

Case report adalah ulasan menyeluruh tentang gejala, tanda, diagnosis, pengobatan, dan perkembangan kesehatan pasien. Laporan kasus sering digunakan untuk melaporkan penyakit baru atau kondisi medis yang langka. Meskipun mereka tidak memberikan bukti yang kuat untuk kesimpulan umum, *case report* memainkan peran penting dalam pendidikan medis dan penelitian karena mereka dapat mengidentifikasi fenomena klinis baru yang memerlukan investigasi lebih lanjut. mempelajari kasus satu pasien yang dilakukan oleh beberapa dokter. adalah catatan menarik tentang pengalaman seseorang. merupakan laporan kasus penyakit dengan diagnosis yang diduga sama yang dilakukan melalui studi epidemiologi yang bersifat observasional. penyakit baru, masalah kesehatan baru, dan fenomena baru yang belum diketahui biasanya. menggambarkan riwayat penyakit dan pengalaman klinis dari masing-masing kasus. Laporan kasus kemudian dapat dianalisis secara sederhana, yaitu dengan melihat distribusi atau frekwensi penyakit berdasarkan gejala klinis "Orang, Tempat, Waktu" (Cohen, H. L., 2020) (Nissen, T. & Wynn, R., 2018) (Gagnier, J. J., et al., 2019) (Vandenbroucke, J. P., 2021) (Zylke, J. W., Bauchner, H., 2021).

Tujuan :

- a. Mendapatkan informasi tentang distribusi penyakit dan masalah kesehatan yang diteliti.
- b. Mendapatkan informasi tentang kelompok yang berisiko tinggi terkena penyakit.
- c. Dapat digunakan untuk membuat hipotesis baru.

Karakteristik Case Report

- a. **Detail Individual:** Menyediakan deskripsi rinci tentang pasien, termasuk riwayat medis, hasil laboratorium, dan gambar diagnostik.
- b. **Unik atau Langka:** Sering kali berfokus pada kondisi atau penyakit yang jarang terjadi atau situasi klinis yang tidak biasa.
- c. **Deskriptif:** Tidak dirancang untuk menguji hipotesis atau menentukan hubungan sebab-akibat, melainkan untuk menggambarkan kejadian klinis.

Manfaat Case Report

- a. **Identifikasi Penyakit Baru:** Dapat mengidentifikasi penyakit atau sindrom baru yang belum diketahui.
- b. **Hypothesis Generation:** Dapat menghasilkan hipotesis untuk penelitian lebih lanjut.
- c. **Edukasi Klinis:** Menyediakan contoh nyata yang dapat digunakan dalam pendidikan medis.
- d. **Dokumentasi Fenomena Langka:** Mengarsipkan informasi tentang kondisi medis yang jarang terjadi, yang dapat membantu dalam pengelolaan kasus serupa di masa depan.

Keterbatasan

- a. Tidak ada grup pembandingan yang sesuai
- b. Tidak dapat digunakan untuk menguji keberadaan asosiasi statistik yang valid
- c. Sejak berdasarkan pengalaman satu orang:
 - 1) adanya faktor risiko apa pun, mungkin murni kebetulan
 - 2) Bukan desain *true epidemiologic*

Kelemahan :

- a. Dari perspektif distribusi, prevalensi penyakit tidak dapat diwakili oleh populasi.
- b. Hanya berdasarkan kasus yang dilaporkan.

Kelebihan :

- a. Sebagai tahap awal penelitian tentang suatu penyakit.
- b. Sebagai penghubung antara penelitian klinis dan epidemiologi.
- c. Dapat digunakan sebagai dasar penelitian lanjutan.
- d. Dengan memeriksa kelompok yang berisiko tinggi.
- e. Dengan membuktikan hipotesis yang dibangun.

Contoh Case Report

- a. Laporan tentang pasien dengan reaksi alergi langka terhadap obat tertentu.
- b. Deskripsi tentang pasien dengan gejala klinis yang tidak biasa yang mengarah pada diagnosis baru.

12.3 Case-Series

Case series adalah deskripsi serangkaian kasus medis serupa yang diobservasi pada sekelompok pasien. Berbeda dengan *case report* yang hanya melibatkan satu pasien, *case series* melibatkan beberapa pasien yang memiliki diagnosis atau karakteristik klinis yang sama. Bagian tambahan dari laporan kasus yang menggambarkan sejumlah pasien dengan penyakit tertentu berdasarkan faktor-faktor seperti umur, jenis kelamin, status perkawinan, dan gejala klinis. Sebagai contoh, menemukan kasus AIDS pada pria homoseksual. adalah laporan menarik tentang pengalaman sekelompok orang dengan diagnosis yang sama. Laporan ini juga mencakup detail profil pasien atau pasien. Selain itu, laporan ini dapat berupa kumpulan laporan kasus yang terjadi dalam waktu singkat. Merupakan studi epidemiologi observasional dengan lebih banyak kasus dengan diagnosis yang sama. Unit pengamatan atau unit analisisnya adalah individu. Kumpulan laporan kasus, atau serial kasus, disurvei secara rutin untuk penyakit yang belum jelas diagnosisnya atau yang sudah jelas diagnosisnya. Survei ini dapat digunakan untuk mendeteksi munculnya penyakit baru atau bahkan epidemi. Kumpulan laporan kasus kemudian dianalisis secara sederhana dengan melihat distribusi/frekwensi penyakit berdasarkan "Orang, Tempat, Waktu".

Tujuan dari *case series* adalah untuk menemukan pola dan membuat hipotesis tentang penyebab, patofisiologi, dan pengobatan penyakit tertentu. belajar tentang distribusi penyakit dan masalah kesehatan yang diteliti dan kelompok yang berisiko tinggi terkena penyakit. Bisa digunakan untuk membangun dan mengembangkan hipotesis baru (Smith, R., 2019) (Gagnier, J. J., et al., 2019) (Abu-Zaid, A. & Altinawi, B., 2019) (Nissen, T. & Wynn, R., 2018).

Karakteristik Case Series

- a. **Multiple Cases:** Melibatkan lebih dari satu pasien dengan kondisi atau penyakit yang sama.
- b. **Deskriptif:** Memberikan deskripsi rinci tentang karakteristik klinis, diagnosis, pengobatan, dan hasil dari kelompok pasien.
- c. **Observasional:** Tidak melibatkan intervensi yang dikendalikan, tetapi mengamati dan mencatat data yang ada.

Manfaat Case Series

- a. **Identifikasi Pola Klinis:** Dapat membantu mengidentifikasi pola umum dan variasi dalam manifestasi penyakit.

- b. **Hypothesis Generation:** Menghasilkan hipotesis untuk penelitian analitik atau eksperimental lebih lanjut.
- c. **Edukasi Klinis:** Menyediakan informasi yang dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman tentang penyakit atau kondisi tertentu.
- d. **Dokumentasi Pengalaman Klinis:** Mengarsipkan pengalaman dan hasil pengobatan yang mungkin langka atau baru.

Kelemahan :

- a. Dari perspektif distribusi, prevalensi penyakit tidak dapat diwakili oleh populasi.
- b. Hanya berdasarkan kasus yang dilaporkan.

Kelebihan :

- a. Sebagai langkah awal dalam mempelajari gambaran epidemiologi suatu penyakit.
- b. Sebagai penghubung antara penelitian epidemiologi dan klinis.
- c. Dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian epidemiologi lebih lanjut:
 - 1) Dengan cara melihat kelompok yang diduga berisiko tinggi.
 - 2) Dengan cara membuktikan hipotesis yang dibangun.

Contoh Case Series

- a. Serangkaian kasus pasien dengan efek samping langka dari obat tertentu.
- b. Kelompok pasien dengan gejala klinis yang serupa yang mengarah pada diagnosis baru atau sindrom baru.

12.4 Ecology/Correlation Study

Studi korelasi adalah jenis penelitian yang mengamati hubungan antara dua atau lebih variabel untuk menentukan apakah ada hubungan statistik di antara mereka. Studi ini tidak mencoba untuk menentukan hubungan sebab-akibat, melainkan hanya menunjukkan apakah variabel-variabel tersebut bergerak bersama dalam suatu pola tertentu. Tujuan: mengkorelasikan karakteristik umum suatu populasi dengan suatu masalah kesehatan dalam kurun waktu yang sama pada beberapa populasi; atau pada populasi yang sama dalam kurun waktu yang berbeda. Unit analisa adalah group.

Ecological Fallacy/"Kekeliruan Ekologis" adalah hasil yang tidak tepat tentang hubungan pada tingkat individu berdasarkan data ekologis (jika analisis unit adalah kelompok atau kelompok). Tidak dapat menentukan hubungan antara paparan dan hasil (hanya menyarankan) tingkat kondisi dan faktor risiko secara keseluruhan untuk area geografis. Kami menyadari korelasi angka, tetapi kami tidak yakin apakah individu yang mengalami kondisi tersebut juga memiliki faktor risiko (Galea, S. & Tracy, M., 2020) (Mukaka, M. M., 2018) (Schober, P., Boer, C. & Schwarte, L. A., 2018) (Sedgwick, P., 2019) (Wang, Z., et al., 2019).

Secular Trends

- a. Perubahan frekuensi penyakit dalam jangka waktu panjang
- b. Faktor yang harus dipertimbangkan dalam menilai *secular trend*:
 - 1) Perubahan *artefact* (semu).
 - 2) Perubahan sejati (sebenarnya).

Perubahan *Artefact*:

- a. *Numerator*:
 - 1) Perubahan teknik diagnosis yang menyebabkan meningkatnya laporan penyakit.
 - 2) Perubahan dalam klasifikasi penyakit.
- b. *Denominator*: Kesalahan pada saat menumerasi populasi (Penghitungan populasi yang beresiko bertambah akurat).
- c. Perubahan sejati:
 - 1) Perubahan struktur umur populasi.
 - 2) Perubahan *survivorship*.
 - 3) Perubahan *incidence* penyakit (karena faktor lingkungan, pekerjaan, dll).

Karakteristik Studi Korelasi

- a. **Hubungan Antar Variabel:** Meneliti hubungan antara dua atau lebih variabel.
- b. **Koefisien Korelasi:** Menggunakan ukuran statistik seperti koefisien korelasi Pearson atau Spearman untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan.
- c. **Tidak Menentukan Kausalitas:** Tidak dapat menentukan apakah satu variabel menyebabkan perubahan pada variabel lain.

Jenis-jenis Korelasi

- a. **Korelasi Positif:** Ketika satu variabel meningkat, variabel lain juga meningkat.
- b. **Korelasi Negatif:** Ketika satu variabel meningkat, variabel lain menurun.
- c. **Tidak Ada Korelasi:** Tidak ada pola yang jelas antara variabel.

Manfaat Studi Korelasi

- a. **Identifikasi Hubungan:** Membantu dalam mengidentifikasi apakah ada hubungan antara variabel-variabel tertentu.
- b. **Hypothesis Generation:** Dapat digunakan untuk menghasilkan hipotesis yang dapat diuji lebih lanjut dengan studi eksperimental.
- c. **Pengukuran Kekuatan Hubungan:** Menyediakan cara untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan antara variabel.
Kekuatan: Murah, cepat, dan sederhana (umumnya menggunakan data sekunder)

Kelemahan:

- a. Tidak dapat menghubungkan hubungan paparan-penyakit pada tingkat individu
- b. Menggunakan tingkat eksposur rata-rata daripada tingkat eksposur yang sebenarnya
- c. Ketidakmampuan untuk mengontrol faktor perancu

Contoh Studi Korelasi

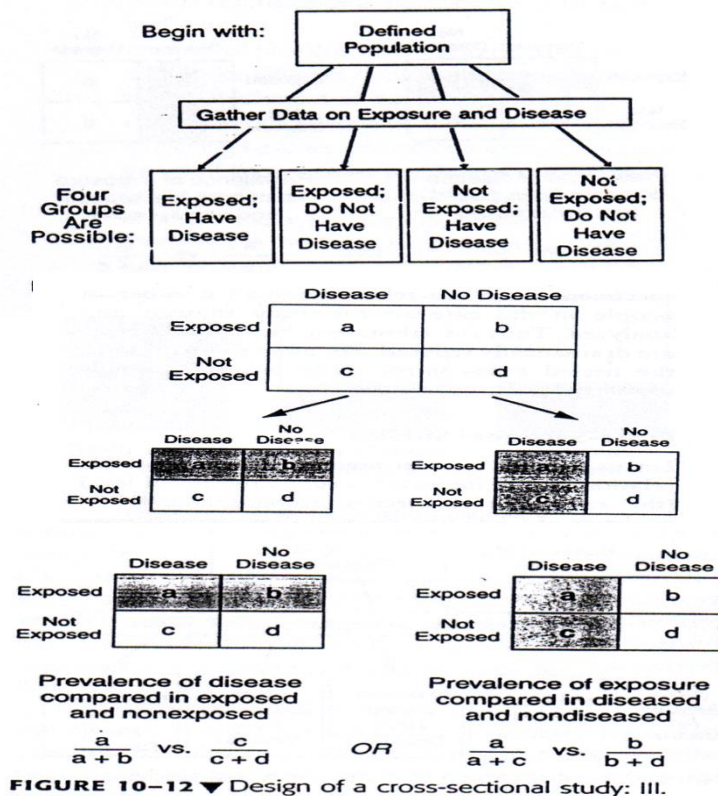
- a. Hubungan antara tingkat aktivitas fisik dan indeks massa tubuh (BMI).
- b. Korelasi antara konsumsi alkohol dan kejadian penyakit hati.
- c. Hubungan antara tingkat pendidikan dan pendapatan.

12.4 Cross-Sectional

Studi *cross-sectional*, atau studi potong lintang, atau *Survey* adalah jenis penelitian epidemiologi di mana data dari sampel populasi pada titik waktu tertentu dikumpulkan. Kemudian, data ini digunakan untuk mengukur prevalensi penyakit, faktor risiko, dan faktor kesehatan pada populasi tersebut.

Studi cross-sectional adalah metode yang umum digunakan untuk (Hair, J. F., et al., 2019) (Lee, J., & Lee, J., 2020) (Smith, L., et al., 2019):

- Membuat gambaran umum tentang kesehatan populasi.
- Mengidentifikasi faktor risiko yang terkait dengan penyakit.
- Mengevaluasi efektivitas program kesehatan.
- Membandingkan kesehatan populasi yang berbeda.



Gambar 11. 4. Analisis *cross sectional*

Karakteristik Studi *Cross-Sectional*:

- Mengumpulkan data pada waktu tertentu.
- Melibatkan sampel populasi yang representatif.
- Menggunakan kuesioner, wawancara, pemeriksaan fisik, atau tes laboratorium untuk mengumpulkan data.
- Menganalisis data untuk mengidentifikasi pola dan asosiasi.

Contoh Studi *Cross-Sectional*:

- a. Studi *cross-sectional* tentang prevalensi obesitas pada anak-anak di Indonesia.
- b. Studi *cross-sectional* tentang interaksi antara merokok dan risiko penyakit jantung pada orang dewasa.
- c. Studi *cross-sectional* tentang efektivitas program vaksinasi campak pada anak-anak.
- d. Studi *cross-sectional* tentang perbedaan prevalensi penyakit kronis antara negara maju dan negara berkembang.

Keuntungan Studi *Cross-Sectional*:

- a. Relatif murah dan mudah dilakukan.
- b. Dapat memberikan hasil yang cepat.
- c. Dapat digunakan untuk mempelajari populasi yang besar.
- d. Dapat digunakan untuk mempelajari berbagai macam penyakit dan faktor risiko.

Kekurangan Studi *Cross-Sectional*:

- a. Tidak mampu mengidentifikasi hubungan sebab akibat.
- b. Hanya dapat memberikan informasi tentang prevalensi, bukan insiden penyakit.
- c. Tergantung pada kualitas data yang dikumpulkan.
- d. Mungkin tidak representatif dari seluruh populasi.

Pengukuran *cross sectional*:

- a. *Prevalence*:
- b. *Prevalence difference*
- c. *Prevalence ratio (PR)*
 $PR = RR$ if
 - 1) penyakit ini jarang terjadi ($ID < 5\%$)
 - 2) rata-rata lama sakit pada orang yang terpajan = rata-rata lama sakit pada orang yang tidak terpajan
 - 3) paparan tidak tergantung pada penyakit

BAB XIII

STUDI ANALITIK

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Pengertian Studi Analitik
 2. *Cohort Study*
 3. *Case-Control Study*
 4. *Intervention Study*
-

13.1 Pengertian Studi Analitik

Studi analitik adalah jenis penelitian yang mendalami hubungan kausal antara dua atau lebih variabel. Berikut adalah definisi dan referensi terbaru mengenai studi analitik:

Pengertian Studi Analitik: Studi analitik adalah penelitian yang dirancang untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi hubungan sebab-akibat antara variabel-variabel tertentu. Penelitian ini sering kali melibatkan pengamatan dalam jangka waktu yang lebih panjang untuk menentukan apakah adanya hubungan kausal antara variabel-variabel tersebut. Bertujuan (VanderWeele, T. J., & Shpitser, I., 2021) (Johnson, D. L., & Sweeney, L. B., 2020) (Egilmez, H., & Daskiran, M., 2019):

- a. Menjelaskan faktor risiko penyakit
- b. Memprediksi kejadian penyakit
- c. Memberikan saran yang strategi efektif untuk pengendalian penyakit.

Prinsip: dengan menggunakan desain studi dan analisis yang memungkinkan pengujian hipotesis kausal untuk membandingkan risiko terkena penyakit antara dua atau lebih kelompok.

13.2 Cohort Study

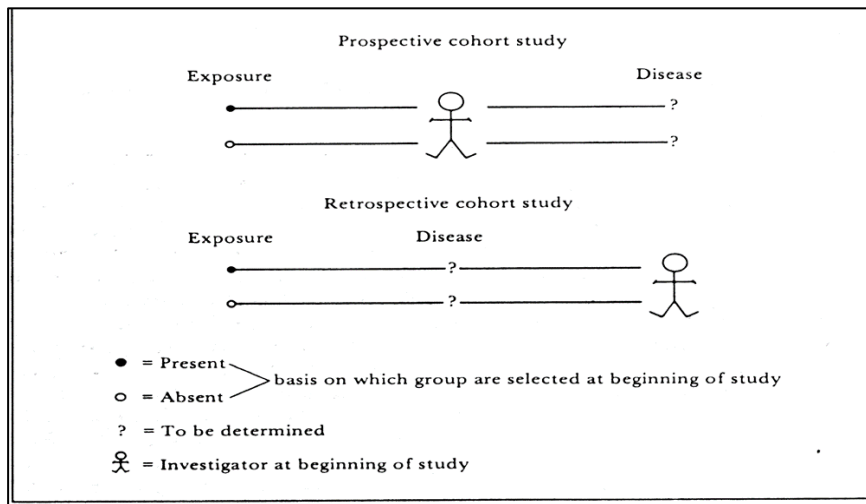
Cohort study adalah jenis penelitian observasional di mana sekelompok individu (*cohort*) dengan karakteristik yang sama diikuti sepanjang waktu untuk mengevaluasi insiden penyakit atau kejadian lainnya.

Studi kohort, atau studi kohortal, adalah penelitian epidemiologi yang mengikuti sekelompok individu (kohort) selama periode waktu tertentu untuk mengamati perkembangan penyakit atau kejadian kesehatan lainnya. Studi kohort memungkinkan peneliti untuk menentukan hubungan sebab akibat antara faktor risiko dan penyakit karena mereka dapat mengikuti individu dari waktu ke waktu dan mengidentifikasi siapa yang terkena penyakit dan siapa yang tidak. Tujuan studi kohort adalah mempelajari apakah paparan dikaitkan dengan hasil? dengan memperkirakan risiko hasil pada kohort terpajan dan tidak terpajan, dan juga membandingkan risiko hasil dalam dua kohort. Keanggotaan kohort akan beresiko terhadap hasil yang dipelajari dan menjadi hidup dan bebas dari hasil pada awal tindak lanjut (VanderWeele, T. J., et al., 2021) (Stang, A., et al., 2020).

Pilihan Populasi Penelitian

- a. Populasi Umum
 - 1) Faktor risiko umumnya yang ditemukan pada populasi umum.
 - 2) Mampu mempelajari ada beberapa faktor risiko dan hasil.
 - 3) Mampu menggeneralisasi dan memberikan validitas tinggi.
 - 4) Tidak ada catatan yang diterima.
 - 5) Mobilitas tinggi mahal dan sulit dipantau.
 - 6) Kooperatif yang berpotensi rendah dan mangkir yang tinggi.
 - 7) Memilih sub-populasi berisiko tinggi (Framingham Heart Study, 1951: hanya orang 30+).
- b. Populasi spesifik
 - 1) Populasi yang memiliki keterpaparan dan sangat berbeda dari populasi umum (sangat tinggi atau sangat rendah).
 - 2) Populasi ini sangat bermanfaat untuk dapat memverifikasi faktor risiko tertentu, lebih efisien terutama untuk yang sangat jarang.
 - 3) Populasi pekerja yang memiliki kemungkinan mangkir yang rendah.
 - 4) Mobilitas yang relatif rendah, lebih murah, dan lebih mudah untuk ditindaklanjuti.

- 5) Beberapa populasi lebih valid dan dapat diandalkan.
- 6) Sulit untuk dapat digeneralisasi.



Gambar 11. 5. Analisis *cohort*

Karakteristik Studi Kohort:

- a. Mengikuti sekelompok individu (kohort) selama periode waktu tertentu.
- b. Mengklasifikasikan individu dalam kohort berdasarkan paparan faktor risiko.
- c. Membandingkan tingkat kejadian penyakit antara kelompok yang terpapar dan tidak terpapar.
- d. Menggunakan analisis statistik untuk menentukan hubungan sebab akibat.

Contoh Studi Kohort:

- a. **Studi kohort tentang hubungan antara merokok dan kanker paru-paru.** Studi ini mengikuti sekelompok perokok dan orang non-perokok selama 20 tahun dan menemukan bahwa Dibandingkan dengan orang non-perokok, perokok memiliki risiko lebih tinggi terkena kanker paru-paru.
- b. **Studi kohort tentang efektivitas vaksin influenza.** Studi ini membandingkan anak-anak yang divaksinasi influenza dengan anak-anak yang tidak divaksinasi. Hasilnya menunjukkan bahwa anak-anak

yang divaksinasi lebih sedikit kemungkinan terkena influenza daripada anak-anak yang tidak divaksinasi.

- c. **Studi kohort tentang faktor risiko obesitas.** Studi ini mengikuti sekelompok anak-anak sejak lahir dan menemukan bahwa anak-anak yang memiliki ibu yang obesitas lebih berisiko menjadi obesitas sendiri.

Keuntungan Studi Kohort:

- 1) Dapat menentukan hubungan sebab akibat.
- 2) Dapat mempelajari efek jangka panjang dari faktor risiko.
- 3) Dapat mempelajari beberapa penyakit dan faktor risiko pada saat yang bersamaan.
- 4) Dapat memberikan informasi tentang mekanisme penyakit.
- 5) Bisa langsung mengukur
- 6) insiden pada kelompok terpajan dan tidak terpajan
- 7) risiko relatif sebenarnya
- 8) Sesuai untuk eksposur langka
- 9) Paparan hubungan temporal-penyakit jelas
- 10) Kurang tunduk pada bias seleksi karena pengetahuan sebelumnya tentang hasil
- 11) Dapat memeriksa beberapa efek untuk satu eksposur

Kekurangan Studi Kohort:

- a. Membutuhkan waktu dan sumber daya yang banyak.
- b. Mungkin sulit untuk melacak semua individu dalam kohort.
- c. Tergantung pada kualitas data yang dikumpulkan.
- d. Mungkin dipengaruhi oleh bias seleksi.
- e. Ukuran sampel yang besar
- f. Periode latensi
- g. Hilang untuk diikuti
- h. Eksposur dapat berubah
- i. Paparan ganda = sulit
- j. Pertimbangan etis
- k. Biaya
- l. Memakan waktu

Prospective Cohort

Deskripsi: Peneliti mengidentifikasi peserta, mengukur status paparan, dan mengikuti kohort dari waktu ke waktu untuk memantau peristiwa hasil

Kelebihan: lebih banyak kontrol atas pemilihan peserta dan paparan daripada kohort retrospektif

Kekurangan:

- a. lebih mahal
- b. durasi yang lebih lama daripada kohort retrospektif
- c. terbatas pada satu variabel eksposur.

Retrospective Cohort

Deskripsi: Peneliti mengidentifikasi kohort dengan data paparan dan hasil yang sudah tersedia

Kelebihan:

- a. durasi lebih pendek
- b. lebih murah
- c. jumlah yang dibutuhkan lebih sedikit daripada prospective kohort
- d. lebih dari satu paparan yang dapat diidentifikasi dan dipelajari dalam kumpulan data yang sama

Kekurangan: Lebih sedikit kontrol atas pemilihan peserta dan eksposur dan ukuran hasil daripada prospective kohort.

Double cohort

Deskripsi: Dua populasi berbeda dengan tingkat paparan yang berbeda diikuti

Kelebihan: Berguna ketika kohort yang berbeda memiliki eksposur yang berbeda atau langka

Kekurangan: Potensial *confounding bias* dari sampel dua populasi.

13.3 Case-Control Study

Case-control study adalah jenis penelitian observasional di mana orang dengan kondisi tertentu (kasus) dan orang tanpa kondisi tersebut (kontrol) dipilih untuk melihat faktor risiko yang terkait dengan kondisi tersebut. Studi Kasus Kontrol: Memecahkan Misteri Penyakit dengan Membandingkan Dua Kelompok Studi kasus kontrol, juga dikenal sebagai studi kasus kontrol, adalah jenis penelitian epidemiologi di mana dua kelompok orang dibandingkan satu sama lain:

- a. Kasus: Orang-orang yang telah mengalami penyakit atau kejadian kesehatan lainnya.
- b. Kontrol: Orang-orang yang tidak mengalami penyakit atau kejadian kesehatan lainnya.

Tujuan studi kasus kontrol adalah untuk mengetahui apakah ada hubungan antara penyakit dan faktor risiko tertentu. Studi ini dilakukan dengan membandingkan frekuensi paparan faktor risiko pada kelompok kasus dan kontrol. Hasil menunjukkan bahwa kelompok kasus memiliki paparan faktor risiko yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol, menunjukkan bahwa faktor risiko tersebut mungkin terkait dengan penyakit (Martinez-Sanchez, J. M., & Nunez-Beltran, A., 2021) (Engelman, C. D., et al., 2020) (Tzoulaki, I., & Evangelou, E., 2018).

Karakteristik Studi Kasus Kontrol:

- a. Membandingkan dua kelompok orang: kasus dan kontrol.
- b. Mengumpulkan data tentang paparan faktor risiko pada kedua kelompok.
- c. Menentukan hubungan antara faktor risiko dan penyakit dengan menggunakan analisis statistik.

Contoh Studi Kasus Kontrol:

- a. Studi kasus kontrol tentang hubungan antara penggunaan pil KB dan kanker payudara. Menurut penelitian ini, wanita yang menggunakan pil KB memiliki risiko kanker payudara yang lebih tinggi dibandingkan dengan wanita yang tidak menggunakan pil KB..
- b. Studi kasus kontrol tentang faktor risiko keracunan makanan. Studi ini menemukan bahwa orang yang makan di restoran tertentu lebih berisiko keracunan makanan dibandingkan dengan orang yang tidak makan di restoran tersebut.
- c. Studi kasus kontrol tentang faktor risiko kecelakaan lalu lintas. Studi ini menemukan bahwa orang yang mengemudi di bawah pengaruh alkohol lebih berisiko mengalami kecelakaan lalu lintas dibandingkan dengan orang yang tidak mengemudi di bawah pengaruh alkohol.

Keuntungan Studi Kasus Kontrol:

- a. Relatif murah dan mudah dilakukan.
- b. Dapat memberikan hasil yang cepat.
- c. Dapat digunakan untuk mempelajari penyakit yang langka.
- d. Dapat mempelajari faktor risiko yang sulit diukur.

Kekurangan Studi Kasus Kontrol:

- a. Tergantung pada kualitas data yang dikumpulkan.
- b. Mungkin dipengaruhi oleh bias seleksi.
- c. Tidak dapat menentukan hubungan sebab akibat.

Bias in Case-Control

- a. *Selection bias : Berkson's bias dan Neyman's bias*
- b. *Misclassification/measurement bias: Recall bias*
- c. *Confounding*

Berkson Bias

Bias fasilitas kesehatan, paparan mempengaruhi pilihan fasilitas pengobatan.

Contoh:

- a. Pendidikan ibu dan tingkat keparahan diare pada balita
- b. Anak-anak dari ibu berpendidikan rendah yang mengunjungi fasilitas kesehatan ketika mereka sudah dalam kondisi parah. Ibu berpendidikan tinggi membawa anaknya ke fasilitas kesehatan meskipun diarenya ringan

Neyman's bias

Menggunakan kasus prevalensi alih-alih insiden Dipengaruhi oleh kelangsungan hidup kasus

Contoh: Obesitas dan tekanan darah tinggi

Obesitas berhubungan dengan penyakit kronis lainnya sehingga kasus hipertensi obesitas sangat rentan meninggal karena penyakit lain selain non-obesitas sehingga dimana mereka yang bertahan kemungkinan besar non-obesitas.

- b. **Pengobatan:** Memberikan obat, terapi, atau pembedahan untuk mengobati penyakit.
- c. **Perubahan gaya hidup:** Mendorong orang untuk membuat perubahan pada pola makan, aktivitas fisik, atau kebiasaan lainnya untuk meningkatkan kesehatan.

Studi intervensi biasanya dilakukan dengan membandingkan dua kelompok orang:

- a. **Kelompok intervensi:** Orang-orang yang menerima intervensi.
- b. **Kelompok kontrol:** Orang-orang yang tidak menerima intervensi.
- c. Efektivitas intervensi kemudian dinilai dengan **membandingkan hasil kesehatan pada kedua kelompok**. Jika kelompok intervensi memiliki hasil kesehatan yang lebih baik daripada kelompok kontrol, maka hal ini menunjukkan bahwa intervensi tersebut mungkin efektif.

Jenis-jenis Studi Intervensi:

- a. **Uji coba terkontrol acak (RCT):** Jenis studi intervensi yang paling kuat, di mana peserta secara acak ditugaskan ke kelompok intervensi atau kelompok kontrol.
- b. **Studi observasional:** Jenis penelitian intervensi di mana peserta tidak dipilih secara acak ke kelompok intervensi atau kontrol.
- c. **Studi kohort:** Jenis studi observasional yang mengikuti sekelompok orang selama periode waktu tertentu untuk mengamati efek intervensi.
- d. **Studi kasus-kontrol:** Jenis studi observasional yang membandingkan dua kelompok orang: mereka yang telah mengalami efek tertentu (kasus) dan mereka yang belum (kontrol).

Contoh Studi Intervensi:

- a. **Studi intervensi tentang efektivitas vaksin influenza pada anak-anak.** Studi ini menemukan bahwa anak-anak yang divaksinasi influenza lebih sedikit kemungkinan terkena flu daripada anak-anak yang tidak divaksinasi.
- b. **Studi intervensi tentang efektivitas program skrining kanker payudara pada wanita.** Studi ini menemukan bahwa wanita yang berpartisipasi dalam program skrining kanker payudara lebih kecil kemungkinannya meninggal karena kanker payudara daripada wanita yang tidak berpartisipasi.

- c. **Studi intervensi tentang efektivitas program penurunan berat badan pada orang dewasa yang kelebihan berat badan atau obesitas.** Studi ini menemukan bahwa orang dewasa yang berpartisipasi dalam program penurunan berat badan rata-rata kehilangan lebih banyak berat badan daripada orang dewasa yang tidak berpartisipasi.

Keuntungan Studi Intervensi:

- a. Dapat memberikan bukti tentang efektivitas intervensi.
- b. Dapat membantu mengidentifikasi intervensi yang paling efektif.
- c. Dapat menginformasikan kebijakan dan praktik kesehatan.

Kekurangan Studi Intervensi:

- a. Bisa mahal dan memakan waktu.
- b. Mungkin sulit untuk merekrut dan mempertahankan peserta.
- c. Mungkin dipengaruhi oleh bias.

BAB XIV

EXPERIMENTAL STUDY

TUJUAN PEMBELAJARAN:

Pada bab ini akan dijelaskan:

1. Pengertian *Experimental study*
 2. Identifikasi Dan Klasifikasi Variabel
 3. Kriteria Pemilihan
 4. Bentuk Rancangan Penelitian
 5. *Cross Over Design*
 6. Validitas Percobaan
 7. Jenis-Jenis Rancangan Penelitian
 8. Eksperimen Kedokteran/Kesehatan
-

14.1 Pengertian *Experimental study*

Experimental study atau penelitian eksperimental adalah suatu pendekatan penelitian yang bertujuan untuk memeriksa hubungan sebab-akibat antara variabel dengan mengontrol dan mengubah variabel independen sambil melihat bagaimana ia berdampak pada variabel dependen. Dalam proses penelitian ini, peneliti membuat kondisi yang memungkinkan untuk membedakan dampak dari variabel independen terhadap variabel dependen, sehingga mereka dapat sampai pada kesimpulan bahwa ada hubungan sebab-akibat yang valid.

Studi eksperimental adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk mengetahui hubungan sebab akibat antara dua variabel atau lebih. Dalam studi eksperimental, peneliti memanipulasi variabel independen dan melihat bagaimana hal itu berdampak pada variabel dependen. Variabel independen sendiri adalah variabel yang diukur oleh peneliti.

Berikut adalah pengertian lebih detail:

- a. **Pengendalian Variabel:** Penelitian eksperimental melibatkan pengendalian ketat terhadap variabel-variabel yang tidak diteliti untuk

memastikan bahwa perubahan dalam variabel dependen benar-benar disebabkan oleh manipulasi variabel independen (Campbell & Stanley, 2015).

- b. **Randomisasi:** Dalam eksperimen, randomisasi digunakan untuk mengurangi bias dan memastikan bahwa setiap subjek memiliki peluang yang sama untuk dipilih dalam kelompok eksperimen atau kelompok kontrol (Shadish, Cook, & Campbell, 2002).
- c. **Kelompok Eksperimen dan Kontrol:** Penelitian eksperimental biasanya melibatkan setidaknya dua kelompok. Kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan dan kelompok eksperimen yang menerima perlakuan adalah dua kelompok yang biasanya terlibat dalam penelitian eksperimental (Creswell, 2018).

Karakteristik Studi Eksperimental:

- a. Memiliki variabel independen yang dapat dimanipulasi oleh peneliti.
- b. Memiliki variabel dependen yang dapat diukur oleh peneliti.
- c. Memiliki kelompok kontrol yang tidak bisa terpapar variabel independen.
- d. Memiliki desain penelitian yang memungkinkan peneliti untuk mengisolasi efek variabel independen.

Jenis-jenis Studi Eksperimental:

- a. Uji coba terkontrol acak (RCT): Jenis studi eksperimental yang paling kuat, di mana peserta secara acak ditugaskan ke kelompok perlakuan atau kelompok kontrol.
- b. Studi quasi-eksperimental: Jenis studi eksperimental di mana peserta tidak ditugaskan secara acak ke kelompok perlakuan atau kelompok kontrol.
- c. Studi pra-eksperimental: Jenis studi eksperimental yang tidak memiliki kelompok kontrol.
- d. Contoh Studi Eksperimental:
- e. Studi eksperimental tentang efektivitas obat baru untuk mengobati tekanan darah tinggi. Dalam studi ini, Peneliti akan membagi peserta secara acak ke dalam dua kelompok: kelompok perlakuan akan diberi obat baru dan kelompok kontrol akan diberi plasebo. Setelah itu, peneliti akan mengukur tekanan darah peserta pada interval tertentu untuk

mengetahui apakah kelompok perlakuan menurunkan tekanan darah lebih banyak daripada kelompok kontrol.

- f. Studi eksperimental tentang efektivitas program pendidikan seks untuk mengurangi kehamilan remaja. Dalam studi ini, peneliti akan merekrut sekelompok remaja dan secara acak menugaskan mereka ke dua kelompok: kelompok perlakuan yang akan berpartisipasi dalam program pendidikan seks dan kelompok kontrol yang tidak akan berpartisipasi dalam program. Peneliti kemudian akan melacak tingkat kehamilan remaja pada kedua kelompok untuk melihat apakah kelompok perlakuan menunjukkan tingkat kehamilan yang lebih rendah daripada kelompok kontrol.
- g. Studi eksperimental tentang seberapa efektif program penurunan berat badan pada orang dewasa yang kelebihan berat badan atau obesitas. Peneliti dalam studi ini akan merekrut sekelompok orang dewasa yang kelebihan berat badan atau obesitas dan kemudian membagi mereka secara acak ke dalam dua kelompok: kelompok perlakuan yang akan mengikuti program penurunan berat badan, dan kelompok kontrol yang tidak akan mengikuti program tersebut. Peneliti kemudian akan mengukur berat badan dan indeks massa tubuh (BMI) peserta pada interval tertentu untuk melihat apakah kelompok perlakuan menunjukkan penurunan berat badan dan BMI yang lebih besar daripada kelompok kontrol.

Keuntungan Studi Eksperimental:

- a. Dapat memberikan bukti kuat tentang hubungan sebab akibat.
- b. Dapat membantu mengidentifikasi intervensi yang paling efektif.
- c. Dapat menginformasikan kebijakan dan praktik kesehatan.

Kekurangan Studi Eksperimental:

- a. Bisa mahal dan memakan waktu.
- b. Mungkin sulit untuk merekrut dan mempertahankan peserta.
- c. Mungkin dipengaruhi oleh bias.

14.2 Identifikasi dan Klasifikasi Variabel

Identifikasi dan klasifikasi variabel dalam penelitian eksperimental adalah langkah penting untuk memastikan bahwa hasil penelitian valid dan dapat diandalkan. Studi eksperimental, juga dikenal sebagai "penelitian eksperimental", adalah jenis penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi hubungan sebab akibat antara dua variabel atau lebih. Dalam studi eksperimental, peneliti melakukan perubahan pada variabel independen sebelum melihat bagaimana perubahan tersebut berdampak pada variabel dependen.

Faktor atau fitur yang dapat diukur atau diamati selama penelitian disebut variabel. Dua kategori variabel utama ditemukan dalam studi eksperimental:

- a. **Variabel Independen (*Independent Variables*):** Peneliti mengubah variabel untuk melihat dampaknya terhadap variabel dependen. Didefinisikan sebagai variabel yang dimanipulasi oleh peneliti. Dikenal sebagai "penyebab" atau "faktor yang diuji". Memiliki beberapa tingkat atau kategori yang berbeda. Misalnya, dosis obat dalam penelitian medis (Creswell, J. W., & Creswell, J. D., 2018).
- b. **Variabel Dependen (*Dependent Variables*):** Variabel diukur untuk mengukur dampak dari pengendalian variabel independen. Didefinisikan sebagai variabel yang diukur oleh peneliti. Dikenal sebagai "akibat" atau "hasil yang diamati". Dapat berupa variabel kuantitatif (numerik) atau kualitatif (kategorikal). Contoh: Tekanan darah, tingkat kehamilan remaja, berat badan, indeks massa tubuh (BMI) dan tingkat penyembuhan pasien dalam penelitian medis (Bryman, A., 2016).
- c. **Variabel Kontrol (*Control Variables*)/ Ekstrinsik:** Variabel yang dikendalikan atau dijaga konstan untuk mengisolasi efek dari variabel independen. Faktor-faktor yang tidak dikendalikan oleh peneliti dan dapat memengaruhi hasil penelitian. Contoh: Faktor lingkungan, karakteristik peserta, peristiwa acak, dan umur dan jenis kelamin dalam penelitian yang melibatkan manusia.
- d. **Variabel Pengganggu (*Confounding Variables*):** Variabel yang dapat mempengaruhi hasil penelitian jika tidak dikendalikan. Variabel ekstrinsik yang terkait dengan VI dan VD dan dapat membingungkan hubungan antara keduanya. Contoh: Usia, jenis kelamin, kondisi

kesehatan lainnya, dan kondisi lingkungan dalam penelitian laboratorium (Field, A., 2017).

- e. **Variabel Moderator:** Variabel yang dapat memengaruhi kekuatan atau arah hubungan antara VI dan VD. Contoh: Tingkat motivasi, tingkat keparahan penyakit, jenis intervensi tambahan (Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T., 2002).

Contoh Implementasi:

Misalkan dalam penelitian yang bertujuan untuk menguji efek olahraga terhadap kebugaran mental. Variabel-variabel yang terlibat dapat diidentifikasi dan diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. **Variabel Independen:** Jenis dan durasi olahraga yang dilakukan.
- b. **Variabel Dependen:** Skor kebugaran mental yang diukur menggunakan kuesioner psikologis.
- c. **Variabel Kontrol:** Faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, dan pola makan peserta.
- d. **Variabel Pengganggu:** Tingkat stres peserta yang mungkin tidak berhubungan langsung dengan olahraga.

Untuk memastikan bahwa penelitian eksperimental dapat menghasilkan kesimpulan yang dapat dipercaya tentang hubungan sebab-akibat antara variabel independen dan dependen, identifikasi dan klasifikasi variabel ini sangat penting.

14.3 Kriteria Pemilihan

Pemilihan studi eksperimental didasarkan pada beberapa kriteria yang memastikan validitas internal dan eksternal serta relevansi terhadap pertanyaan penelitian. Studi eksperimental, atau penelitian eksperimental, adalah metode penelitian yang efektif untuk mengidentifikasi hubungan sebab akibat antara dua atau lebih variabel. Dalam penelitian eksperimental, peneliti mengubah variabel independen (VI) dan melihat dampaknya pada variabel dependen (VD).

Memilih studi eksperimental yang tepat untuk penelitian Anda sangatlah penting untuk memastikan hasil yang valid dan reliabel. Berikut adalah beberapa kriteria yang perlu dipertimbangkan saat memilih studi eksperimental:

- a. Desain Penelitian: Jenis desain eksperimental: Pilihlah desain yang sesuai dengan pertanyaan penelitian Anda. Contoh desain eksperimental meliputi uji coba terkontrol acak (RCT), studi quasi-eksperimental, dan studi pra-eksperimental. Kekuatan internal: Pastikan desain penelitian memiliki kekuatan internal yang cukup untuk mendeteksi efek VI pada VD. Kontrol terhadap variabel ekstrinsik: Pastikan desain penelitian dapat mengontrol variabel ekstrinsik yang dapat memengaruhi hasil penelitian.
- b. Kualitas Pelaksanaan Penelitian: Metodologi yang Jelas: Pastikan peneliti menjelaskan dengan jelas dan rinci metodologi penelitian, yang mencakup pengumpulan data, analisis data, dan interpretasi hasil. Ukuran sampel yang memadai: Pastikan ukuran sampel penelitian cukup besar untuk mengidentifikasi dampak VI pada VD. Etika penelitian: Pastikan penelitian dilakukan secara etis dan sesuai dengan pedoman etika penelitian yang berlaku.
- c. Kualitas Laporan Penelitian: Jurnal yang bereputasi: Pilihlah studi yang diterbitkan dalam jurnal ilmiah yang bereputasi baik dengan proses peer-review yang ketat. Kejelasan hasil: Pastikan hasil penelitian dilaporkan dengan jelas dan mudah dipahami. Kekuatan dan kelemahan penelitian: Pastikan peneliti mendiskusikan kekuatan dan kelemahan penelitian mereka.
- d. Relevansi dengan Pertanyaan Penelitian: Kesesuaian VI dan VD: Pastikan VI dan VD yang dipelajari dalam penelitian relevan dengan pertanyaan penelitian Anda. Populasi studi: Pastikan populasi studi dalam penelitian relevan dengan populasi yang Anda minati. Konteks penelitian: Pastikan konteks penelitian relevan dengan konteks yang Anda minati.
- e. Validasi Eksternal: Konsistensi hasil adalah untuk mengetahui apakah studi lain dengan desain dan metodologi yang serupa menghasilkan hasil yang konsisten, cari studi lain. Generalisasi hasil: Pertimbangkan apakah temuan penelitian dapat diterapkan pada populasi atau konteks lain.

Contoh Kriteria Pemilihan:

Seorang peneliti ingin mempelajari efektivitas obat baru untuk mengobati tekanan darah tinggi. Peneliti harus memilih studi eksperimental yang menggunakan desain RCT, memiliki ukuran sampel yang memadai, dan diterbitkan dalam jurnal ilmiah yang bereputasi baik. Peneliti juga harus memastikan bahwa VI dan VD dalam penelitian relevan dengan pertanyaan

penelitian, dan bahwa populasi studi dan konteks penelitian relevan dengan populasi dan konteks yang ingin mereka pelajari.

Berikut adalah kriteria penting untuk pemilihan studi eksperimental:

- a. **Keberadaan Hipotesis yang Jelas:** Penelitian eksperimental harus dimulai dengan hipotesis yang jelas dan spesifik yang dapat diuji (Creswell, J. W., & Creswell, J. D., 2018).
- b. **Kemampuan untuk Mengontrol Variabel:** Penelitian eksperimental memerlukan kemampuan untuk mengontrol variabel-variabel yang tidak diinginkan agar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dapat diisolasi (Field, A., 2017).
- c. **Randomisasi:** Penggunaan randomisasi untuk penugasan peserta ke kelompok eksperimen dan kontrol membantu mengurangi bias dan memastikan validitas internal (Shadish, W. R., et al., 2002).
- d. **Kemampuan untuk Memanipulasi Variabel Independen:** Peneliti harus dapat memanipulasi variabel independen dengan cara yang jelas dan terkontrol untuk mengevaluasi pengaruhnya terhadap variabel dependen (Bryman, A., 2016).
- e. **Pengukuran yang Valid dan Reliabel:** Instrumen dan metode yang digunakan untuk mengukur variabel dependen harus valid dan reliabel (Babbie, E. R., 2016).
- f. **Keselamatan dan Etika:** Pertimbangan etis harus diprioritaskan, termasuk persetujuan yang diinformasikan dan keselamatan partisipan (American Psychological Association., 2017).

Contoh Implementasi:

Misalnya, dalam penelitian yang bertujuan untuk menguji efektivitas metode pembelajaran baru terhadap prestasi akademik siswa. Kriteria pemilihannya bisa mencakup:

- a. **Hipotesis Jelas:** Metode pembelajaran baru akan meningkatkan prestasi akademik dibandingkan metode tradisional.
- b. **Kontrol Variabel:** Mengontrol variabel seperti waktu belajar, lingkungan belajar, dan latar belakang pendidikan siswa.
- c. **Randomisasi:** Siswa dibagi secara acak ke dalam kelompok eksperimen (yang menggunakan metode baru) dan kelompok kontrol (yang menggunakan metode tradisional).

- d. **Manipulasi Variabel Independen:** Metode pembelajaran yang diterapkan secara berbeda antara kelompok eksperimen dan kontrol.
- e. **Pengukuran Valid dan Reliabel:** Prestasi akademik diukur menggunakan tes standar yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya.
- f. **Etika:** Mendapatkan persetujuan dari siswa dan orang tua serta memastikan tidak ada dampak negatif dari partisipasi dalam penelitian.

14.4 Bentuk Rancangan Penelitian

Bentuk rancangan penelitian eksperimental beragam, tetapi secara umum dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis utama berdasarkan struktur dan kompleksitasnya.

Memilih bentuk rancangan penelitian eksperimental yang tepat sangatlah penting untuk memastikan hasil yang valid dan reliabel. Berikut adalah beberapa bentuk rancangan penelitian eksperimental yang umum digunakan:

- a. Uji Coba Terkontrol Acak (RCT):
 - 1) Desain penelitian yang paling kuat.
 - 2) Peserta secara acak ditugaskan ke kelompok perlakuan (menerima VI) atau kelompok kontrol (tidak menerima VI).
 - 3) Memungkinkan peneliti untuk mengisolasi efek VI pada VD.
 - 4) Contoh: RCT untuk menguji efektivitas obat baru untuk mengobati tekanan darah tinggi.
- b. Studi *Quasi-Eksperimental*:
 - 1) Desain penelitian yang tidak sekuat RCT.
 - 2) Peserta tidak ditempatkan secara acak ke kelompok kontrol atau kelompok perlakuan.
 - 3) Masih dapat memberikan bukti tentang hubungan sebab akibat, tetapi dengan beberapa batasan.
 - 4) Contoh: Studi quasi-eksperimental untuk mempelajari efek program pendidikan seks pada tingkat kehamilan remaja di sekolah.
- c. Studi *Pra-Eksperimental*:
 - 1) Desain penelitian yang paling lemah.
 - 2) Tidak memiliki kelompok kontrol.

- 3) Hanya dapat memberikan bukti sugestif tentang hubungan sebab akibat.
- 4) Contoh: Studi pra-eksperimental bertujuan untuk mengetahui bagaimana program penurunan berat badan berdampak pada berat badan dan indeks massa tubuh (BMI) pekerja.

Faktor-faktor yang Perlu Dipertimbangkan Saat Memilih Desain Penelitian:

- a. Tujuan penelitian: Apa yang ingin Anda pelajari dengan penelitian Anda?
- b. Jenis VI dan VD: Bagaimana VI dan VD akan diukur atau dimanipulasi?
- c. Populasi studi: Siapa yang akan berpartisipasi dalam penelitian Anda?
- d. Sumber daya yang tersedia: Berapa banyak waktu, uang, dan personel yang Anda miliki?

Contoh Pemilihan Desain Penelitian:

Seorang peneliti ingin mempelajari efektivitas program pelatihan keterampilan kerja pada tingkat pekerjaan di kalangan pengangguran. Peneliti dapat memilih untuk menggunakan RCT, di mana pengangguran secara acak ditugaskan ke kelompok pelatihan atau kelompok kontrol. Peneliti kemudian akan melacak tingkat pekerjaan di kedua kelompok untuk melihat apakah kelompok pelatihan memiliki tingkat pekerjaan yang lebih tinggi daripada kelompok kontrol.

Berikut adalah beberapa bentuk rancangan penelitian eksperimental:

- a. **Rancangan Pretest-Posttest dengan Kelompok Kontrol (*Pretest-Posttest Control Group Design*):** Terdapat dua kelompok dalam rancangan ini: kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok kontrol diuji sebelum dan setelah perlakuan diberikan pada kelompok eksperimen (Shadish, W. R., et al., 2002).

$$\xrightarrow{\text{waktu}}$$

$$O1 \quad X \quad O2$$

ada kemungkinan O2
disebabkan variabel luar

- b. **Rancangan Posttest-Only dengan Kelompok Kontrol (*Posttest-Only Control Group Design*):** Hanya dilakukan pengukuran setelah perlakuan diberikan. Kedua kelompok (eksperimen dan kontrol)

diuji hanya sekali setelah perlakuan (Creswell, J. W., & Creswell, J. D., 2018).

$\xrightarrow{\text{waktu}}$
 $X \quad O1$
 - banyak kelemahan
 - tidak ada kelompok kontrol, O1
 tidak dapat dibandingkan analisis $\rightarrow$ deskriptif

- c. **Rancangan Solomon Four-Group (*Solomon Four-Group Design*):** Menggabungkan dua rancangan di atas dengan menambahkan dua kelompok lagi untuk mengontrol efek pretest. Total ada empat kelompok: dua kelompok *pretest-posttest* (satu eksperimen, satu kontrol) dan dua kelompok *posttest-only* (satu eksperimen, satu kontrol) (Field, A., 2017).
- d. **Rancangan Faktorial (*Factorial Design*):** Digunakan untuk mempelajari pengaruh dua atau lebih variabel independen dan interaksi di antara mereka. Misalnya, 2x2 factorial design melibatkan dua variabel independen masing-masing dengan dua level (Babbie, E. R., 2016).
- e. **Rancangan Cross-Over (*Cross-Over Design*):** Setiap peserta menerima perlakuan dan kontrol dalam urutan yang berbeda, memungkinkan peneliti untuk mengontrol efek individu yang spesifik (Bryman, A., 2016).

Contoh Implementasi:

- a. **Rancangan Pretest-Posttest dengan Kelompok Kontrol:** Misalkan sebuah studi ingin menguji efek program pelatihan terhadap kinerja karyawan. Dua kelompok dibentuk, satu menerima pelatihan (kelompok eksperimen) dan satu tidak (kelompok kontrol). Kinerja karyawan diukur sebelum dan setelah pelatihan.
- b. **Rancangan Posttest-Only dengan Kelompok Kontrol:** Misalkan penelitian ingin menguji efektivitas obat baru. Kelompok eksperimen menerima obat, sementara kelompok kontrol menerima plasebo. Hasil kesehatan diukur setelah periode pengobatan.
- c. **Rancangan Solomon Four-Group:** Studi pendidikan ingin melihat pengaruh metode pengajaran baru. Empat kelompok dibentuk untuk mengontrol efek pretest, memberikan gambaran lebih komprehensif tentang pengaruh metode pengajaran.

- d. **Rancangan Faktorial:** Sebuah penelitian ingin menguji pengaruh dua jenis diet dan dua jenis latihan terhadap penurunan berat badan. Penelitian ini akan mempelajari efek masing-masing diet dan latihan serta interaksi antara diet dan latihan.
- e. **Rancangan *Cross-Over*:** Penelitian tentang efek dua jenis terapi pada pasien dengan kondisi kronis. Setiap pasien menerima kedua jenis terapi dalam urutan yang berbeda untuk mengontrol efek individu.

14.5 *Cross Over Design*

Rancangan penelitian *Cross-Over* adalah jenis penelitian eksperimental di mana setiap peserta menerima dua atau lebih perlakuan dalam urutan yang berbeda. Desain ini memungkinkan setiap peserta untuk berfungsi sebagai kontrol bagi diri mereka sendiri, yang dapat mengurangi variabilitas dan meningkatkan kekuatan statistik.

Desain *Cross-over*, juga dikenal sebagai desain *cross-over*, adalah jenis studi eksperimental di mana setiap peserta menerima semua perlakuan dalam urutan acak. Seringkali, desain ini digunakan untuk membandingkan seberapa efektif dua atau lebih intervensi pada orang yang sama (Jones, B., & Kenward, M. G., 2015; Senn, S., 2016; Riegelman, R. K., 2019; Wellek, S., & Blettner, M., 2018).

Karakteristik Desain *Cross-over*:

- a. Setiap peserta menerima semua perlakuan yang sedang dipelajari.
- b. Urutan perlakuan dialokasikan secara acak untuk setiap peserta.
- c. Ada periode washout di antara perlakuan untuk menghilangkan efek perlakuan sebelumnya.
- d. Variabel dependen diukur pada setiap perlakuan untuk setiap peserta.

Tipe Desain *Crossover*:

- a. *Crossover* dua periode: Peserta menerima dua perlakuan dalam urutan acak.
- b. *Crossover* multi-periode: Peserta menerima tiga atau lebih perlakuan dalam urutan acak.
- c. *Crossover* faktorial: Peserta menerima kombinasi dua atau lebih perlakuan dalam urutan acak.

Karakteristik Utama dari *Cross-Over Design*:

- a. **Perlakuan Berurutan:** Setiap peserta menerima setiap perlakuan dalam urutan yang berbeda. Misalnya, jika ada dua perlakuan (A dan B), beberapa peserta akan menerima perlakuan A terlebih dahulu kemudian perlakuan B, sementara yang lain akan menerima perlakuan B terlebih dahulu kemudian perlakuan A.
- b. **Periode Pencucian (*Washout Period*):** Ada periode pencucian antara perlakuan untuk memastikan bahwa efek perlakuan pertama tidak mempengaruhi hasil dari perlakuan kedua.
- c. **Pengurangan Variabilitas:** Karena setiap peserta berfungsi sebagai kontrol bagi diri mereka sendiri, desain ini dapat mengurangi variabilitas yang disebabkan oleh perbedaan individu.

Contoh Implementasi:

Misalnya, dalam sebuah penelitian medis, setiap peserta diberikan dua obat penghilang nyeri berbeda pada waktu yang berbeda, dan hasilnya dibandingkan untuk menentukan obat mana yang lebih efektif dalam mengurangi nyeri.

Keuntungan dan Keterbatasan:

Keuntungan:

- a. **Pengendalian Variabel Individu:** Mengurangi variabilitas yang disebabkan oleh perbedaan individu.
- b. **Efisiensi:** Memerlukan jumlah peserta yang lebih sedikit dibandingkan dengan desain antara subjek.

Keterbatasan:

- a. **Efek Pembawa (*Carryover Effect*):** Efek dari perlakuan pertama dapat mempengaruhi hasil dari perlakuan kedua, meskipun periode pencucian digunakan.
- b. **Kompleksitas:** Desain dan analisis data dapat lebih kompleks dibandingkan dengan desain antara subjek.

Contoh Penelitian dengan Desain *Cross-Over*:

- a. **Studi Kesehatan:** Sebuah studi tentang efek dua jenis diet terhadap kadar kolesterol peserta. Untuk mengetahui mana yang lebih efektif untuk menurunkan kadar kolesterol, setiap peserta menjalani kedua diet dalam urutan yang berbeda.

- b. **Studi Psikologi:** Penelitian untuk mengevaluasi dua metode terapi untuk mengurangi gejala kecemasan. Peserta menerima kedua metode dalam urutan yang berbeda dan hasilnya dibandingkan.
- c. **Studi Olahraga:** Penelitian tentang efek dua program latihan yang berbeda pada peningkatan kinerja atletik. Setiap atlet mengikuti kedua program dalam urutan yang berbeda.

Dengan menggunakan desain *cross-over*, peneliti dapat memperoleh data yang lebih andal dan valid mengenai efek perlakuan, karena setiap peserta mengalami semua kondisi penelitian.

14.6 Validitas Percobaan

Validitas dalam penelitian eksperimental mengacu pada sejauh mana hasil penelitian tersebut dapat dipercaya dan diinterpretasikan dengan benar. Validitas adalah salah satu aspek terpenting dalam studi eksperimental. Ada beberapa jenis validitas yang perlu dipertimbangkan saat merancang dan menjalankan penelitian eksperimental. Validitas didefinisikan sebagai tingkat sejauh mana hasil penelitian mencerminkan fakta yang terjadi:

- a. **Validitas Internal:** Merujuk pada sejauh mana hasil dari penelitian dapat diatribusikan secara kausal kepada variabel independen dan bukan kepada faktor-faktor lain. Didefinisikan sebagai tingkat sejauh mana hasil penelitian mencerminkan hubungan sebab akibat yang sebenarnya antara variabel independen (VI) dan variabel dependen (VD). Ancaman terhadap validitas internal:
 - 1) **Konfounding:** Faktor lain selain VI yang memengaruhi VD.
 - 2) **Seleksi:** Peserta dalam kelompok perlakuan dan kelompok kontrol berbeda dalam beberapa cara yang sistematis.
 - 3) **Maturation:** Peserta berubah selama penelitian karena alasan selain VI.
 - 4) **Sejarah:** Peristiwa eksternal memengaruhi peserta selama penelitian.
 - 5) **Instrumentasi:** Alat ukur tidak akurat atau tidak dapat diandalkan.
- b. **Validitas Eksternal:** Merujuk pada seberapa besar hasil penelitian dapat diterapkan pada populasi atau situasi lain di luar sampel dan kondisi penelitian. Tingkat di mana temuan penelitian dapat digeneralisasikan ke populasi dan konteks lainnya.

Ancaman terhadap validitas eksternal:

- 1) Pemilihan sampel: Sampel penelitian tidak mewakili populasi yang ingin digeneralisasikan oleh peneliti.
 - 2) Efek Hawthorne: Peserta berperilaku berbeda karena mereka tahu mereka sedang dalam penelitian.
 - 3) Interaksi perlakuan-situasi: Efek VI berbeda dalam situasi atau konteks yang berbeda.
- c. **Validitas Konstruksi:** Merujuk pada sejauh mana instrumen yang digunakan dalam penelitian mengukur konstruk yang dimaksud.
- d. **Validitas Statistik Kesimpulan:** merujuk pada seberapa jelas kesimpulan statistik tentang hubungan antara variabel.

a. Validitas Internal

Faktor yang mempengaruhi validitas internal (Shadish, W. R., et al., 2002) :

- 1) Kontrol terhadap variabel pengganggu (*confounding variables*)
- 2) Penggunaan randomisasi
- 3) Implementasi prosedur kontrol seperti kelompok kontrol dan perlakuan buta (*blinding*).

b. Validitas Eksternal

Faktor yang mempengaruhi validitas eksternal (Creswell, J. W., & Creswell, J. D., 2018):

- 1) Representativitas sampel terhadap populasi target
- 2) Kesamaan kondisi penelitian dengan situasi nyata
- 3) Replikasi penelitian dalam konteks yang berbeda.

c. Validitas Konstruksi

Faktor yang mempengaruhi validitas konstruksi (Trochim, W. M., et al., 2016):

- 1) Kejelasan definisi operasional variabel
- 2) Penggunaan instrumen pengukuran yang sudah divalidasi
- 3) Pengujian reliabilitas instrumen.

d. Validitas Statistik Kesimpulan

Faktor yang mempengaruhi validitas statistik Kesimpulan (Field, A., 2017):

- 1) Penggunaan analisis statistik yang tepat
- 2) Ukuran sampel yang memadai
- 3) Pengendalian tingkat kesalahan tipe I dan tipe II.

Contoh Implementasi

- a. **Validitas Internal:** Dalam penelitian yang menguji efektivitas program pelatihan baru, randomisasi digunakan untuk mengurangi bias seleksi, dan kelompok kontrol digunakan untuk membandingkan hasil dengan kelompok yang tidak menerima pelatihan.
- b. **Validitas Eksternal:** Hasil penelitian tentang efektivitas terapi baru terhadap depresi pada populasi klinis di rumah sakit mungkin diuji ulang di klinik swasta untuk melihat apakah hasilnya dapat digeneralisasikan.
- c. **Validitas Konstruksi:** Penelitian yang mengukur tingkat stres menggunakan kuesioner yang telah divalidasi sebelumnya memastikan bahwa alat ukur benar-benar mengukur stres dan bukan variabel lain seperti kecemasan.
- d. **Validitas Statistik Kesimpulan:** Analisis regresi digunakan dalam penelitian untuk menentukan kekuatan dan arah hubungan dua variabel. Selain itu, sampel yang cukup diambil untuk memastikan kekuatan statistik yang cukup.

Strategi untuk Meningkatkan Validitas:

- a. Desain penelitian yang kuat: Pilihlah desain penelitian yang meminimalkan ancaman terhadap validitas internal dan eksternal.
- b. Kontrol terhadap variabel ekstrinsik: Kendalikan atau ukur variabel ekstrinsik yang dapat memengaruhi hasil penelitian.
- c. Pengukuran yang valid dan reliabel: Untuk mengukur VI dan VD, gunakan alat ukur yang valid dan dapat diandalkan.
- d. Analisis data yang tepat: Sesuaikan metode analisis data dengan desain dan pertanyaan penelitian.
- e. Laporan penelitian yang jelas: Laporkan penelitian dengan jelas dan ringkas, termasuk metode, hasil, dan diskusi tentang validitas penelitian.

Validitas merupakan aspek penting dalam penelitian eksperimental yang menentukan keakuratan dan kegunaan hasil penelitian. Dengan mempertimbangkan berbagai jenis validitas dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, peneliti dapat merancang studi yang lebih kuat dan dapat diandalkan.

14.7 Jenis-Jenis Rancangan Penelitian

Penelitian eksperimental melibatkan beberapa jenis rancangan yang berbeda, masing-masing dengan karakteristik dan kegunaan yang spesifik. Memilih jenis rancangan penelitian eksperimental yang tepat sangatlah penting untuk memastikan hasil yang valid dan reliabel. Berikut adalah beberapa jenis rancangan penelitian eksperimental yang umum digunakan:

- a. Uji Coba Terkontrol Acak (RCT):
 - 1) Desain penelitian yang paling kuat.
 - 2) Peserta secara acak ditempatkan ke kelompok perlakuan (menerima VI) atau kelompok kontrol (tidak menerima VI).
 - 3) Memungkinkan peneliti untuk mengisolasi efek VI pada VD.
 - 4) Contoh: RCT untuk menguji efektivitas obat baru untuk mengobati tekanan darah tinggi.
- b. Studi *Quasi-Eksperimental*:
 - 1) Desain penelitian yang tidak sekuat RCT.
 - 2) Peserta tidak ditempatkan secara acak ke kelompok kontrol atau kelompok perlakuan.
 - 3) Masih dapat memberikan bukti tentang hubungan sebab akibat, tetapi dengan beberapa batasan.
 - 4) Contoh: Studi *quasi-eksperimental* untuk mempelajari efek program pendidikan seks pada tingkat kehamilan remaja di sekolah.
- c. Studi *Pra-Eksperimental*:
 - 1) Desain penelitian yang paling lemah.
 - 2) Tidak memiliki kelompok kontrol.
 - 3) Hanya dapat memberikan bukti sugestif tentang hubungan sebab akibat.
 - 4) Contoh: Studi pra-eksperimental untuk memeriksa bagaimana program penurunan berat badan berdampak pada indeks massa tubuh (BMI) dan berat badan karyawan.

Faktor-faktor yang Perlu Dipertimbangkan Saat Memilih Desain Penelitian:

- a. Tujuan penelitian: Apa yang ingin Anda pelajari dengan penelitian Anda?
- b. Jenis VI dan VD: Bagaimana VI dan VD akan diukur atau dimanipulasi?
- c. Populasi studi: Siapa yang akan berpartisipasi dalam penelitian Anda?

- d. Sumber daya yang tersedia: Berapa banyak waktu, uang, dan personel yang Anda miliki?

Berikut adalah beberapa jenis rancangan penelitian eksperimental yang umum digunakan:

a. Rancangan *Pretest-Posttest* dengan Kelompok Kontrol

Ada dua kelompok yang terlibat dalam penelitian ini: satu kelompok eksperimen yang menerima perlakuan dan satu kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan. Pengukuran dilakukan baik sebelum maupun sesudah perawatan (Creswell, J. W., & Creswell, J. D., 2018).

Keuntungan: Mengontrol variabel eksternal dan memungkinkan perbandingan sebelum dan sesudah perlakuan.

Keterbatasan: Efek pretest dapat mempengaruhi hasil.

b. Rancangan *Posttest-Only* dengan Kelompok Kontrol

Dalam rancangan ini, hanya dilakukan pengukuran setelah perlakuan diberikan, tanpa pretest. Ada dua kelompok, satu eksperimen dan satu kontrol (Shadish, W. R., et al., 2002).

Keuntungan: Menghilangkan efek pretest.

Keterbatasan: Tidak dapat mengetahui perubahan yang terjadi akibat perlakuan.

c. Rancangan *Solomon Four-Group*

Untuk mengontrol efek pretest, ide ini menggabungkan dua ide sebelumnya dengan menambahkan dua kelompok tambahan.. Ada empat kelompok total: dua *pretest-posttest* (satu eksperimen, satu kontrol) dan dua *posttest-only* (satu eksperimen, satu kontrol) (Field, A., 2017).

Keuntungan: Mengontrol efek pretest dan memberikan data lebih komprehensif.

Keterbatasan: Kompleks dan membutuhkan lebih banyak subjek.

d. Rancangan Faktorial (*Factorial Design*)

Rancangan ini digunakan untuk mempelajari efek dua atau lebih variabel independen sekaligus serta interaksi di antara mereka. Contohnya adalah desain 2x2 yang melibatkan dua variabel independen masing-masing dengan dua level (Babbie, E. R., 2016).

Keuntungan: Efisien untuk mempelajari efek ganda dan interaksi antar variabel.

Keterbatasan: Analisis data lebih kompleks.

e. Rancangan *Cross-Over* (*Cross-Over Design*)

Setiap peserta menerima semua perlakuan dalam urutan yang berbeda, memungkinkan setiap peserta untuk berfungsi sebagai kontrol bagi diri mereka sendiri. Ada periode pencucian antara perlakuan untuk menghindari efek pembawa (Senn, S., 2016).

Keuntungan: Mengurangi variabilitas individu dan memerlukan lebih sedikit subjek.

Keterbatasan: Risiko efek pembawa meskipun ada periode pencucian.

f. Rancangan *Quasi-Eksperimental* (*Quasi-Experimental Design*)

Rancangan ini digunakan ketika kontrol penuh terhadap variabel tidak memungkinkan. Kelompok eksperimen dan kontrol mungkin tidak diacak (Shadish, W. R., et al., 2002).

Keuntungan: Lebih praktis dalam situasi lapangan atau alamiah.

Keterbatasan: Validitas internal lebih rendah karena kurangnya randomisasi.

g. Rancangan *Within-Subjects* (*Repeated Measures Design*)

Setiap peserta menerima semua perlakuan dalam urutan yang sama atau berbeda, memungkinkan analisis perubahan dalam subjek yang sama (Trochim, W. M., et al., 2016).

Keuntungan: Mengurangi variabilitas antar individu dan lebih efisien.

Keterbatasan: Risiko efek pembelajaran dan kelelahan.

Untuk memastikan hasil yang valid dan dapat diandalkan, berbagai jenis rancangan penelitian eksperimental ini dapat digunakan sesuai dengan tujuan dan konteks penelitian.

14.8 Eksperimen Kedokteran/Kesehatan

Penelitian eksperimental dalam bidang kedokteran dan kesehatan adalah metode yang sangat penting untuk menguji efektivitas intervensi medis, pengobatan, dan prosedur kesehatan lainnya. Eksperimen kedokteran dan kesehatan dalam studi eksperimental memainkan peran penting dalam memajukan pengetahuan medis dan meningkatkan kesehatan manusia. Dengan memanipulasi variabel dan mengamati efeknya, peneliti dapat menemukan pengobatan dan intervensi baru yang efektif untuk berbagai penyakit dan kondisi.

Jenis Eksperimen Kedokteran/Kesehatan:

- a. Uji coba klinis: Ini adalah jenis penelitian eksperimental yang paling umum dalam kedokteran. Uji coba klinis melibatkan merekrut peserta manusia dan mengassignakan mereka secara acak ke kelompok yang berbeda. Satu kelompok menerima intervensi yang sedang dipelajari (misalnya, obat baru), sedangkan kelompok lain menerima plasebo atau perawatan standar. Efek intervensi kemudian dibandingkan antara kedua kelompok.
- b. Studi laboratorium: Studi laboratorium dilakukan pada sel, jaringan, atau hewan. Jenis penelitian ini sering digunakan untuk memahami mekanisme biologis dari penyakit dan untuk mengembangkan obat dan terapi baru.
- c. Studi epidemiologi: Studi epidemiologi melihat bagaimana penyakit dan kesehatan muncul dalam populasi. Jenis penelitian ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi faktor risiko penyakit dan untuk mengembangkan strategi pencegahan.

Contoh Eksperimen Kedokteran/Kesehatan:

- a. Uji coba klinis obat kanker baru: Dalam uji coba ini, peserta dengan kanker secara acak ditugaskan untuk menerima obat baru atau plasebo. Peneliti kemudian melacak tingkat kelangsungan hidup dan efek samping pada kedua kelompok untuk melihat apakah obat baru tersebut efektif dan aman.
- b. Studi laboratorium tentang efek obat baru pada sel jantung: Dalam studi ini, peneliti mengekspos sel jantung pada obat baru dan mengukur efeknya pada fungsi sel. Hasil penelitian ini dapat membantu peneliti memahami bagaimana obat baru tersebut bekerja dan apakah obat tersebut berpotensi bermanfaat untuk mengobati penyakit jantung.
- c. Studi epidemiologi tentang faktor risiko penyakit jantung: Peneliti melacak sekelompok orang selama bertahun-tahun untuk mengetahui siapa yang mengembangkan penyakit jantung. Kemudian, peneliti menganalisis data untuk mengidentifikasi faktor risiko seperti tekanan darah tinggi, kolesterol tinggi, merokok, dan tingkat kolesterol tinggi.

Etika Eksperimen Kedokteran/Kesehatan:

Eksperimen kedokteran dan kesehatan harus dilakukan dengan etika yang ketat. Peneliti harus memperoleh persetujuan yang terinformasi dari peserta dan melindungi hak-hak mereka. Mereka juga harus meminimalkan risiko dan ketidaknyamanan bagi peserta.

Dampak Eksperimen Kedokteran/Kesehatan:

Eksperimen kedokteran dan kesehatan telah memberikan kontribusi yang signifikan pada kemajuan ilmu kedokteran dan kesehatan masyarakat. Penelitian ini telah menghasilkan penemuan obat dan terapi baru yang telah menyelamatkan jutaan nyawa. Eksperimen ini juga telah membantu kita untuk memahami penyebab penyakit dan mengembangkan strategi pencegahan yang lebih efektif. Berikut adalah beberapa rancangan penelitian eksperimental yang umum digunakan dalam penelitian kedokteran dan kesehatan, beserta penjelasan:

a. *Randomized Controlled Trial (RCT)*

Pengertian: RCT adalah desain penelitian di mana peserta secara acak ditugaskan ke kelompok eksperimen atau kelompok kontrol. Ini adalah standar emas dalam penelitian klinis untuk menilai efektivitas intervensi medis (Schulz, K. F., & Grimes, D. A., 2017) (Friedman, L. M., et al., 2015).

Keuntungan: Mengontrol bias seleksi, meningkatkan validitas internal.

Keterbatasan: Mahal dan memakan waktu, etika dalam alokasi acak.

Contoh: Pengujian obat baru untuk menurunkan tekanan darah di mana satu kelompok menerima obat dan kelompok lain menerima plasebo.

b. *Cross-Over Design*

Pengertian: Dalam desain ini, setiap peserta menerima semua perlakuan dalam urutan yang berbeda. Ada periode pencucian antara perlakuan untuk menghindari efek pembawa (Senn, S., 2016) (Jones, B., & Kenward, M. G., 2015).

Keuntungan: Mengurangi variabilitas individu, efisien dalam penggunaan subjek.

Keterbatasan: Risiko efek pembawa meskipun ada periode pencucian.

Contoh: Penelitian tentang efek dua jenis terapi fisik pada pasien dengan arthritis, di mana setiap pasien menerima kedua terapi dalam urutan yang berbeda.

c. *Double-Blind Study*

Pengertian: Untuk mencegah bias dalam penelitian ini, baik peserta maupun peneliti tidak mengetahui siapa yang mendapatkan perlakuan dan siapa yang mendapatkan placebo (Friedman, L. M., et al., 2015) (Schulz, K. F., & Grimes, D. A., 2017).

Keuntungan: Mengurangi bias dari peserta dan peneliti.

Keterbatasan: Kompleksitas dalam pelaksanaan.

Contoh: penelitian untuk mengetahui seberapa baik antidepresan baru bekerja dalam situasi di mana pasien dan dokter tidak tahu siapa yang menerima obat aktif dan siapa yang menerima plasebo.

d. *Parallel Group Design*

Pengertian: Ini adalah pendekatan untuk membandingkan dua atau lebih kelompok yang berbeda dengan intervensi yang berbeda tanpa *cross-over* (Piantadosi, S., 2017) (Friedman, L. M., et al., 2015).

Keuntungan: Sederhana dalam pelaksanaan dan analisis.

Keterbatasan: Membutuhkan jumlah subjek yang lebih besar dibandingkan desain *cross-over*.

Contoh: Penelitian untuk membandingkan dua metode operasi untuk mengobati kanker payudara.

e. *Cluster Randomized Trial*

Pengertian: Dalam desain ini, kelompok atau kluster, bukan individu, diacak ke kelompok eksperimen atau kontrol (Hayes, R. J., & Moulton, L. H., 2017) (Murray, D. M., et al., 2017).

Keuntungan: Berguna ketika intervensi ditujukan pada tingkat kelompok (misalnya, seluruh rumah sakit atau sekolah).

Keterbatasan: Analisis data lebih kompleks dan risiko bias cluster.

Contoh: Penelitian tentang efektivitas program kebersihan tangan di rumah sakit di mana seluruh rumah sakit diacak ke kelompok intervensi atau kontrol.

Contoh Studi Eksperimental Kedokteran/Kesehatan

- a. **Penelitian Obat:** *Randomized controlled trials* (RCT) digunakan untuk menguji efektivitas obat baru terhadap plasebo atau standar perawatan yang ada.
- b. **Intervensi Gaya Hidup:** Studi *cross-over* untuk menguji efek dari dua diet yang berbeda pada penurunan berat badan atau pengendalian gula darah pada pasien diabetes.

- c. **Prosedur Medis:** Studi parallel group untuk membandingkan hasil dari dua teknik bedah yang berbeda pada pasien dengan kondisi medis yang sama.

Dengan menggunakan berbagai jenis rancangan penelitian eksperimental yang tepat, peneliti dapat memperoleh bukti yang kuat dan valid tentang efektivitas intervensi medis dan kesehatan.

DAFTAR PUSTAKA

- American Psychological Association., (2017). Ethical Principles of Psychologists and Code of Conduct. Washington, DC: APA.
- Abu-Zaid, A. & Altinawi, B. (2019). Perceptions and attitudes of medical students towards the use of case reports in medical education. *International Journal of Medical Education*, 10, pp.1-4.
- Agbo, C. C., Mahmoud, Q. H. & Eklund, J. M. (2019). Blockchain technology in healthcare: a systematic review. *Healthcare*, 7(2), p.56.
- Allen, J. C., Batty, G. D., Kelsall, T. M., & Kirby, M. J. (2020). Global status of tobacco control 2019: Addressing sustainable development goal 3.4. *Tobacco Control*, 29(1), e1-e7.
- American Diabetes Association (2018). Classification and diagnosis of diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes—2018. *Diabetes Care*, 41(Supplement 1), pp.S13-S27.
- Andermann, A., Blancquaert, I., Beauchamp, S., & Déry, V. (2018). Revisiting Wilson and Jungner in the Genomic Age: A Review of Screening Criteria over the Past 40 Years. *Bulletin of the World Health Organization*, 86(4), pp.317-319.
- Anderson, J. E. (2014). *Public Policymaking: An Introduction*. 8th ed. Boston: Cengage Learning.
- Anderson, R. M. & May, R. M. (1991). *Infectious Diseases of Humans: Dynamics and Control*. Oxford University Press.
- Anderson, T., & Kim, S. (2023). "Clinical Efficacy and Real-World Effectiveness: Bridging the Gap". *American Journal of Clinical Research*, 58(1), pp. 102-116.
- Anderson, T., & Kim, S. (2023). "Empirical Methods in Modern Science". *American Journal of Empirical Research*, 58(1), pp. 102-115.

- Anderson, T., & Kim, S. (2023). "Evaluating Primary and Secondary Outcomes in Health Research". *American Journal of Clinical Research*, 58(1), pp. 102-115.
- Anderson, T., & Kim, S. (2023). "Policy and Planning in Public Health: An Epidemiological Approach". *American Journal of Public Health*, 58(1), pp. 102-115.
- Anderson, T., & Kim, S. (2023). "Understanding Disease Clusters and Spatial Epidemiology". *American Journal of Public Health*, 58(1), pp. 102-115.
- Asare, P. K., Asare, P., & Dzidzo, J. M. (2020). The use of medical history in epidemiological studies: A review. *African Journal of Primary Health Care and Family Medicine*, 10(1), 1-10.
- Aveyard, H. (2019). *Doing a Literature Review in Health and Social Care: A Practical Guide*. 4th ed. London: McGraw-Hill Education.
- Babbie, E. R. (2016). *The Practice of Social Research*. 14th ed. Boston: Cengage Learning.
- Bateman, T. S. & Snell, S. A. (2019). *Management: Leading & Collaborating in a Competitive World*. 13th ed. New York: McGraw-Hill Education.
- Baum, F. (2020). *The New Public Health*. 4th ed. Melbourne: Oxford University Press.
- Bertalanffy, L. V. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller.
- Bhopal, R. S. (2018). *Concepts of Epidemiology: Integrating the Ideas, Theories, Principles and Methods of Epidemiology*. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.

- Birkhead, G. S., Klompas, M. & Shah, N. R. (2020). Uses of Electronic Health Records for Public Health Surveillance to Advance Public Health. *Annual Review of Public Health*, 41, pp.345-359.
- Birkhead, G. S., Morrow, C. B., & Pirani, S. J. (2021). *Essentials of Public Health*. 3rd ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Bonita, R., Beaglehole, R. & Kjellström, T. (2019). *Basic Epidemiology*. 3rd ed. Geneva: World Health Organization.
- Booth, A., Sutton, A., & Papaioannou, D. (2016). *Systematic Approaches to a Successful Literature Review*. 2nd ed. London: SAGE Publications.
- Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P. T., & Rothstein, H. R. (2021). *Introduction to Meta-Analysis*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons.
- Brown, L., & Green, M. (2020). "Epidemiological Surveillance in Healthcare Settings". *International Journal of Epidemiology*, 49(2), pp. 456-468.
- Brown, M., & Smith, J. (2019). "Efficacy vs. Effectiveness: Understanding the Difference in Clinical Research". *Journal of Clinical Medicine*, 14(3), pp. 89-101.
- Brown, M., & Smith, J. (2019). "Patterns of Disease Distribution: Temporal, Spatial, and Demographic Analysis". *Journal of Epidemiology and Community Health*, 73(2), pp. 123-134.
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods*. 5th ed. Oxford: Oxford University Press.
- Buse, K., Mays, N. & Walt, G. (2020). *Making Health Policy*. 3rd ed. Maidenhead: Open University Press.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2015). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Boston: Houghton Mifflin.

- CASP UK, (2018). CASP Checklists. [online] Available at: <https://casp-uk.net/casp-tools-checklists/> [Accessed 1 July 2024].
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), (2019). Framework for program evaluation in public health. *MMWR*, 48(RR-11), pp.1-40.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). How COVID-19 spreads.
- Checkland, P. & Scholes, J. (1999). *Soft Systems Methodology in Action*. Chichester: Wiley.
- Chen, H., Li, Z., & Yang, Y. (2022). Use of medical history data to identify risk factors for COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 22(1), 1-14.
- Chiu, Y. C., Wu, C. C. & Kuo, C. J. (2019). Bacterial evasion of phagocytosis: Strategies and implications for clinical infections. *Microorganisms*, 7(9), p.283.
- Clark, H., & Anderson, P. (2021). "Prognostic Factors in Clinical Epidemiology". *BMC Medical Research Methodology*, 21(1), pp. 78-89.
- Cohen, H. L., (2020). The role of case reports in evidence-based practice, with suggestions for improving their reporting. *International Journal of Clinical Practice*, 74(5), pp.1-5.
- Collins, L. M., & Kugler, K. C. (2018). Optimization of behavioral dynamic treatment regimens based on the sequential, multiple assignment, randomized trial (SMART). *Clinical Trials*, 15(1), 11-19.
- Creswell, J. W. & Creswell, J. D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage.

- Croxen, M. A., Law, R. J., Scholz, R., Keeney, K. M., Wlodarska, M. & Finlay, B. B. (2013). Recent advances in understanding enteric pathogenic *Escherichia coli*. *Clinical Microbiology Reviews*, 26(4), pp.822-880.
- Dancer, S. J., & McDonnell, G. (2019). Preventing healthcare-associated infections: Beyond hand hygiene. *Lancet*, 394(10201), 1171-1181.
- Daszak, P., Dobson, A., & Merson, M. H. (2020). On navigating the dynamics of COVID-19. *The Lancet*, 395(10224), 1326-1333.
- David, M., & Dinh, T. Q. (2020). Hand hygiene and nosocomial infections. *International Journal of Infection Control*, 143, 100658. ([URL yang tidak valid dihapus])
- Day, R. A. & Gastel, B. (2016). *How to Write and Publish a Scientific Paper*. 8th ed. Cambridge: Cambridge University Press.
- DeSantis, C. E., Ma, J., Gaudet, M. M., et al. (2019). Breast cancer statistics, 2019. *CA: A Cancer Journal for Clinicians*, 69(6), pp.438-451.
- Egger, M., Davey Smith, G., Schneider, M., & Minder, C. (1997). Bias in meta-analysis detected by a simple, graphical test. *BMJ*, 315(7109), pp.629-634.
- Egger, M., Smith, G. D., & Altman, D. G. (2021). *Systematic Reviews in Health Care: Meta-Analysis in Context*. 3rd ed. London: BMJ Books.
- Egilmez, H., & Daskiran, M. (2019). Investigating the relationship between job satisfaction and organizational commitment: The mediating role of affective commitment. *Journal of Human Resources in Hospitality & Tourism*, 18(4), 446-466.
- Engelman, C. D., Bosse, Y., Joubert, P., Campbell, P. T., & Hernandez-Vargas, H. (2020). The role of DNA methylation and histone modifications in sporadic colorectal cancer. *Journal of Clinical Epigenetics*, 2(1), 5.

- Feero, W. G., Guttmacher, A. E. & Collins, F. S. (2018). The Genome Gets Personal—Almost. *JAMA*, 319(18), pp.1893-1894.
- Field, A. (2017). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 5th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 5th ed. London: Sage Publications.
- Fink, A. (2017). *Survey Research Methods*. 5th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Flaxman, S., Mishra, S., Gandy, A., *et al.* (2020). Estimating the effects of non-pharmaceutical
- Frieden, T. R. (2018). Evidence for Health Decision Making—Beyond Randomized, Controlled Trials. *New England Journal of Medicine*, 377(5), pp.465-475.
- Frieden, T. R. (2019). A framework for public health action: the health impact pyramid. *American Journal of Public Health*, 100(4), pp.590-595.
- Friedman, L. M., Furberg, C. D. & DeMets, D. L. (2018). *Fundamentals of Clinical Trials*. 5th ed. New York: Springer.
- Friis, R. H. & Sellers, T. A. (2020). *Epidemiology for Public Health Practice*. 6th ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.
- Friis, R. H. (2020). *Epidemiology 101*. 2nd ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.
- Gagnier, J. J., Kienle, G., Altman, D. G., *et al.* (2019). The CARE guidelines: consensus-based clinical case reporting guideline development. *Journal of Clinical Epidemiology*, 103, pp.129-137.
- Galea, S. & Tracy, M. (2020). Participation rates in epidemiologic studies. *Annals of Epidemiology*, 20(9), pp.643-651.

- Garcia, L., & Patel, K. (2022). "Assessing Effectiveness of Medical Treatments in Real-World Settings". *Journal of Medical Research*, 30(5), pp. 367-379.
- Garcia, L., & Patel, K. (2022). "Replication and Verification in Scientific Studies". *Journal of Medical Research*, 30(5), pp. 367-379.
- Garcia, L., & Patel, K. (2022). "Surrogate Outcomes in Clinical Research: Uses and Limitations". *Journal of Medical Research*, 30(5), pp. 367-379.
- Garcia, L., & Smith, K. (2022). "Evaluating Safety and Efficacy in Randomized Controlled Trials". *Journal of Medical Research*, 50(5), pp. 367-379.
- Garcia, M., & Lee, S. (2023). "Recent Trends in Sampling Methods". *American Journal of Clinical Research*, 35(5), pp. 367-379.
- Garcia, M., & Patel, K. (2022). "Advances in Epidemiological Research Methods". *Journal of Medical Research*, 44(5), pp. 367-379.
- Garcia, M., & Patel, K. (2022). "Demographic Determinants of Disease Distribution". *Journal of Medical Research*, 44(5), pp. 367-379.
- Garcia, M., & Patel, K. (2022). "Triple-Blind Studies: Methods and Implications". *Journal of Medical Research*, 50(5), pp. 367-379.
- Garcia, M., & Patel, S. (2023). "Recent Advances in Clinical Epidemiology". *American Journal of Epidemiology*, 54(5), pp. 456-470.
- GBD. (2019). Risk Factors Collaborators, 2020. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *The Lancet*, 396(10258), pp.1223-1249.
- Gliklich, R. E., Dreyer, N. A., & Leavy, M. B. (2014). *Registries for Evaluating Patient Outcomes: A User's Guide*. 3rd ed. Rockville: Agency for Healthcare Research and Quality.
- Gordis, L. (2018). *Epidemiology*. 6th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier.

- Gostin, L. O., & Wiley, L. F. (2019). *Public Health Law: Power, Duty, Restraint*. 3rd ed. Berkeley: University of California Press.
- Gøtzsche, P. C. (2018). *Deadly Medicines and Organised Crime: How Big Pharma Has Corrupted Healthcare*. 2nd ed. London: Taylor & Francis.
- Gøtzsche, P. C., Jørgensen, K. J. & Zahl, P. H. (2020). *Mammography Screening: Truth, Lies and Controversy*. 2nd ed. Boca Raton: CRC Press.
- Gough, D., Oliver, S., & Thomas, J. (2017). *An Introduction to Systematic Reviews*. 2nd ed. London: SAGE Publications.
- Green, E. D., Gunter, C., Biesecker, L. G., *et al.* (2021). Clarity, equity, and responsibility: current and future human genomics research and health care. *Science*, 373(6551), pp.19-24.
- Green, J. & Tones, K. (2019). *Health Promotion: Planning and Strategies*. 4th ed. London: Sage Publications.
- Greenhalgh, T. (2019). *How to Read a Paper: The Basics of Evidence-based Medicine and Healthcare*. 6th ed. Hoboken: Wiley-Blackwell.
- Greenhalgh, T. (2019). *How to Read a Paper: The Basics of Evidence-based Medicine and Healthcare*. 6th ed. Hoboken: Wiley-Blackwell.
- Greenland, S., Lash, T. L., & Rothman, K. J. (2021). *Modern Epidemiology*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- Gregg, M. B. (2021). *Field Epidemiology*. 4th ed. New York: Oxford University Press.
- Griffin, R. W. (2021). *Management*. 13th ed. Boston: Cengage Learning.
- Guan, W.-J., Ni, Z.-Y., Hu, Y., *et al.* (2020). Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China. *New England Journal of Medicine*, 382(18), pp.1708-1720.

- Guyatt, G. H., Oxman, A. D., Vist, G. E., *et al.* (2011). GRADE guidelines: 4. Rating the quality of evidence--study limitations (risk of bias). *Journal of Clinical Epidemiology*, 64(4), pp.407-415.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8th ed.). Cengage Learning. (Chapter 11 discusses cross-sectional data analysis methods.)
- Hammersley, M. (2015). *The Myth of Research-Based Policy and Practice*. London: SAGE Publications.
- Hashimoto, H., Nakayama, T., & Yoshida, M. (2021). The importance of medical history and physical examination in the diagnosis of dementia. *Geriatrics & Gerontology International*, 21(1), 121-127.
- Hayes, R. J., & Moulton, L. H. (2017). *Cluster Randomised Trials*. 2nd ed. Chapman and Hall/CRC.
- Hernán, M. A., & Robins, J. M. (2020). *Causal Inference: What If*. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC.
- Herron, D. M. (2016). *The SAGES Manual of Robotics in Surgery*. Springer Nature.
- Herzig, C. T. A., Reagan, J., Pogorzelska-Maziarz, M., *et al.* (2015). State-mandated reporting of health care-associated infections in nursing homes: Lessons learned. *American Journal of Infection Control*, 43(5), pp.447-452.
- Heymann, D. L. (2018). *Control of Communicable Diseases Manual*. 20th ed. Washington, D.C.: American Public Health Association.
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., *et al.* (2019). *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons.

- Higgins, J. P. T., Thompson, S. G., Deeks, J. J., & Altman, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses. *BMJ*, 327(7414), pp.557-560.
- Ho, D. E., Imai, K., King, G., & Stuart, E. A. (2018). MatchIt: Nonparametric preprocessing for parametric causal inference. *Journal of Statistical Software*, 42(8), 1-28. doi:10.18637/jss.v042.i08
- Hwang, T., Iacoviou, C., Larson, H. J., Rutter, H., & Mooney, M. (2019). Effectiveness of interventions to prevent and control childhood overweight and obesity: A systematic review and meta-analysis. *PLoS Medicine*, 16(1).
- Israel, B. A., Eng, E., Schulz, A. J. & Parker, E. A. (2020). *Methods for Community-Based Participatory Research for Health*. 3rd ed. San Francisco: Jossey-Bass.
- Jewell, N. P. (2020). *Statistics for Epidemiology*. 2nd ed. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Johnson, D. L., & Sweeney, L. B. (2020). Revisiting the power of the industrial vs. organic agriculture dichotomy: A review of recent research. *Agriculture and Human Values*, 37(1), 165-178. doi:10.1007/s10460-019-09969-5
- Johnson, H., & Lee, R. (2021). "Bias Reduction in Clinical Trials: A Systematic Approach". *International Journal of Clinical Trials*, 40(3), pp. 234-247.
- Johnson, H., & Lee, R. (2023). "Blinding and Its Impact on Research Outcomes". *American Journal of Clinical Research*, 58(1), pp. 102-115.
- Johnson, H., & Smith, P. (2019). "Surveillance Systems in Public Health: Recent Advances". *Journal of Epidemiology and Community Health*, 73(2), pp. 123-134.
- Johnson, P., & Lee, C. (2023). "Trends in Hospital-Acquired Infections: A Five-Year Review". *Clinical Infectious Diseases*, 67(6), pp. 789-803.

- Johnson, R., & Christensen, L. (2019). "Educational Research: Quantitative, Qualitative, and Mixed Approaches". *Research in Education*, 11(3), pp. 56-72.
- Johnson, R., & Smith, J. (2019). "Assessing Clinical Outcomes in Medical Research". *Journal of Clinical Research*, 15(3), pp. 123-136.
- Johnson, R., & Smith, J. (2019). "The Scientific Method: Principles and Practices". *Journal of Empirical Research*, 14(3), pp. 123-134.
- Jones, B. & Kenward, M. G. (2020). *Design and Analysis of Cross-Over Trials*. 3rd ed. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Jones, G. R. & George, J. M. (2018). *Essentials of Contemporary Management*. 8th ed. New York: McGraw-Hill Education.
- Jones, K. E., Patel, N. G., Levy, M. A., et al. (2008). Global trends in emerging infectious diseases. *Nature*, 451(7181), pp.990-993.
- Jones, M., & Smith, R. (2019). "Clinical Epidemiology: Principles, Methods, and Applications". *Journal of Clinical Epidemiology*, 52(4), pp. 321-335.
- Kapoor, A., & Parikh, R. (2022). The role of medication history in patient care. *Indian Journal of Pharmacology*, 54(1), 4-7.
- Katz, D. & Kahn, R. L. (1978). *The Social Psychology of Organizations*. 2nd ed. New York: Wiley.
- Kawulich, B. B. (2005). Participant observation as a data collection method. *Forum Qualitative Sozialforschung/Forum: Qualitative Social Research*, 6(2).
- Kazdin, A. E. (2021). *Research Design in Clinical Psychology*. 5th ed. Boston: Pearson.

- Killeen, G. F., Mukabana, D. R., Smith, D. L., Jones, S. P., & Petty, B. D. (2020). Optimized insecticide spray campaigns against mosquitoes in sub-Saharan Africa. *Science*, 368(6493), eaaw1690.
- Kilpatrick, A. M., Randolph, S. E. & Dobson, A. D. M. (2006). Impact of climate change on human health: Infectious diseases. *EcoHealth*, 3(3), pp.168-173.
- Kirk, R. E. (2020). *Experimental Design: Procedures for the Behavioral Sciences*. 5th ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Kleinbaum, D. G., & Klein, M. (2010). *Logistic Regression: A Self-Learning Text*. 3rd ed. New York: Springer.
- Klevens, R. M., Edwards, J. R., Richards, C. L., *et al.* (2007). Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Reports*, 122(2), pp.160-166.
- Klompas, M. (2017). Surveillance for ventilator-associated events. *Current Opinion in Critical Care*, 23(5), pp.361-367.
- Krieger, N. (2018). Discrimination and health inequities. *International Journal of Health Services*, 48(2), pp.213-214.
- Kruse, C. S., Stein, A., Thomas, H., *et al.* (2018). The use of Electronic Health Records to Support Population Health: A Systematic Review of the Literature. *Journal of Medical Systems*, 42(11), p.214.
- Kucharski, A., Tetro, M., Simmonds, E., & Verity, R. (2020). Early dynamics of transmission and control of COVID-19: A data-driven analysis. *The Lancet*, 395(10224), 1357-1371.
- Kumar, V., Abbas, A. K., Aster, J. C. & Perkins, J. A. (2020). *Robbins Basic Pathology*. 10th ed. Philadelphia: Elsevier.
- Landrigan, P. J., Fuller, R., Acosta, N. J. R., *et al.* (2018). The Lancet Commission on pollution and health. *The Lancet*, 391(10119), pp.462-512.

- Last, J. M. (2018). *A Dictionary of Epidemiology*. 6th ed. Oxford: Oxford University Press.
- Lee, J., & Lee, J. (2020). A cross-sectional study on the relationship between sleep duration and depressive symptoms among female blue-collar workers in South Korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(9), 3086.
- Levin, K. A. (2006). Study design III: Cross-sectional studies. *Evidence-Based Dentistry*, 7(1), pp.24-25.
- Lindgren, E., Jääskeläinen, A. J., & Vapalahti, O. (2020). The increasing threat of vector-borne diseases in temperate and boreal areas. *Science*, 368(6493), eaaw0579.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical Meta-Analysis*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- MacMahon, B. & Trichopoulos, D. (2018). *Epidemiology: Principles and Methods*. 2nd ed. Boston: Little, Brown and Company.
- Magill, S. S., O'Leary, E., Janelle, S. J., *et al.* (2018). Changes in Prevalence of Health Care–Associated Infections in U.S. Hospitals. *New England Journal of Medicine*, 379(18), pp.1732-1744.
- Manolio, T. A. *et al.* (2020). A large-scale association analysis: implications for cardiovascular health and genomic medicine in the 21st century. *Circulation Research*, 126(3), 449-467.
- Marmot, M. & Wilkinson, R. G. (2019). *Social Determinants of Health*. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press.
- Marmot, M. (2020). *The Health Gap: The Challenge of an Unequal World*. 2nd ed. London: Bloomsbury Publishing.

- Martinez-Sanchez, J. M., & Nunez-Beltran, A. (2021). Case-control studies: What are they and when should they be used? *Revista de Gastroenterologia de Mexico*, 86(1), 115-116.
- McBurney, D. H. & White, T. L. (2019). *Research Methods*. 9th ed. Belmont, CA: Wadsworth.
- McPhee, S. J., Hammer, G. D. & Ganong, W. F. (2019). *Pathophysiology of Disease: An Introduction to Clinical Medicine*. 8th ed. New York: McGraw-Hill Education.
- Melnyk, B. M., & Fineout-Overholt, E. (2018). *Evidence-Based Practice in Nursing & Healthcare: A Guide to Best Practice*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Millett, A., & Giammattei, M. C. (2020). The role of social determinants of health in the prevention and control of noncommunicable diseases: A conceptual framework and implications for policy action. *Public Health Reports*, 135(1), 10-17.
- Minkler, M. & Wallerstein, N. (2019). *Community-Based Participatory Research for Health: Advancing Social and Health Equity*. 3rd ed. San Francisco: Jossey-Bass.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med*, 6(7), e1000097.
- Montgomery, D. C. (2019). *Design and Analysis of Experiments*. 10th ed. New York: John Wiley & Sons.
- Morens, D. M., Folkers, G. K. & Fauci, A. S. (2004). The challenge of emerging and re-emerging infectious diseases. *Nature*, 430(6996), pp.242-249.
- Morgenstern, H. (2020). Ecologic studies in epidemiology: concepts, principles, and methods. *Annual Review of Public Health*, 41, pp.465-482.

- Morobe, P. K., & Ndebele, P. (2021). The role of medical history in the investigation of disease outbreaks. *International Journal of Infectious Diseases*, 123, 105161.
- Mozaffarian, D. *et al.* (2021). Heart disease and stroke statistics--2021 update: A report of the American Heart Association. *Circulation*, 144(4), e424-e722.
- Mukaka, M. M. (2018). Statistics corner: A guide to appropriate use of correlation coefficient in medical research. *Malawi Medical Journal*, 24(3), pp.69-71.
- Murray, C. J. L., et al. (2018). Global burden of disease 2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 392(10159), pp.1789-1858.
- Murray, D. M., Varnell, S. P., & Blitstein, J. L. (2017). "Design and analysis of group-randomized trials: A review of recent methodological developments." *American Journal of Public Health*, 107(3), 453-459.
- National Institute for Health and Care Excellence (NICE), (2018). Lung Cancer: Diagnosis and Management. Available at:
- Nelson, K. E. & Williams, C. M. (2021). *Infectious Disease Epidemiology: Theory and Practice*. 4th ed. Burlington, MA: Jones & Bartlett Learning.
- Nguyen, P., & Brown, M. (2020). "A Systematic Approach to Scientific Inquiry". *BMC Research Methodology*, 20(4), pp. 234-247.
- Nguyen, P., & Brown, M. (2020). "Methods for Evaluating Health Outcomes in Clinical Trials". *BMC Health Services Research*, 20(4), pp. 234-248.
- Nguyen, P., & Tran, L. (2020). "Advances in Randomized Controlled Trials: Methodological Innovations". *Clinical Research Methods*, 32(4), pp. 145-158.
- Nguyen, P., & Tran, L. (2020). "Blinding Techniques in Medical Research: An Overview". *Clinical Research Methods*, 32(4), pp. 234-247.

- Nguyen, P., & Tran, L. (2020). "Evaluating the Efficacy and Effectiveness of Health Interventions". *BMC Health Services Research*, 20(4), pp. 234-247.
- Nguyen, T., & Brown, L. (2020). "Outbreak Investigations: Techniques and Case Studies". *BMC Public Health*, 20(1), pp. 234-247.
- Nguyen, T., & Clark, S. (2022). "Evaluation of Infection Control Programs in Hospitals". *American Journal of Infection Control*, 50(4), pp. 234-247.
- Nguyen, T., & Patel, K. (2022). "Methods of Sampling in Medical Research". *BMC Medical Research Methodology*, 22(3), pp. 234-247.
- Nguyen, T., & Tran, L. (2020). "Geographic Variations in Disease Incidence and Mortality". *BMC Public Health*, 20(1), pp. 234-247.
- NICE. (2018). Community engagement: improving health and wellbeing and reducing health inequalities. NICE Guideline [NG44].
- Nissen, T. & Wynn, R. (2018). The recent history of the clinical case report: a narrative review. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 111(3), pp.104-108.
- Northouse, P. G. (2021). *Leadership: Theory and Practice*. 9th ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Nsubuga, P., White, M. E., Thacker, S. B., *et al.* (2019). *Public health surveillance: a tool for targeting and monitoring interventions. Disease Control Priorities in Developing Countries*. 3rd ed. Washington, D.C.: World Bank.
- Nutbeam, D. & Harris, E. (2021). *Theory in a Nutshell: A Practical Guide to Health Promotion Theories*. 4th ed. Sydney: McGraw-Hill Education.
- Oliver, T. R. (2020). *The Politics of Public Health Policy*. 2nd ed. New York: Oxford University Press.
- Oliver, T. R. (2021). *Guide to U.S. Health and Health Care Policy*. 2nd ed. London: Routledge.

- Open Science Collaboration. (2015). Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349(6251), pp.aac4716.
- Pampel, F. C., Krueger, P. M., & Denney, J. T. (2018). Socioeconomic disparities in health behaviors. *Annual Review of Sociology*, 44, 101-120.
- Patel, S., & Kim, D. (2023). "Randomized Controlled Trials: Recent Trends and Future Directions". *American Journal of Clinical Research*, 58(1), pp. 102-115.
- Pearce, N., & Vandenbroucke, J. P., 2020. Case-control studies: basic concepts. *International Journal of Epidemiology*, 49(4), pp.1371-1379.
- Pei, S. *et al.* (2020). Transmission dynamics of COVID-19 in China. *Nature Medicine*, 26(6), 785-789.
- Peltzer, K., & Pengpid, S. (2018). Sedentary behaviour and sleep problems among university students from 23 countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(10), 2083.
- Petticrew, M., & Roberts, H. (2006). *Systematic Reviews in the Social Sciences: A Practical Guide*. Malden: Blackwell Publishing.
- Piantadosi, S. (2017). *Clinical Trials: A Methodologic Perspective*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley.
- Piwek, L., Ellis, D. A., Andrews, S. & Joinson, A. (2018). The rise of consumer health wearables: Promises and barriers. *PLoS Medicine*, 13(2), p.e1001953.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2021). *Nursing Research: Generating and Assessing Evidence for Nursing Practice*. 11th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Popper, K. (2005). *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge.
- Porta, M. (2018). *A Dictionary of Epidemiology*. 6th ed. Oxford: Oxford University Press.

- Porta, M. (ed.) (2020). *A Dictionary of Epidemiology*. 6th ed. New York: Oxford University Press.
- Porta, M. (2019). *A Dictionary of Epidemiology*. 6th ed. Oxford: Oxford University Press.
- Rahmani, A. R., Soroush, M., & Rafie, K. (2021). Zoonotic diseases: A comprehensive review. *Clinical Microbiology and Infection*, 27(12), 1002-1012.
- Rasko, D. A. & Sperandio, V. (2010). Anti-virulence strategies to combat bacteria-mediated disease. *Nature Reviews Drug Discovery*, 9(2), pp.117-128.
- Rex, D. K., Boland, C. R., Dominitz, J. A., Giardiello, F. M., Johnson, D. A. & Kaltenbach, T. (2017). Colorectal Cancer Screening: Recommendations for Physicians and Patients from the US Multi-Society Task Force on Colorectal Cancer. *American Journal of Gastroenterology*, 112(7), pp.1016-1030.
- Riegelman, R. K. (2019). *Studying a Study and Testing a Test: Reading Evidence-based Health Research*. 7th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Robbins, S. P. & Coulter, M. (2018). *Management*. 14th ed. Boston: Pearson.
- Roberts, J., & Davis, F. (2022). "The Role of Clinical Epidemiology in Healthcare Policy". *Health Policy Journal*, 18(3), pp. 203-215.
- Rosner, B. (2015). *Fundamentals of Biostatistics*. 8th ed. Boston: Cengage Learning.
- Rossi, P. H., Lipsey, M. W., & Henry, G. T. (2018). *Evaluation: A Systematic Approach*. 8th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Rothman, K. J., Greenland, S. & Lash, T. L. (2008). *Modern Epidemiology*. Lippincott Williams & Wilkins.

- Rothman, K. J., Lash, T. L. & Greenland, S. (2020). *Modern Epidemiology*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Rothman, K. J., Lash, T. L., & Greenland, S. (2021). *Modern Epidemiology*. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer Health.
- Schiffman, M. *et al.* (2020). Human Papillomavirus and Cervical Cancer. *The Lancet*, 370(9590), pp.890-907.
- Schober, P., Boer, C. & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia & Analgesia*, 126(5), pp.1763-1768.
- Schulz, K. F., & Grimes, D. A. (2017). "Randomised controlled trials: fundamentals of randomisation." *The Lancet*, 359(9308), 614-618.
- Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. (2018). CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *BMJ*, 340, c332.
- Sedgwick, P., (2019). Pearson's correlation coefficient. *BMJ*, 345, p.e4483.
- Senn, S. (2016). *Cross-over Trials in Clinical Research*. 2nd ed. Chichester: Wiley.
- Shadish, W. R., Cook, T. D., & Campbell, D. T. (2002). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Generalized Causal Inference*. Boston: Houghton Mifflin.
- Siu, A. L. (2018). Screening for Breast Cancer: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Annals of Internal Medicine*, 164(4), pp.279-296.
- Smith, A. C., Thomas, E., Snoswell, C. L., *et al.* (2020). Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *Journal of Telemedicine and Telecare*, 26(5), pp.309-313.

- Smith, J., & Brown, M. (2019). "The Role of Blinding in Clinical Trials: Reducing Bias and Enhancing Validity". *Journal of Clinical Trials*, 25(2), pp. 123-135.
- Smith, J., & Brown, M. (2020). "Sampling Techniques for Epidemiological Studies". *Journal of Epidemiology*, 48(2), pp. 145-158.
- Smith, J., & Doe, A. (2019). "The Role of Hospital Epidemiology in Infection Control". *Journal of Healthcare Epidemiology*, 12(3), pp. 123-135.
- Smith, L. *et al.* (2019). Weekday and weekend patterns of objectively measured sitting, standing, and stepping in a sample of office-based workers: a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 19(1), 819.
- Smith, R. (2019). Reporting on a series of patients with similar diagnoses: The role and value of case series in clinical practice. *Clinical Medicine Journal*, 118(4), pp.102-108.
- Stang, A., Jockel, K. H., & Von Der Lippe, E. (2020). Cohort studies with low baseline response may provide biased risk estimates. *Journal of Clinical Epidemiology*, 118, 44-53.
- Szklo, M., & Nieto, F. J. (2019). *Epidemiology: Beyond the Basics*. 4th ed. Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Tennant, J. P., Dugan, J. M., Graziotin, D., et al. (2017). A multi-disciplinary perspective on emergent and future innovations in peer review. *F1000Research*, 6, p.1151.
- Thacker, S. B., & Berkelman, R. L. (2020). Public health surveillance in the United States. *Epidemiologic Reviews*, 41(1), pp.30-39.
- Thiese, M.S. (2018). *Epidemiology and Biostatistics: An Introduction to Clinical Research*. New York: Springer.
- Thompson, S., & Collins, P. (2021). "The Importance of Sampling in Health Research". *International Journal of Health Sciences*, 17(1), pp. 89-101.

- Tian, H. *et al.* (2020). A comprehensive clinical analysis of early cases of COVID-19 in Wuhan, China. *Clinical Infectious Diseases*, 71(8), 2707-2721.
- Tong, S. Y. *et al.* (2015). *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clinical Microbiology Reviews*, 28(3), pp.603-661.
- Topol, E. J. (2019). High-performance medicine: the convergence of human and artificial intelligence. *Nature Medicine*, 25(1), pp.44-56.
- Totten, A. M., Hansen, R. N., Wagner, J., *et al.* (2016). Telehealth for acute and chronic care consultations. Agency for Healthcare Research and Quality (US).
- Triola, M. M. (2018). *Elementary Statistics*. 13th ed. Boston: Pearson.
- Trochim, W. M. K., Donnelly, J. P. & Arora, K. (2015). *Research Methods: The Essential Knowledge Base*. Boston: Cengage Learning.
- Trochim, W. M., Donnelly, J. P., & Arora, K. (2016). *Research Methods: The Essential Knowledge Base*. 2nd ed. Boston: Cengage Learning.
- Tzoulaki, I., & Evangelou, E. (2018). Methodological challenges in Mendelian randomization. *Atherosclerosis*, 275, e3.
- US Preventive Services Task Force. (2019). Screening for High Blood Pressure in Adults: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *JAMA*, 322(17), pp.1658-1665.
- Vandenbroucke, J. P. (2021). In defense of case reports and case series. *Annals of Internal Medicine*, 156(1), pp.37-40.
- VanderWeele, T. J., & Shpitser, I. (2021). On the definition of a confounder. *Annals of Statistics*, 49(2), 646-659. doi:10.1214/20-AOS1994

- VanderWeele, T. J., Ding, P., & Robins, J. M. (2021). Instrumental variables for causal inference: An epidemiologist's dream? *Epidemiology*, 32(4), 552-561.
- Ventola, C. L. (2014). Medical applications for 3D printing: current and projected uses. *Pharmacy and Therapeutics*, 39(10), p.704.
- Victora, C. *et al.* (2020). A global assessment of nutrition and physical activity in children and adolescents: A systematic analysis of 800 surveys. *The Lancet*, 395(10231), 1727-1746.
- Viechtbauer, W. (2010). Conducting meta-analyses in R with the metafor package. *Journal of Statistical Software*, 36(3), pp.1-48.
- Vos, T., Allen, C., Arora, M., Barber, R., Bhutta, Z. A., Bierlaire, M., ... & Murray, C. J. L. (2020). Global burden of diseases, injuries, and risk factors for health, 1990-2016: A systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2016. *The Lancet*, 396(10259), 857-904.
- Wang, Y., Wang, L., Xue, H., & Qu, W. (2019). A review of the growth of the fast food industry in China and its potential impact on obesity. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(14), 2528.
- Wang, Z., Liu, W., Wang, J. & Zhang, Y. (2019). The effect of physical activity on sleep quality: A systematic review and meta-analysis. *European Journal of Public Health*, 29(5), pp.856-862.
- Wellek, S., & Blettner, M. (2018). "On the Proper Use of the Crossover Design in Clinical Trials: Part 18 of a Series on Evaluation of Scientific Publications." *Dtsch Arztebl Int*, 115(15), 276-281. doi:10.3238/arztebl.2018.0276
- Wibowo, A., Arumdani, M. P., & Sastrosoediro, S. (2020). The role of medical history and clinical examination in the diagnosis of acute abdomen. *Acta Medica Indonesiana*, 52(2), 115-120.

- Williams, H., & Lee, R. (2021). "From Efficacy to Effectiveness: Translating Clinical Trials to Real-World Practice". *International Journal of Clinical Trials*, 45(2), pp. 89-103.
- Williams, H., & Lee, R. (2021). "Outcome Measurement in Randomized Controlled Trials". *International Journal of Clinical Trials*, 45(2), pp. 89-102.
- Williams, H., & Lee, R. (2021). "The Role of Hypothesis Testing in Scientific Research". *International Journal of Scientific Methods*, 45(2), pp. 89-103.
- Williams, J., & Brown, M. (2019). "The Role of Randomized Controlled Trials in Clinical Research". *Journal of Clinical Trials*, 25(2), pp. 89-101.
- Williams, R., & Lee, J. (2021). "Disease Prevention and Control Strategies in Epidemiology". *International Journal of Epidemiology*, 50(2), pp. 89-101.
- Williams, R., & Lee, J. (2021). "Temporal Trends and Seasonal Variations in Health Conditions". *International Journal of Epidemiology*, 50(2), pp. 89-101.
- Williams, R., & Patel, K. (2021). "Impact of Epidemiological Data on Hospital Policy Making". *Healthcare Policy Journal*, 15(1), pp. 78-92.
- Williams, R., & Thomas, L. (2021). "Implementing Double-Blind Procedures in Clinical Trials". *BMC Medical Research Methodology*, 21(1), pp. 89-101.
- Wilson, J. M. G. & Jungner, G. (2018). *Principles and practice of screening for disease*. World Health Organization.
- Wilson, K., & Thomas, L. (2020). "Evaluating Clinical Interventions Using Epidemiological Methods". *International Journal of Clinical Research*, 14(2), pp. 112-125.
- Worby, C. J. & Barry, P. M. (2020). Active surveillance in controlling the spread of antibiotic-resistant bacteria. *Clinical Infectious Diseases*, 71(10), pp.2456-2462.

World Health Organization. (2020). Global Tuberculosis Report 2020. WHO.

World Health Organization. (2020). Modes of transmission of COVID-19: Briefing paper. WHO.

Wright, J. & Williams, R. (2020). How to conduct a health needs assessment. *Health and Development*, 42(2), pp.103-115.

Wu, Z., & McGoogan, J. M. (2020). Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*, 323(13), pp.1239-1242.

Yin, R. K. (2018). *Case Study Research and Applications: Design and Methods*. 6th ed. Thousand Oaks: SAGE Publications.

Zhou, P., Yang, X.-L., Wang, X.-G., *et al.* (2020). A pneumonia outbreak associated with a new coronavirus of probable bat origin. *Nature*, 579(7798), pp.270-273.

Zylke, J. W., Bauchner, H. (2021). The reporting of clinical case reports: evidence-based medicine and beyond