



STATISTIKA PENDIDIKAN

**Elfira Rahmadani, Mohan Taufiq Mashuri, Joni Wilson Sitopu,
M. Iqbal Hasanuddin, I Made Suarsana, Muhammad Asriadi,
Jihan Hidayah Putri, Israq Maharani, M. Imran Hasanuddin,
Maswar, Hetty Elfina, Irwanto**



ISBN 978-623-198-215-5



9 786231 982155

STATISTIKA PENDIDIKAN

**Elfira Rahmadani
Mohan Taufiq Mashuri
Joni Wilson Sitopu
M. Iqbal Hasanuddin
I Made Suarsana
Muhammad Asriadi
Jihan Hidayah Putri
Israq Maharani
M. Imran Hasanuddin
Maswar
Hetty Elfina
Irwanto**



PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

STATISTIKA PENDIDIKAN

Penulis :

Elfira Rahmadani
Mohan Taufiq Mashuri
Joni Wilson Sitopu
M. Iqbal Hasanuddin
I Made Suarsana
Muhammad Asriadi
Jihan Hidayah Putri
Israq Maharani
M. Imran Hasanuddin
Maswar
Hetty Elfina
Irwanto

ISBN : 978-623-198-215-5

Editor : Ari Yanto. M.Pd.

Penyunting : Tri Putri Wahyuni, S.Pd

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jl. Pasir Sebelah No. 30 RT 002 RW 001
Kelurahan Pasie Nan Tigo Kecamatan Koto Tangah
Padang Sumatera Barat

Website : www.globaleksekutifteknologi.co.id

Email : globaleksekutifteknologi@gmail.com

Cetakan pertama, April 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk
dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Statistika Pendidikan ini.

Buku Ini Membahas Konsep Dasar Statistik, Konsep Populasi Dan Sampel, Konsep Validitas Dan Reliabilitas Instrument Penelitian, Konsep Data Penelitian, Konsep Penyajian Data, Konsep Variabilitas, Konsep Teknik- Teknik Mengidentifikasi Normalitas Sebaran (*Skewness Dan Chi-Squared*), Konsep T-Score Dan Z-Scor, Konsep Hipotesis, Analisis Korelasi Product Moment Dan Tata Jenjang Spearman, Analisis Varian, Analisis Data Non Parametric Dengan Teknik MC Nemar Test Dan Sign Test.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	vii
BAB 1 KONSEP DASAR STATISTIK.....	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Pengertian Statistik Dan Statistika.....	1
1.3 Alasan Untuk Mempelajari Statistika	3
1.4 Peranan Statistika Dalam Berbagai Bidang	3
1.4.1 Manfaat Statistika Dalam Bidang Ilmu Sosial dan Ilmu Alam.....	4
1.4.2 Manfaat Statistik Dalam Bidang Ekonomi.....	5
1.4.3 Manfaat Statistika Dalam Bidang Penelitian Sosial.....	6
1.4.4 Manfaat Statistik Dalam Bidang Politik.....	7
1.4.5 Manfaat Statistika dalam Bidang Usaha dan Industri	8
1.4.6 Manfaat Statistika dalam Bidang Kesehatan.....	10
1.5 Klasifikasi Statistika	11
DAFTAR PUSTAKA	15
BAB 2 KONSEP POPULASI DAN SAMPEL.....	17
2.1 Pendahuluan	17
2.2 Teknik Pengambilan Sampel	19
2.2.1 Sampel Acak (Random Sampling)	20
2.2.2 Sampel Tidak Acak (Non Random Sampling)	23
DAFTAR PUSTAKA	24
BAB 3 KONSEP VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMENT PENELITIAN	29
3.1 Pendahuluan	29
3.2 Konsep Validitas	30
3.3 Jenis validitas dalam penelitian.....	32

3.4 Konsep Reliabilitas	35
DAFTAR PUSTAKA	42
BAB 4 KONSEP DATA PENELITIAN	45
4.1 Pendahuluan.....	45
4.2 Pengertian Data Penelitian	45
4.3 Fungsi Data	47
4.4 Manfaat Data	47
4.5 Macam-Macam Data Penelitian.....	49
4.6 Jenis Data	50
DAFTAR PUSTAKA	57
BAB 5 PENYAJIAN DATA	61
5.1 Pendahuluan.....	61
5.2 Penyajian Data pada Tabel/Daftar	62
5.2.1 Tabel Baris Kolom.....	63
5.2.2 Tabel Kontingensi	64
5.2.3 Tabel Distribusi Frekuensi	64
5.3 Penyajian Data dengan Diagram/Grafik.....	66
5.3.1 Diagram Garis	66
5.3.2 Diagram Lingkaran dan Diagram Pastel	68
5.3.3 Diagram Batang	70
5.3.4 Diagram Peta atau Kartogram.....	72
5.3.5 Diagram Lingkaran dan Diagram Pastel.....	73
5.3.6 Diagram Pencar.....	74
5.4 Daftar Distribusi Frekuensi dan Grafiknya.....	75
5.4.1 Menyusun Daftar Distribusi.....	75
5.4.2 Histogram dan Poligon Frekuensi	79
DAFTAR PUSTAKA	82
BAB 6 KONSEP VARIABILITAS.....	83
DAFTAR PUSTAKA	99
BAB 7 KONSEP TEKNIK-TEKNIK MENGIDENTIFIKASI NORMALITAS SEBARAN (SKEWNESS DAN CHI-SQUARED)	101
7.1 Pendahuluan.....	101

7.2 Langkah-langkah Uji Normalitas SPSS.....	102
7.3 Uji Normalitas dengan Menggunakan Metode Skewness.....	103
7.4 Bootstrap Dan Jackknife Untuk Mengestimasi Metode Skewness.....	107
7.5 Langkah-langkah Dalam Penyelesaian Soal Skewness dengan Metode Bootstrap dan Jackknife.	110
7.6 Uji Normalitas dengan Menggunakan Metode Chi Kuadrat	113
7.6.1 Menggunakan Run Test.....	117
7.6.2 Peranan Distribusi Chi-Kuadrat.....	122
7.6.3 Pengujian Sifat Independensi.....	124
DAFTAR PUSTAKA.....	128
BAB 8 KONSEP T-SCORE DAN Z-SCORE.....	129
8.1 Pendahuluan	129
8.2 Pembahasan	132
8.2.1 Z-Score	132
8.2.2 T-Score	142
DAFTAR PUSTAKA.....	145
BAB 9 KONSEP HIPOTESIS	147
9.1 Konsep.....	147
9.2 Hipotesis.....	148
9.2.1 Definisi Hipotesis	149
9.2.2 Cara Menyusun dan Merumuskan Hipotesis	153
9.2.3 Bentuk-bentuk Hipotesis	154
9.2.4 Cara Menguji Hipotesis.....	155
DAFTAR PUSTAKA.....	158
BAB 10 ANALISIS KORELASI PERSON PRODUCT MOMENT DAN TATA JENJANG (RANK SPEARMAN)	159
10.1 Analisis Korelasi Product Moment	159
10.1.1 Analisis Korelasi Sederhana	160
10.1.2 Analisis Korelasi Ganda	163
10.1.3 Analisis Korelasi Parsial	166

10.2 Analisis Korelasi Tata Jenjang (Rank Spearman)	167
10.3 Koefisien Deteminasi (KD)	170
10.4 Aplikasi SPSS	176
DAFTAR PUSTAKA	181
BAB 11 ANALISIS VARIAN	183
11.1 Pendahuluan Anava	183
11.2 Anava Satu Arah (<i>One Way Analysis of Variance</i>)	184
11.3 Anava Dua Arah (<i>Two Way Analysis of Variance</i>)	191
DAFTAR PUSTAKA	203
BAB 12 ANALISIS DATA NON PARAMETRIK	
DENGAN TEKNIK MC NEMAR TEST DAN SIGN TEST ..	205
12.1 Pendahuluan	205
12.2 Konsep Dasar Uji Mc Nemar	206
12.3 Contoh Kasus Uji Mc Nemar	208
12.4 Konsep Dasar Uji Sign Test	214
12.5 Kasus Uji Sign Test	214
DAFTAR PUSTAKA	223
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1. Macam-Macam Data Penelitian	49
Gambar 6.1. Grafik Distribusi Loncatan Hamdi dan Zulkarnaen Selama Satu Bulan Latihan.....	84
Gambar 6.2. Penyebaran Nilai-nilai IPA dari Kelas A dan Kelas B.....	86
Gambar 7.1. Histogram(X_1)	112
Gambar 7.2. Histogram (X_2)	112
Gambar 10.1. Diagram Paradigma Korelasi Sederhana	160
Gambar 10.2. Diagram Paradigma Korelasi Ganda	164
Gambar 10.3. Tampilan Layar Workfile Variabel View.	177
Gambar 10.4. Tampilan Layar Workfile Data View.....	177
Gambar 10.5. Tampilan Layar <i>Workfile Analyze</i> <i>correlate</i> (Analisis Korelasi)	178
Gambar 10.6. Tampilan Layar Workfile Korelasi Person, Spearman.....	178
Gambar 10.7. Tampilan Layar <i>Output Person</i> <i>Correlations</i>	179
Gambar 10.8. Tampilan Layar <i>Output Spearman</i> <i>Correlation</i>	180

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Perbedaan Data Kuantitatif dan Kualitatif	52
Tabel 7.1. Kecenderungan/ Kecondongan Rakyat Menentukan Kepala Desa.....	114
Tabel 7.2. Frekuensi Yang Diperoleh Dan Diharapkan Dari 300 Warna Mobil Yang Dipilih.....	116
Tabel 7.3. Hasil Wawancara Sekelompok Wanita Dalam Memilih Cuti Besar Sebelum Melahirkan Dan Sesudah Melahirkan.....	118
Tabel 10.1. Interpretasi Kategori Korelasi Person.....	163
Tabel 10.2. Interpretasi Kategori Korelasi Spearman	169
Tabel 10.3. Data Motivasi dan Hasil Belajar Mahasiswa	173
Tabel 10.4. Tabel Penolong Perhitungan Korelasi	174
Tabel 11.1. Tabel Bantu Perhitungan.....	185
Tabel 11.2. Perhitungan Anava Satu Arah.....	186
Tabel 11.3. Skor Siswa	187
Tabel 11.4. Tabel Skor Siswa	188
Tabel 11.5. Anava untuk Skor Siswa.....	190
Tabel 11.6. Perhitungan Anava Dua Arah	193
Tabel 11.7. Skor Hasil Belajar Matematika	1940
Tabel 11.8. Penjumlahan Skor Nilai.....	195
Tabel 11.9. Anava Dua Arah untuk Perhitungan Skor Nilai	197
Tabel 11.10. Rata-Rata Skor Kemampuan Penalaran Matematika.....	199
Tabel 12.1. Kontingensi Uji Mc Nemar	207

BAB 1

KONSEP DASAR STATISTIK

Oleh Elfira Rahmadani

1.1 Pendahuluan

Statistik membantu peneliti membuat model, hipotesis, teknik pengumpulan data, strategi penelitian, sampel, dan analisis data. Pemrosesan dan analisis data seringkali membutuhkan metode statistik untuk menjelaskan hubungan. Statistik dapat menentukan apakah dua atau lebih variabel terkait secara kausal atau hanya kebetulan (Rudini, 2016). Statistika telah menyederhanakan klasifikasi dan penyajian data agar lebih mudah dipahami. Statistik dapat mencirikan populasi, mewakili variannya, dan meningkatkan tren rata-rata variabel.

Statistik dapat menentukan apakah perbedaannya substansial. Apakah kesimpulan cukup representatif untuk inferensi populasi? Karena tujuan penelitian adalah untuk menguji hipotesis (Alwi, 2015), statistik telah membantu peneliti memutuskan apakah akan menerima atau menolak suatu hipotesis. Peneliti juga dapat meningkatkan hasil mereka melalui statistik. Bukti induktif lebih murah ketika peneliti menarik hasil secara statistik. Statistik adalah alat, bukan tujuan belajar. Jadi, statistik seharusnya tidak mendorong penelitian.

1.2 Pengertian Statistik Dan Statistika

Statistika memiliki sejarah yang panjang dalam sejarah peradaban manusia. Pada masa Sumeria, Mesir, Mesopotamia, Mesir, dan Cina mengumpulkan data statistik

untuk menentukan berapa banyak pajak yang dibayarkan setiap orang, berapa banyak hasil pertanian yang dapat mereka hasilkan, dan seberapa cepat atlet berlari. Gereja mencatat kelahiran, kematian, dan perkawinan pada abad pertengahan menggunakan statistika (Wungow, 2016). Statistik dimulai dengan pengumpulan dan penyajian data dan berkembang menjadi teori probabilitas dan teori pengambilan keputusan, yang penting dalam semua aspek kehidupan, termasuk sosial, ekonomi, politik, manajemen, dan teknik. Statistik memasuki wilayah pengambilan keputusan pada 1950-an dengan menggeneralisasi dan memproyeksikan risiko dan ketidakpastian. “Berpikir secara statistik suatu hari nanti akan menjadi keterampilan atau keterampilan yang sangat dibutuhkan dalam masyarakat yang efisien, sama seperti kebutuhan manusia untuk membaca dan menulis,” kata ahli statistik tahun 1800-an. Statistika berasal dari bahasa latin “status” yang berarti bangsa. Pengumpulan data terkait negara, seperti data populasi dan pendapatan untuk tujuan administratif. Statistik adalah angka (bilangan) yang dikumpulkan, dihitung, dan diagregasi untuk menawarkan informasi yang relevan tentang suatu masalah, gejala, atau kejadian. Menurut Maizar statistik mencatat angka-angka dari suatu kejadian atau peristiwa (Maizar *et al.*, 2022).

Statistika mempengaruhi banyak aspek kehidupan. Apa sebenarnya yang dimaksud dengan statistik? Statistika berbeda dengan statistik. Statistik adalah kegiatan mengumpulkan, mentabulasikan, mengklasifikasikan, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari data numerik (Putri, Araiku and Sari, 2021). Statistika adalah disiplin matematika terapan yang menggunakan ide dan metode untuk mengumpulkan, mengukur, mengklasifikasikan, menghitung, menjelaskan, mensintesis, menganalisis, dan menginterpretasikan data secara sistematis (Ramadhani and Bina, 2021). Oleh karena itu,

termasuk teknik untuk mengumpulkan, meringkas, mengolah, menyajikan, dan menarik kesimpulan dan interpretasi dari pengumpulan data dan hasil analisis.

1.3 Alasan Untuk Mempelajari Statistika

Analisis statistik dapat menentukan apakah perbedaannya signifikan atau tidak. Apakah hasilnya cukup representatif untuk memungkinkan asumsi tentang populasi? Karena tujuan penelitian adalah untuk menguji hipotesis, ahli statistik telah banyak membantu para peneliti dalam menentukan apakah akan menerima suatu hipotesis. Peneliti juga dapat menggunakan statistik untuk meningkatkan hasil mereka. Ketika data diekstraksi secara statistik, bukti induktif adalah pilihan yang lebih ekonomis bagi peneliti. Studi statistik tidak boleh dianggap sebagai tujuan tersendiri. Dengan demikian, statistik seharusnya tidak menjadi alasan yang memotivasi penelitian.

1.4 Peranan Statistika Dalam Berbagai Bidang

Statistika adalah subbidang matematika yang mengajarkan bagaimana mengumpulkan, menganalisis, dan menarik kesimpulan dari data. Statistik memandu keputusan. Sebelum membuat penilaian, penting untuk melakukan analisis data yang tepat. Banyak aspek kehidupan kita dipengaruhi oleh angka. Statistik memiliki aplikasi di luar ilmu sosial. Statistik dimanfaatkan oleh ilmu sosial, ilmu alam, bisnis, industri, dan ekonomi. Signifikansi statistik dalam banyak domain, seperti:

1.4.1 Manfaat Statistika Dalam Bidang Ilmu Sosial dan Ilmu Alam

Ilmuwan sosial dan alam memanfaatkan statistik untuk setidaknya tiga alasan:

- a. Pencatatan (melalui survei atau kegiatan percobaan)

Registrasi, sensus, survei, dan eksperimen adalah semua metode yang layak untuk pengumpulan data. Untuk pengumpulan data, statistik menggunakan sensus dan survei. Sensus adalah metode pengumpulan data komprehensif yang menghitung setiap komponen populasi yang diteliti. Survei digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang populasi (Islamy, 2019). Semakin banyak data yang diperlukan suatu penelitian, semakin sulit untuk mencapai keseimbangan antara pekerjaan, biaya, dan waktu yang diperlukan untuk mengumpulkan data yang akurat. Seringkali, peneliti lebih mengandalkan survei.

- b. Uji hipotesis.

Banyak metode yang digunakan oleh ahli statistik untuk menentukan hipotesis mana yang signifikan secara statistik selama pengujian. Penggunaan statistik inferensial memungkinkan pengujian hipotesis. Konsepnya hanya memiliki pegangan yang lemah pada kenyataan. Dengan menggunakan analisis statistik, kami dapat menguji klaimnya. Pengujian statistik adalah teknik untuk membuktikan atau menyangkal suatu proposisi (data memberikan bukti untuk menolak hipotesis).

- c. Berteori.

Riset membuka babak baru pengembangan teori, sehingga bersifat sistematis. Penelitian membuat kita terbuka terhadap prospek pengembangan konsep baru dengan mengungkap fenomena yang berbeda. Oleh karena itu, ilmuwan sosial akan menghasilkan teori-teori baru sebagai hasil dari perluasan studi mereka. Teori-teori baru

ini menjelaskan kesamaan dan perbedaan dalam hal isu dan karakteristik. Hal ini dapat terjadi jika penelitian sosiologis menggabungkan pengalaman yang lebih besar. Kajian ilmu sosial dapat menimbulkan berbagai macam pengalaman baru yang luas. Kejadian tak terduga dapat berfungsi sebagai titik peluncuran untuk penciptaan hipotesis baru. Pengalaman menjadi postulat (asumsi atau dasar pemikiran, atau premis dari serangkaian pemikiran dan belum tentu jelas sampai bukti lebih lanjut diberikan).

1.4.2 Manfaat Statistik Dalam Bidang Ekonomi

Badan Pusat Statistik adalah organisasi pemerintah Indonesia yang bertugas mengumpulkan dan mengevaluasi data statistik (BPS). BPS melakukan penelitian secara rutin, dengan sensus ekonomi satu dekade sekali sebagai gambaran. Tujuan dari sensus adalah untuk menentukan tingkat perkembangan ekonomi di negara tersebut. Data yang diperoleh dari hasil sensus dapat digunakan untuk menggambarkan status perekonomian Indonesia yang sedang berkembang, berkembang, bahkan mengalami penurunan. Selain itu, informasi ini dapat dijadikan tolak ukur untuk membandingkan perekonomian Indonesia dengan perekonomian negara-negara lain di seluruh dunia.

Statistik memainkan peran penting dalam berbagai elemen operasi ekonomi bangsa (El Hasanah, 2015). Fungsi penting ini terkait dengan pengumpulan data ekonomi agregat. Untuk lebih spesifik, fungsi tersebut membutuhkan pengetahuan berikut:

- Kebijakan pemerintah terhadap inflasi
- Mengurangi angka kemiskinan
- Pemerataan pendidikan dan pendapatan masyarakat
- Peningkatan kesejahteraan masyarakat
- Perkembangan harga barang kebutuhan pokok

- Perkembangan permintaan akan komoditas tertentu
- Tingkat pengangguran dan kemiskinan masyarakat
- Jumlah uang yang beredar di masyarakat
- Persentase pertumbuhan ekonomi.

1.4.3 Manfaat Statistika Dalam Bidang Penelitian Sosial

Ilmuwan sosial mungkin mengejar empat tujuan berbeda saat melakukan penelitian menggunakan alat statistik. Awalnya, statistik digunakan untuk mengatur, meringkas, dan menyederhanakan data. Data yang diperoleh melalui penelitian survei pada topik tertentu (seperti cara hidup kelompok profesional di daerah perkotaan) seringkali luas baik dari segi jumlah responden maupun jumlah informasi yang dikandungnya. Agar penelitian dapat berlanjut, maka peneliti perlu menyusun dan menyederhanakan data yang diperoleh.

Kedua, statistik digunakan untuk membantu peneliti dalam mempersiapkan (merencanakan) survei atau kegiatan eksperimen yang dapat menurunkan jumlah biaya yang dikeluarkan untuk mengumpulkan sejumlah data tertentu. Prosedur statistik dan inferensi statistik merupakan penerapan kedua statistik (kesimpulan). Ketika segala sesuatunya berada dalam keadaan ini, banyak pekerjaan yang dikeluarkan untuk memperdebatkan manfaat dari prosedur pengambilan sampel yang berbeda dan menarik kesimpulan. Ketika datang untuk membuat keputusan awal, peneliti bertanggung jawab untuk menentukan jumlah data yang tepat dan strategi untuk mendapatkannya. Peneliti bertanggung jawab untuk menentukan bagaimana kesimpulan dicapai ketika sampai pada keputusan kedua. Pengambilan sampel data, seperti survei atau eksperimen, akan menghasilkan pengembangan informasi, tetapi juga akan memiliki konsekuensi biaya. Sesuaikan kuantitas informasi yang diperoleh dari sebuah studi serta biaya dan kualitasnya. Metode studi peneliti dapat

dimodifikasi sampai batas tertentu. Perubahan dapat dilakukan pada prosedur pemilihan data (responden) serta jumlah informasi yang diambil dari masing-masing sumber. Dalam banyak contoh, dimungkinkan untuk mengurangi biaya yang terkait dengan pengambilan sampel dengan membuat modifikasi sederhana pada pemilihan data (responden). Pengetahuan tentang statistik dan metodologi yang digunakan dalam statistik dapat bermanfaat saat membuat keputusan tentang strategi sampel.

Ketiga, memahami statistik memungkinkan peneliti untuk menentukan metode yang paling efisien untuk mengekstraksi kesimpulan (inferensi) dari berbagai prosedur pengambilan sampel. Ilmu-ilmu sosial menggunakan berbagai metode inferensi yang berbeda; oleh karena itu, sangat penting untuk mempertimbangkan lingkungan aplikasi saat memilih metode inferensi.

Tujuan akhir dari analisis statistik adalah untuk menilai validitas suatu inferensi (kesimpulan). Selain mendukung peneliti dalam mengkarakterisasi data secara tepat, salah satu kontribusi statistik yang paling signifikan adalah menetapkan apakah kesimpulan itu valid. Hampir setiap orang mampu menghasilkan metode inferensi, namun mengevaluasi validitas inferensi yang dikembangkan seringkali sulit. Selain itu, peneliti harus menyadari bahwa ada kemungkinan mereka mencapai kesimpulan yang salah sebagai hasil dari penelitian mereka, yang berusaha untuk menentukan ciri-ciri suatu populasi atau semesta berdasarkan data yang diperoleh dari sampel populasi atau semesta tersebut.

1.4.4 Manfaat Statistik Dalam Bidang Politik

Dalam politik, statistik sering dijadikan dasar untuk menyusun strategi komunikasi partai politik. Statistik juga digunakan pada saat pemilihan umum dan pemilihan kepala

daerah untuk menghitung hasil pemilu secara cepat. *Quick Count* adalah proses pendokumentasian hasil penghitungan suara di ribuan TPS yang dipilih secara acak, dan merupakan prakiraan hasil pemilu berdasarkan fakta bukan opini. Apalagi, *Fast Count* bisa disingkat menjadi "*quick count*". Menurut temuan Lembaga Survei Indonesia (LSI), terdapat dua jenis quick count yaitu quick count sampling dan quick count aktual. *Real Quick Count* adalah metode perhitungan cepat yang memanfaatkan seluruh TPS sebagai sumber datanya. Ini sangat meningkatkan efisiensi operasi. Hitung Cepat Nyata akan memberikan hasil yang menunjukkan hasil akhir pemilu. Selama *Sampling Quick Count* adalah perhitungan cepat yang sering dilakukan dengan mengenali sampel TPS dalam jumlah dan cara tertentu sesuai dengan statistik, untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh tidak salah (*error*) dari hasil keseluruhan.

1.4.5 Manfaat Statistika dalam Bidang Usaha dan Industri

Statistik memainkan peran penting dalam proses inovasi yang mendorong perluasan perusahaan dan industri. Statistika sebagai metode merupakan kunci keberhasilan dalam menyelesaikan atau mendapatkan jawaban atas kesulitan bisnis dan industri. Yaitu, statistik adalah kunci untuk mencapai keunggulan kompetitif dan kinerja kompetitif. Praktis setiap aspek bisnis dan industri menggunakan pendekatan statistik untuk memperoleh dan menilai data untuk membantu membuat pilihan strategis dan manajerial. Inovasi telah menjadi perhatian yang signifikan dalam perluasan perusahaan dan sektor di dunia saat ini, yang ditandai dengan peningkatan penekanan pada kinerja luar biasa dan tingkat persaingan yang kuat. Inovasi dalam bisnis mengacu pada proses menemukan dan mempromosikan produk baru untuk mendapatkan keunggulan kompetitif atas

perusahaan atau organisasi lain dalam industri, atau paling tidak, untuk menjaga keseimbangan dengan mereka.

Dalam statistik, inovasi mengacu pada evolusi produk dan proses secara keseluruhan. Inovasi adalah kegiatan yang dapat terjadi pada setiap tahap proses perusahaan atau industri, dan dapat direncanakan dan dikoordinasikan secara sistematis. Dalam hal penemuan, penalaran statistik merupakan komponen penting dari proses filosofis. Kualitas dapat dipantau, ditingkatkan, dan dipertahankan di bawah kendali dalam semua aspek kinerja perusahaan dan industri melalui penerapan pemikiran statistik dan penggunaan teknik statistik. Peran penalaran statistik yang nyata dalam pembuatan prosedur kontrol statistik dan desain eksperimental, serta pengembangan metodologi statistik baru.

Inovasi dalam statistika memberikan gagasan baru bagi pengembangan dan/atau penerapan statistika untuk meningkatkan kinerja dunia usaha dan industri, termasuk inovasi produk dan proses. Ketika metode deret waktu, kontrol proses, analisis multivariat, metode nonparametrik, dan riset operasi digabungkan dengan bidang statistik lainnya seperti kontrol proses, analisis multivariat, dan metode nonparametrik, penerapan perkembangan baru kontrol proses statistik dalam statistik menjadi lebih komprehensif. Six Sigma adalah metode untuk meningkatkan kinerja bisnis dan industri yang mengidentifikasi dan menghilangkan elemen yang menyebabkan kesalahan atau cacat dalam prosedur yang digunakan perusahaan. Pendekatan ini menggunakan strategi terobosan, yang dapat dibagi menjadi empat tahap utama dari proses pengembangan. Fase-fase ini adalah pengukuran, analisis, peningkatan, dan manajemen. Setiap tahap menggunakan pendekatan statistik untuk meningkatkan kinerja proses dan produk sesuai dengan standar atau tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Menggunakan metode

statistik di seluruh prosedur. Hasil akhir dari inovasi statistik adalah model atau formula kinerja untuk bisnis dan industri yang memenuhi kriteria yang ditentukan oleh pemangku kepentingan. Pelanggan, karyawan, komunitas tempat perusahaan beroperasi, dan pemegang saham adalah contoh pemangku kepentingan. Inovasi statistik mencakup penggunaan Six Sigma untuk konstruksi formula statistik yang ditampilkan dalam bentuk diagram peta kendali dan sistem informasi untuk memvisualisasikan informasi ekstensibilitas nyata melalui web e-commerce. Manajemen dapat memanfaatkan informasi tersebut untuk meningkatkan kinerja keuangan perusahaan.

1.4.6 Manfaat Statistika dalam Bidang Kesehatan

Statistik kesehatan meliputi:

1. Menilai peristiwa sosial yang signifikan.
2. Menilai masalah kesehatan masyarakat dan kesehatan masyarakat.
3. Membandingkan kesehatan masyarakat di tempat yang berbeda atau di masa lalu.
4. Memprediksi kesehatan masyarakat.
5. Penilaian kemajuan, keberhasilan, dan kegagalan program atau layanan kesehatan.
6. Memperkirakan kebutuhan layanan kesehatan masyarakat dan menetapkan tujuan yang jelas.
7. Kesehatan, keluarga berencana, dan penelitian lingkungan diperlukan.
8. Sistem manajemen kesehatan.
9. Kebutuhan publikasi media ilmiah.

1.5 Klasifikasi Statistika

Ada beberapa klasifikasi yang dapat digunakan untuk statistik, antara lain sebagai berikut:

1. Berdasarkan Isi yang dipelajari

Dilihat dari isi yang dipelajari terbagi menjadi dua, yakni statistika teoritis dan statistika terapan (Priyatna, 2020).

- a. Statistik teoritis adalah statistik matematis atau teoretis. Untuk ini, ketelitian matematika sangat penting. Konsep seperti sifat, pernyataan, rumus, model, dan berbagai topik teori dan matematika lainnya menjadi fokus pembahasan.
- b. Statistika terapan yang dikenal dengan metode statistika. Hukum, persamaan, dan karakteristik statistik teoritis digunakan untuk membahas situasi yang menarik. Akibatnya, tidak ada ketidakpastian tentang bagaimana rumus, aturan, dan fitur ini diturunkan. Dianggap aspek yang paling signifikan dari statistik adalah pemanfaatan beberapa metode.

2. Berdasarkan Aktivitas yang dilakukannya

Dilihat dari aktivitas yang dilakukannya, terbagi menjadi dua pula yakni statistika deskriptif dan statistika inferensial (Muchson and MM, 2017).

- a. Statistik deskriptif memberikan informasi tentang data yang dimiliki dan tidak menguji hipotesis dan menarik kesimpulan umum untuk data atau populasi yang lebih besar. Statistik deskriptif “hanya” menampilkan dan menganalisis data agar lebih dapat dipahami dan komunikatif serta disertai dengan perhitungan “dasar” yang menjelaskan keadaan dan kualitas data. Langkah-langkah yang termasuk dalam statistik deskriptif, yang digunakan untuk menjelaskan situasi atau peristiwa, adalah pengumpulan, penyusunan,

pengolahan, dan penyajian data dalam bentuk tabel, grafik, atau diagram.

Melalui penelitian pengumpulan data, meringkas dan menampilkan data numerik, dan mengevaluasi konsentrasi dan dispersi, tujuan statistik deskriptif adalah untuk mendapatkan informasi yang lebih menarik, relevan, dan mudah dipahami. Statistik deskriptif dapat digunakan untuk mengkarakterisasi set data yang sudah ada sebelumnya dan memberikan wawasan baru dan berharga. Tanpa menggunakan generalisasi, informasi dari kelompok tertentu harus disajikan, ditinjau, dan dianalisis. Temuan deskriptif hanya berlaku untuk kelompok sampel, bukan untuk seluruh populasi.

Contoh ukuran statistik tipikal yang dapat digunakan untuk sampel karakteristik meliputi kecenderungan sentral, variasi ukuran, ukuran tata letak, dan koefisien korelasi. Statistik deskriptif ini digunakan untuk menilai dan menyimpulkan fitur populasi, meskipun faktanya hanya mengungkapkan karakteristik sampel. Namun, mereka hanya menunjukkan sifat sampel.

- b. Statistik inferensial membahas analisis data dan kesimpulan (yang pada dasarnya berkaitan dengan estimasi parameter dan pengujian hipotesis). Metode ini menganalisis sebagian dari data untuk menarik kesimpulan tentang keseluruhan. Sampel variabel adalah bagian dari populasinya. statistik untuk analisis data (sampel) untuk menarik kesimpulan (inferensi) yang berlaku untuk semua partisipan (populasi). Statistik inferensial membuat kesimpulan umum dari data yang terkumpul dan diolah. Statistik inferensial atau induktif menyajikan dan menganalisis data dari suatu kelompok untuk menyimpulkan kesimpulan dan

prinsip, termasuk yang berlaku untuk kelompok (populasi) yang lebih luas (Sampel).

Setiap penelitian diakhiri dengan statistik inferensial. Untuk memaksimalkan statistik inferensial, statistik deskriptif harus diambil dengan tepat. Statistik inferensial parametrik dan non-parametrik tetap ada. Statistik parametrik inferensial menggunakan interval dan rasio untuk mengevaluasi parameter populasi.

Statistik parametrik mengkaji parameter populasi dalam statistik inferensial. Statistik parametrik membutuhkan skala pengukuran interval minimum untuk inferensi. Pendekatan dan teori juga menyiratkan distribusi populasi normal. ukuran parameter, menyiratkan bahwa populasi penelitian harus dihitung dari sampel (karakteristik populasi). Statistik parametrik menuntut normalitas distribusi. Karena 1) karakteristik populasi secara teoritis mengikuti model distribusi normal dan 2) nilai standar statistik yang digunakan untuk pengujian hipotesis didasarkan pada model distribusi normal, asumsi ini harus dipenuhi. Pengujian hipotesis membutuhkan homogenitas, linearitas, dan asumsi lainnya.

Statistik non-parametrik tidak bergantung pada model probabilitas populasi dan tidak mempertimbangkan satu atau lebih parameter populasi. Statistik nonparametrik menganalisis data yang tidak terdistribusi normal.

Karena analisis parametrik tidak konsisten dan sampel terbatas, statistik non-parametrik diterapkan. Statistik non-parametrik tidak bergantung pada model probabilitas populasi. Data nominal atau ordinal lebih lanjut diperlukan.

3. Berdasarkan jumlah variabel:

- a. Statistik univariat: analisis statistik dengan satu variabel dependen

Analisis univariat merupakan analisis yang digunakan pada satu variabel dengan tujuan untuk mengetahui dan mengidentifikasi karakteristik dari variabel tersebut. Selain itu, kita juga bisa menggunakan analisis univariat untuk tujuan mengambil kesimpulan dengan menggunakan beragam analisis inferensial yang mungkin digunakan. Analisis ini merupakan teknik analisis paling dasar yang sering digunakan dalam berbagai jenis penelitian. Karena yang dianalisis hanya satu variabel, maka hasil dari analisis univariat tidak bisa dan tidak boleh disimpulkan dengan variabel lain. Analisis ini memang kerap disamakan dengan analisis deskriptif karena hanya memberikan gambaran terhadap satu variabel saja tanpa adanya intervensi dari variabel lain. Namun, analisis ini juga bisa digunakan untuk tujuan inferensial atau mengambil kesimpulan dari satu kelompok variabel.

- b. Statistik multivariat: analisis statistik dari beberapa variabel dependen.

Metode analisis multivariat adalah suatu metode statistika yang tujuan digunakannya adalah untuk menganalisis data yang terdiri dari banyak variabel serta diduga antar variabel tersebut saling berhubungan satu sama lain. Analisis multivariat adalah salah satu dari teknik statistik yang diterapkan untuk memahami struktur data dalam dimensi tinggi. Dimana variabel-variabel yang dimaksud tersebut saling terkait satu sama lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Alwi, I. 2015. 'Kriteria empirik dalam menentukan ukuran sampel pada pengujian hipotesis statistika dan analisis butir', *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 2(2).
- El Hasanah, L. L. N. 2015. 'Pengembangan wirausaha muda ekonomi kreatif berbasis budaya di Daerah Istimewa Yogyakarta', *Jurnal Studi Pemuda*, 4(2), pp. 268–280.
- Islamy, I. 2019. 'Penelitian Survei dalam Pembelajaran dan Pengajaran Bahasa Inggris', *Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto*.
- Maizar, S. P. *et al.* 2022. *Pengantar Statistik 1*. Media Sains Indonesia.
- Muchson, M. and MM, S. E. 2017. *Statistik Deskriptif*. Spasi Media.
- Priyatna, S. E. 2020. *Analisis Statistik Sosial Rangkaian Penelitian Kuantitatif Menggunakan SPSS*. Yayasan Kita Menulis.
- Putri, R. I. I., Araiku, J. and Sari, N. 2021. *Statistik Deskriptif*. Bening Media Publishing.
- Ramadhani, R. and Bina, N. S. 2021. *Statistika Penelitian Pendidikan: Analisis Perhitungan Matematis dan Aplikasi SPSS*. Prenada Media.
- Rudini, R. 2016. 'Peranan statistika dalam penelitian sosial kuantitatif', *Jurnal Saintekom*, 6(2), pp. 53–66.
- Wungow, J. 2016. 'TEOLOGI DAN KESALEHAN ABAD PERTENGAHAN', *RHEMA: Jurnal Teologi Biblika dan Praktika*, 2(1).

BAB 2

KONSEP POPULASI DAN SAMPEL

Oleh Mohan Taufiq Mashuri

2.1 Pendahuluan

Penelitian atau studi yang dilakukan oleh para pakar atau peneliti membutuhkan orientasi yang jelas. Orientasi peneliti dalam setiap studi ditentukan oleh tujuan penelitian dan bagaimana cara mencapai tujuan penelitian tersebut. Umumnya, untuk mencapai tujuan dalam sebuah penelitian, setiap peneliti akan menentukan obyek atau subyek yang akan diteliti.

Penelitian naturalistik atau kualitatif dan juga penelitian kuantitatif akan membutuhkan obyek dan subyek penelitian yang jelas, dapat diukur, dapat diamati, dapat dipelajari, untuk dapat menghasilkan analisis dan kesimpulan yang jelas sesuai dengan tujuan penelitian yang dilakukan. Karakteristik obyek atau subyek penelitian tersebut selanjutnya akan menentukan seberapa akurat, seberapa sesuai, dan seberapa baik hasil penelitian yang dilakukan. Untuk itu penentuan obyek atau subyek penelitian menjadi penting untuk dicermati dan dilaksanakan dengan cara yang seksama.

Keseluruhan objek atau subyek yang diteliti dalam sebuah penelitian dan memiliki karakteristik, ciri khas, sifat, dan kondisi yang tertentu sehingga bersesuaian dengan tujuan penelitian yang dilakukan didefinisikan sebagai populasi. Artinya populasi adalah semua hal yang akan diteliti, baik itu berupa obyek atau benda tidak hidup atau berupa subyek atau manusia atau perangkat sosial yang tersedia dalam sebuah penelitian. Atau kita juga dapat mengartikan populasi sebagai

semua komponen yang dipergunakan oleh peneliti dalam suatu penelitian untuk dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam menarik kesimpulan.

Populasi selanjutnya akan memiliki ciri khas dan karakteristik yang unik bergantung pada kondisi yang menyertainya. Yang dimaksudkan dalam hal ini adalah jumlahnya, lokasinya, sifatnya, kemudahannya dalam dianalisis, wujudnya, atau karakteristiknya yang bersesuaian dengan tujuan penelitian. Karena populasi adalah keseluruhan obyek atau subyek dalam penelitian maka populasi memiliki peluang untuk memiliki jumlah yang relatif banyak atau relatif sedikit. Proporsi sebuah populasi dalam penelitian juga akan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kualitas dan hasil penelitian yang dilakukan.

Peneliti yang melaksanakan kegiatan pengamatan, observasi, analisis, atau evaluasi terhadap keseluruhan anggota populasi selanjutnya harus mempertimbangkan berbagai hal berkaitan dengan kondisi populasi tersebut. Peneliti harus mempertimbangkan jumlah, kondisi, sifat, dan karakteristik seluruh anggota populasi. Karena keterbatasan peneliti dalam menganalisis seluruh anggota populasi, maka peneliti memerlukan sebuah konsep yang disebut dengan sampel. Keterbatasan tersebut diantaranya adalah keterbatasan waktu, biaya (dana), dan ketersediaan tenaga.

Sampel merupakan bagian dari keseluruhan anggota populasi yang mewakili keseluruhan anggota populasi tersebut serta memiliki ciri, sifat, dan karakteristik yang sama untuk dapat mewakili seluruh anggota populasi. Karena merupakan bagian dari populasi, dari sisi jumlah umumnya sampel lebih sedikit bila dibandingkan dengan keseluruhan anggota populasi. Hal ini selanjutnya akan memudahkan peneliti dalam mengamati, menilai, menganalisis, dan menarik kesimpulan terhadap populasi.

2.2 Teknik Pengambilan Sampel

Sebagai bagian dari keseluruhan anggota populasi, maka tentu saja peneliti perlu memperhatikan cara yang pas atau sesuai dalam proses penentuan atau pengambilan sampel. Kesalahan dalam menentukan sampel akan berdampak pada kesalahan dalam pelaksanaan penelitian sehingga akan berdampak juga pada tidak sesuainya hasil atau simpulan dari penelitian yang dilakukan. Untuk itu penentuan sampel menjadi hal yang signifikan dalam pelaksanaan penelitian.

Penentuan sampel selanjutnya akan disesuaikan dengan tujuan penelitian dan sifat dari keseluruhan anggota populasi. Jika penelitian dilakukan dengan populasi yang berjumlah kecil maka umumnya tidak memerlukan teknik pengambilan sampel (*sampling*) karena peneliti dapat mengukur dan menganalisis keseluruhan populasi dengan mudah. Contohnya jika seorang guru ingin menentukan tingkat keberhasilan atau prestasi belajar siswa dalam satu kelas siswa yang hanya berjumlah 20 orang siswa maka guru (sebagai peneliti) tersebut dapat mengukur prestasi belajar secara total keseluruhan siswa tersebut. Sehingga tidak diperlukan teknik *sampling*. Namun, jika jumlah anggota populasi cukup banyak maka sampel sangat diperlukan. Contohnya seorang peneliti ingin mengetahui hubungan antara penghasilan orang tua siswa dengan prestasi belajar siswa di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) maka peneliti akan sangat kesulitan jika meneliti dan menganalisis atau memperoleh data dari seluruh orang tua siswa di Provinsi (NTB) yang jumlahnya mungkin ribuan jiwa. Maka untuk itu peneliti dapat dimudahkan dengan pengambilan sampel, misalnya peneliti tersebut dapat mengambil perwakilan orang tua siswa dari masing-masing kabupaten/kota yang ada di Provinsi NTB. Selanjutnya akan dijelaskan beberapa jenis dari teknik pengambilan sampel yang dapat dipergunakan dalam suatu penelitian.

2.2.1 Sampel Acak (*Random Sampling*)

Jenis pengambilan sampel yang dilakukan tanpa melalui adanya pertimbangan yang signifikan dari sejumlah populasi yang diteliti disebut dengan sampel acak atau *random sampling*. Dengan kata lain dapat juga diartikan bahwa pengambilan sampel secara acak memberikan peluang yang sama kepada semua anggota populasi untuk menjadi sampel. Teknik pengambilan sampel secara acak adalah yang paling mudah untuk dilakukan, karena peneliti tidak memiliki pertimbangan yang relatif banyak dalam menentukan sampel dalam penelitian. Peneliti dapat memilih dengan cara menunjuk seluruh anggota populasi sambil menutup mata untuk dijadikan sampel. Atau dapat juga dilakukan dengan mengundi seluruh anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel (misalnya dengan lot undian).

Perlu diperhatikan bahwa dalam menggunakan teknik pengambilan sampel secara acak juga harus mempertimbangkan tujuan dari penelitian yang dilakukan. Kesalahan pada poin ini akan berdampak pada tidak sesuainya hasil penelitian. Contohnya, jika seorang guru ingin membandingkan prestasi belajar siswa laki-laki dan perempuan, maka peneliti tidak dapat membandingkan dan memilih secara acak sampai pada sampel ditentukan hanya laki-laki saja atau hanya perempuan saja. Dalam contoh penelitian ini, peneliti harus mampu mengambil sampel Sebagian dari laki-laki dan sebagian lainnya adalah perempuan. Hal ini bertujuan untuk dapat menjadikan sampel mewakili populasi sehingga tujuan dari penelitian yang dilakukan dapat tercapai. Selanjutnya teknik pengambilan sampel secara acak dapat dibagi menjadi beberapa jenis, yakni; (1) sampel acak sederhana (*simple random sampling*), (2) sampel acak sistematis (*systematic random sampling*), (3) sampel acak

berjenjang (*stratified random sampling*), dan (4) sampel acak berkelas (*cluster random sampling*)

1. Sampel Acak Sederhana (*Simple Random Sampling*)

Pengambilan sampel acak sederhana adalah teknik pengambilan sampel acak yang paling mudah. Pengambilan sampel dengan menggunakan cara ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknik undian. Contoh nya adalah seorang guru yang ingin melakukan penelitian untuk mengetahui tingkat prestasi belajar seluruh siswa di SMA 1 Karangan dengan jumlah populasi (N) sebesar 150 siswa dan ingin mengambil 50 orang siswa saja sebagai sampel (n), maka dalam penelitian ini guru dapat membagikan kertas undian sesuai nomor urut bagi 50 orang siswa tersebut dan dimasukkan dalam kotak undian kemudian di lot secara acak 50 nomor undian. Selanjutnya 50 nomor siswa yang keluar adalah siswa yang menjadi sampel.

2. Sampel Acak Sistematis (*Systematic Random Sampling*)

Sampel acak sistematis adalah teknik pengambilan sampel dengan menggunakan bilangan sistemik dari seluruh anggota populasi. Untuk penggunaan sampel acak sistemik umumnya menggunakan rumus sebagai berikut:

$$BK = \frac{N}{n}$$

Keterangan:

BK = Bilangan Kelipatan

N = Jumlah Populasi

n = Jumlah Sampel

Jika kita akan menghitung contoh sampel untuk SMA 1 Karangan diatas, maka:

$$BK = \frac{150}{50} = 3$$

Nilai $BK = 3$, maksudnya adalah setelah membagikan kepada siswa undian dengan nomor urut 001 sampai dengan 150, maka langkah selanjutnya adalah memilih siswa yang akan menjadi nomor urut 1 dalam sampel. Misalkan setelah diundi maka siswa pertama adalah siswa dengan nomor urut 015, maka siswa selanjutnya adalah $015+3=018$, selanjutnya 021, 024, 027, dan seterusnya sampai diperoleh jumlah siswa sebanyak 50 orang sebagai sampel.

3. Sampel Acak Berjenjang (*Stratified Random Sampling*)
Sampel acak berjenjang artinya dalam menentukan sampel, peneliti terlebih dahulu membagi seluruh anggota populasi dalam tingkatan tertentu (jenjang). Jika dalam contoh sebelumnya, yakni siswa SMA 1 Karanganyar, peneliti membagi siswa dalam tingkatan jenjang kelas, yakni kelas X, kelas XI, dan kelas XII. Jika dianggap bahwa masing-masing kelas X, XI, dan XII terdiri dari 50 orang siswa sehingga totalnya menjadi 150, maka peneliti dapat mengambil siswa kelas X sebanyak 15 siswa, kelas XI sebanyak 15 siswa, dan kelas XII sebanyak 20 siswa secara acak (undian). Sehingga memperoleh jumlah siswa total sebanyak 50 orang sebagai sampel.
4. Sampel Acak Berkelas (*Cluster Random Sampling*)
Sampel acak berkelas selanjutnya membagi seluruh anggota populasi ke dalam kelas-kelas berdasarkan wilayah atau area atau pembagian yang setara (bukan jenjang atau tingkatan). Kesetaraan ini perlu untuk diperhatikan, karena jika ternyata pembagian seluruh anggota populasi tersebut tidak setara atau berjenjang maka teknik pengambilan sampel ini tersebut akan berubah menjadi *Stratified Random Sampling*. Jika dalam contoh sebelumnya, yakni siswa SMA 1 Karanganyar, peneliti membagi siswa dalam

tingkatan jenjang kelas, yakni kelas X, kelas XI, dan kelas XII. Selanjutnya setiap jenjang kelas terbagi menjadi kelas A, B, dan C. Jika dianggap bahwa masing-masing kelas XA terdiri dari 50 siswa, XB terdiri dari 50 siswa, dan kelas XC terdiri dari 50 orang siswa sehingga totalnya menjadi 150, maka peneliti dapat mengambil siswa kelas XA sebanyak 15 siswa, kelas XB sebanyak 15 siswa, dan kelas XC sebanyak 20 siswa secara acak (undian). Sehingga memperoleh jumlah siswa total sebanyak 50 orang sebagai sampel. Hal ini mungkin terjadi karena kelas XA, XB, dan XC dianggap setara dan tidak berjenjang.

2.2.2 Sampel Tidak Acak (*Non Random Sampling*)

Pengambilan sampel yang dilakukan oleh seorang peneliti dalam sebuah studi dengan tujuan atau maksud tertentu melalui pertimbangan khusus yang bertujuan disebut dengan sampel tidak acak (*non random sampling*). Atau dapat diartikan juga bahwa teknik pengambilan sampel tidak acak tidak memberikan peluang yang sama kepada setiap anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Karena tidak memiliki peluang yang sama, maka teknik pengambilan sampel ini disebut dengan teknik pengambilan sampel tidak acak. Teknik pengambilan sampel tidak acak dilakukan dengan beberapa cara, yaitu; (1), *accidental sampling* (pengambilan sampel kebetulan), (2) *quota sampling* (pengambilan sampel berkuota), dan (3) *purposive sampling* (pengambilan sampel bertujuan).

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyar, O., & Mashuri, M.T. 2016. Perancangan dan Uji Kualitas Alat Destilasi Sederhana Sebagai Langkah Kreatif Mewujudkan Kemandirian Laboratorium. *Al Ulum Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(2). <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/JST/article/view/490>.
- Garaika & Darmanah. 2019. *Metodologi Penelitian*. Lampung Selatan: Hira Tech.
- Ginayah, L. U., Mashuri, M. T., & Wardhani, R. R. A. A. K. 2018. Pengaruh Media Teka-Teki Silang (TTS) Kimia 3D Terhadap Kemampuan Kreatif Siswa pada Materi Hidrokarbon Kelas X SMA Negeri 12 Banjarmasin. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 1(2).
- Karina, K., Rahmawanti, N., & Mashuri, M. T. 2018. Pengaruh Media Permainan Kotak Katik Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Reaksi Redoks Kelas X SMA Negeri 1 Alalak. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 1(2). <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/daltonnjurnal/article/view/1577>.
- Karolina, H., Mashuri, M. T., & Yuridka, F. 2018. Pengaruh Media Kartu Isomer Bergambar pada Materi Hidrokarbon Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Alalak. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 1(1). <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/daltonnjurnal/article/view/1498>.
- Kustyorini, Y., & Mashuri, M. T. 2019. Penerapan Pembelajaran Diskusi Analogi untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pakar Ke 2 Tahun 2019 pada Tanggal 2 Maret 2019 di Universitas Trisakti, Jakarta*.

- Marlinasari, M., Mashuri, M. T., & Solehah, G. H. 2018. Pengaruh Media Pembelajaran Komik Terhadap Minat Belajar Kimia Siswa pada Materi Koloid di Kelas XI MIA MAN 1 Banjarmasin. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 1(1). <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/daltonjurnal/article/view/1499>.
- Mashuri, M. T., & Lindasari, A. 2016. Chemistry Learning Module Development Based on Pedagogical Content Knowledge for Student Learning Independence. *Prosiding Internasional Seminar on Science Education (ISSE) dengan Tema Nurturing Innovative and Highly Literate Generation Through Science Education pada Tanggal 29 Oktober 2016 di Rektorat Universitas Negeri Yogyakarta*. <http://seminar.uny.ac.id/isse2016>.
- Mashuri, M. T., Solehah, G. H., & Apriani, H. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia Berbasis *Pedagogical Chemistry Knowledge*. *Prosiding Hasil Penelitian Dosen UNISKA dengan Tema Potensi Pengembangan Kearifan Lokal dalam Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat pada bulan Maret 2017 di Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Banjarmasin*. <http://ppj.uniska-bjm.ac.id/prosiding-penelitian/>.
- Mashuri, M. T., Wardhani, R. R. A. A. K., & Solehah, G. H. 2016. Pengaruh Pembelajaran *Snowball Throwing* Berbasis *Pedagogical Content Knowledge* Terhadap Kemampuan Kreatif Mahasiswa. *Media Sains*, 9(2). <https://lldikti11.ristekdikti.go.id/jurnal/d3247f23-3092-11e8-9030-54271eb90d3b>.
- Muhyi, M., dkk. 2018. *Metodologi Penelitian*. Surabaya: Adi Buana University Press.

- Novianti, N., Akhyar, O., & Mashuri, M. T. 2018. Pengaruh Media Dart Board Terhadap Minat Belajar Kimia Siswa pada Materi Koloid di Kelas XI SMA Negeri 12 Banjarmasin. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 1(2).
- Sari, Y., Solehah, G. H., & Mashuri, M.T. 2018. Pengaruh Penggunaan Media Permainan Kartu Uno pada Materi Senyawa Hidrokarbon Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Vidya Karya*, 33(1), 35-41. <https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/JVK/article/view/5391>.
- Sinaga, D. 2014. *Statistik dasar*. Jakarta Timur: UKI Press.
- Solehah, G. H., & Mashuri, M. T. 2018. Penerapan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Team Achievement Divition* (STAD) Berbasis Islami untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Kimia pada Materi Struktur Atom di MA Raudhatusy Syubban Kabupaten Banjar. *Prosiding Hasil-Hasil Penelitian Tahun 2018 dengan Tema Peranan Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Mendukung Peningkatan Kinerja Sumber Daya Manusia pada Tanggal 29 Mei 2018 di Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari, Banjarmasin*. <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/daltonjurnal/article/view/1497>.
- Subroto, A. D., Mashuri, M. T., & Akhyar, O. 2018. Implementasi Permainan Tradisional Berbasis Budaya Lokal pada Materi Pokok Koloid untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas XI SMA Negeri 10 Banjarmasin. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 1(1). <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/daltonjurnal/article/view/1496>.

- Sukarsih, N. K. A., Wardhani, R. R. A. A. K., & Mashuri, M. T. 2018. Pengembangan Kartu Remi Kimia Menggunakan Model Pembelajaran TGT (*Teams Games Tournament*) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Sistem Koloid Kelas XI SMA KORPRI Banjarmasin. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 1(1). <https://ojs.uniska-bjm.ac.id/index.php/daltonjurnal/article/view/1497>.
- Supardi. 1993. Populasi dan sampel penelitian. *UNISIA No.17 Tahun XIII Triwulan VI*. 100-108.
- Wulandari, I. A., Mashuri, M. T., & Dony, N. 2018. Pengaruh Media Kotak Kartu Misterius (KOKAMI) Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Pokok Hukum-Hukum Dasar Kimia di SMAN 12 Banjarmasin. *Dalton: Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*, 1(2).

BAB 3

KONSEP VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMENT PENELITIAN

Oleh Joni Wilson Sitopu

3.1 Pendahuluan

Validitas dan Reliabilitas digunakan dalam metodologi penelitian secara ringkas namun tepat. Konsep ini adalah konsep yang tepat digunakan dalam penelitian. validitas adalah mewakili temuan kebenaran sedangkan reliabilitas mengacu pada temuan stabilitas. Validitas dan reliabilitas meningkatkan transparansi, dan mengurangi peluang untuk menyisipkan bias peneliti dalam penelitian kualitatif (Singh, 2014). Untuk semua data sekunder, penilaian reliabilitas dan validitas yang terperinci melibatkan metode penilaian yang digunakan untuk mengumpulkan data. Hal ini memberikan hubungan yang baik untuk menginterpretasikan skor dari instrumen psikometri (misalnya, skala gejala, kuesioner, tes pendidikan, dan peringkat pengamat) yang digunakan dalam praktik klinis, penelitian, pendidikan, dan administrasi. Konsep ini adalah penting dalam penelitian modern, karena digunakan untuk meningkatkan akurasi penilaian dan evaluasi penelitian. Tanpa menilai validitas dan reliabilitas penelitian, akan sulit untuk menjelaskan pengaruh kesalahan pengukuran pada hubungan teoritis yang sedang diukur. Dengan menggunakan berbagai jenis metode pengumpulan data untuk mendapatkan informasi yang benar; seorang peneliti dapat meningkatkan validitas dan reliabilitas data yang terkumpul. Pengujian keabsahan dalam

hasil riset/penelitian sering hanya ditekankan pada uji validitas dan reliabilitas. Dalam penelitian yang bersifat kuantitatif kriteria utama terhadap data hasil penelitian adalah valid, reliabel, dan objektif. Ini menunjukkan bahwa validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada objek penelitian dengan data yang dapat dilaporkan oleh peneliti, (Eko Sudarmanto, dkk., 2022).

3.2 Konsep Validitas

Validitas sering didefinisikan sebagai sejauh mana instrumen mengukur apa yang ingin diukur. Validitas suatu instrumen penelitian menilai sejauh mana instrumen mengukur apa yang dirancang untuk diukur. Penelitian kualitatif didasarkan pada fakta bahwa validitas adalah masalah kepercayaan, utilitas, dan ketergantungan (Zohrabi, 2013).

Dalam penelitian, validitas memiliki dua bagian penting: a) internal (*kredibilitas*), dan b) eksternal (*transferabilitas*). Validitas internal menunjukkan sah tidaknya hasil penelitian karena cara kelompok dipilih, data dicatat atau analisis dilakukan. Hal itu mengacu pada apakah suatu penelitian dapat direplikasi. Untuk meyakinkannya, peneliti dapat mendeskripsikan strategi yang tepat, seperti triangulasi, kontak berkepanjangan, pemeriksaan anggota, saturasi, refleksifitas, dan peer review. Validitas eksternal menunjukkan apakah hasil yang diberikan oleh penelitian tersebut dapat dialihkan kepada kelompok kepentingan lain. Seorang peneliti dapat meningkatkan validitas eksternal dengan: i) mencapai keterwakilan populasi melalui strategi, seperti pemilihan acak, ii) menggunakan kelompok heterogen, iii) menggunakan tindakan non-reaktif, dan iv) menggunakan deskripsi yang tepat untuk memungkinkan untuk replikasi studi atau mereplikasi studi di berbagai populasi, pengaturan, dll.

Dalam pengujian validitas kuesioner, hasil perhitungan korelasi akan diperoleh koefisien korelasi yang digunakan untuk mengukur tingkat validitas suatu butir dan untuk menentukan apakah suatu butir layak digunakan atau tidak. Dalam menentukan layak atau tidaknya suatu item, biasanya dilakukan uji signifikansi koefisien korelasi pada taraf signifikansi 0,05, artinya suatu item dianggap valid jika memiliki korelasi yang signifikan dengan skor total. Dengan kriteria jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka item-item yang diuji adalah valid dengan uji signifikan 0.05, dan sebaliknya, jika $r_{hitung} < r_{tabel}$, maka item-item yang diuji adalah invalid dengan uji signifikan 0.05.

Korelasi Product Moment :

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N\sum x^2 - (\sum x)^2)(N\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Dimana :

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

$\sum xy$ = Jumlah perkalian antara variabel x dan Y

$\sum x^2$ = Jumlah dari kuadrat nilai X

$\sum y^2$ = Jumlah dari kuadrat nilai Y

$(\sum x)^2$ = Jumlah nilai X kemudian dikuadratkan

$(\sum y)^2$ = Jumlah nilai Y kemudian dikuadratkan

3.3 Jenis validitas dalam penelitian

Uji validitas dibagi menjadi empat jenis sebagai berikut (Creswell, 2005; Pallant, 2011) ;

1. Validitas isi
2. Validitas wajah
3. Validitas konstruk
4. Validitas terkait kriteria

1. Validitas Isi

Validitas isi adalah sejauh mana pertanyaan pada instrumen dan skor dari pertanyaan-pertanyaan yang mewakili semua kemungkinan pertanyaan yang dapat ditanyakan tentang isi atau keterampilan. Hal ini memastikan bahwa kuesioner mencakup serangkaian item yang memenuhi konsep. Jika item semakin mewakili skala domain dari konsep yang diukur, maka semakin besar validitas isi. Sehingga kita tertarik untuk menilai kinerja pada saat ini daripada memprediksi kinerja yang akan datang. Jika dikaitkan dengan jenis validitas, di mana terdapat berbagai elemen, keterampilan, dan perilaku diukur secara cukup dan efektif. Tidak ada uji statistik untuk menentukan apakah suatu ukuran mencakup area isi secara cukup, validitas isi dalam prakteknya biasanya bergantung pada penilaian para ahli. Pertanyaan yang tidak sesuai dapat diubah, dan pertanyaan yang tidak efektif dan tidak berfungsi dapat dibuang dengan saran dari reviewer.

Untuk mengevaluasi validitas isi secara efektif, disarankan prosedur sebagai berikut : i) mengidentifikasi dan menguraikan domain yang diminati, (ii) mengumpulkan pakar domain residen, (iii) mengembangkan metodologi pencocokan yang konsisten, dan (iv) menganalisis hasil dari tugas yang cocok. Validitas isi dapat dikelompokkan menjadi dua jenis: i) validitas muka, dan ii) validitas logis.

2. Validitas Wajah

Validitas Wajah dianggap sebagai indeks dasar validitas isi dan minimum, tetapi ketentuannya ditentukan setelah tes dilakukan. Konsep validasi isi dan validitas wajah memiliki sedikit kemiripan, tetapi sebenarnya kedua validitas itu sangat berbeda. Validitas wajah mengacu pada sejauh mana tes tampaknya mengukur apa yang diklaim untuk diukur. Hal ini adalah jawaban global sebagai penilaian cepat tentang apa yang diukur oleh tes. Metode ini paling sederhana dan paling tidak tepat untuk menentukan validitas yang sepenuhnya bergantung pada keahlian dan pendekatan penilai tentang materi pelajaran.

Jika hasil tes diketahui memiliki validitas isi, maka validitas muka dapat diasumsikan, tetapi validitas muka tidak menjamin validitas isi.

3. Validitas Konstruk

Validitas Konstruk adalah indikasi kualitas instrumen penelitian untuk mengukur apa yang seharusnya. Hal ini didasarkan pada prosedur statistik, yang ditentukan dengan memastikan kontribusi masing-masing konstruk terhadap total varians yang diamati dalam suatu fenomena. Misalkan kita tertarik melakukan studi untuk menemukan tingkat kepuasan kerja di antara karyawan suatu organisasi. Kita mempertimbangkan status, sifat pekerjaan dan remunerasi sebagai tiga faktor terpenting yang menunjukkan kepuasan kerja, dan membangun pertanyaan untuk memastikan sejauh mana orang menganggap setiap faktor penting untuk kepuasan kerja. Setelah analisis pra-tes atau data, kita menggunakan prosedur statistik untuk menetapkan kontribusi setiap konstruk (status, sifat pekerjaan dan remunerasi) terhadap total varian (kepuasan kerja). Kontribusi faktor-faktor ini terhadap kepuasan kerja secara keseluruhan (total varians) adalah indikasi instrumen

tingkat validitas. Semakin besar varians yang disebabkan oleh konstruksi, semakin tinggi instrumen validitas. Salah satu kelemahan utama dari validitas konstruk adalah kita harus menguasai prosedur statistik yang diperlukan.

4. Validitas Terkait Kriteria

Validitas Terkait Kriteria digunakan untuk memprediksi kinerja masa depan atau saat ini. Hal ini berkorelasi dengan tes hasil dan kriteria minat lainnya (Burns *et al.*, 2017). Validitas ini berhubungan dengan skor skala, dan beberapa validitas terkait kriteria. Gunanya untuk menguji bagaimana skala membedakan individu pada kriteria diharapkan untuk memprediksi. Yaitu, saat kita mengharapkin kinerja masa depan berdasarkan skor yang diperoleh saat ini dengan ukuran, berkorelasi skor diperoleh dengan kinerja. Tes dapat diulang dengan tes tertulis untuk membandingkan validitas tes. Ada dua bentuk tes ini, yaitu ; i) validitas bersamaan, dan ii) validitas prediktif.

i. Validitas Bersamaan (*Concurrent Validity*)

Validitas Bersamaan adalah sejauh mana skor pada tes terkait dengan skor pada yang lain, sudah ditetapkan sebagai valid, dirancang untuk mengukur konstruk yang sama, tes diberikan pada waktu yang sama atau beberapa kriteria valid lainnya yang tersedia pada waktu yang sama. Hal ini diperlukan ketika tes untuk menilai keterampilan dibangun dengan maksud untuk menggantikan yang kurang efisien yang digunakan. Hal itu dibangun dengan menghubungkan satu pertanyaan dengan pertanyaan lain yang sebelumnya telah divalidasi dengan standar pengaturan. Hal ini menguji alat validitas dengan teoritis tingkat sangat tinggi.

ii. Validitas Prediktif

Validitas Prediktif sering digunakan dalam studi evaluasi program, dan sangat cocok untuk penelitian terapan. Pada validitas prediktif, tes yang direncanakan dan dikembangkan untuk tujuan memprediksi beberapa bentuk perilaku. Hal ini menunjukkan kemampuan alat ukur untuk membedakan antara individu dengan mengacu pada kriteria masa depan. Misalnya Tes yang direncanakan untuk memilih pelamar yang kemungkinan besar akan berhasil, selanjutnya dalam pelatihan mereka sambil menolak pelamar yang kemungkinan besar akan gagal jika diterima. Pada dasarnya, validasi prediktif dan bersamaan adalah sama, istilah validasi bersamaan digunakan untuk menunjukkan bahwa tidak ada waktu berlalu antara tindakan.

Semakin tinggi korelasi antara kriteria dan prediktor menunjukkan semakin besar validitas prediktifnya. Jika korelasinya sempurna, yaitu 1, prediksinya juga sempurna. Kebanyakan korelasinya hanya sederhana, antara 0,3 dan 0,6.

3.4 Konsep Reliabilitas

Reliabilitas mengacu pada pengukuran yang memberikan hasil yang konsisten dengan nilai yang sama. Reliabilitas mengukur konsistensi, presisi, pengulangan, dan kepercayaan dari sebuah penelitian (Chakrabartty, 2013). Hal ini menunjukkan bahwa pengukuran yang dilakukan tanpa bias (bebas kesalahan), dan karenanya pengukuran yang konsisten memastikan lintas waktu dan di berbagai item dalam instrumen (skor yang diamati). Beberapa peneliti kualitatif menggunakan istilah ketergantungan daripada keandalan. Sejauh mana suatu alat penilaian menghasilkan produk yang

stabil (bebas dari kesalahan) dan hasil yang konsisten. Yang berarti bahwa skor yang diamati dari suatu ukuran mencerminkan skor sebenarnya dari ukuran itu. Artinya, komponen validitas yang diperlukan tidak cukup.

Dalam penelitian kuantitatif, reliabilitas mengacu pada konsistensi, stabilitas dan keterulangan hasil, yaitu hasil seorang peneliti dianggap dapat diandalkan jika telah diperoleh hasil yang konsisten dalam situasi yang identik tetapi keadaan yang berbeda. Namun, dalam penelitian kualitatif, ini disebut ketika pendekatan peneliti konsisten di antara peneliti yang berbeda dan proyek yang berbeda. Hal ini menjadi perhatian setiap kali satu pengamat menjadi sumber data, karena tidak memiliki perlindungan tertentu terhadap dampak subjektivitas pengamat tersebut (Babbie, 2010). Masalah reliabilitas adalah sebagian besar waktu terkait erat dengan subjektivitas, dan begitu seorang peneliti mengadopsi pendekatan subjektif terhadap penelitian, maka tingkat pekerjaan reliabilitas akan dikompromikan. (Wilson, 2010).

Uji instrumen reliabilitas digunakan rumus Alpha Cronbach, dimana pada instrumen penelitian ini adalah bentuk angket dan skala bertingkat.

Rumus Alpha Cronbach :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma^2} \right)$$

Dimana :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = Jumlah item pertanyaan yang di uji

$\sum \sigma_t^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ^2 = varians total

Dengan kriteria :

Jika $\alpha > 0.7$, maka reliabilitas mencukupi (*sufficient reliability*) dan jika $\alpha > 0.80$, maka reliabilitas kuat. Atau, Jika $\alpha > 0.90$ maka reliabilitas sempurna.

Rentang α yaitu ;

Jika α 0.70 – 0.90 maka reliabilitas tinggi.

Jika α 0.50 – 0.70 maka reliabilitas moderat.

Jika $\alpha < 0.50$ maka reliabilitas rendah.

Jika α rendah, kemungkinan satu atau beberapa item tidak reliabel.

Koefisien reliabilitas berada di antara 0 dan 1, dengan reliabilitas sempurna sama dengan 1, dan tidak ada reliabilitas sama dengan 0. Tes-tes ulang dan bentuk alternatif biasanya menghitung reliabilitas dengan menggunakan uji statistik korelasi. Untuk pengaturan berisiko tinggi (misalnya, pemeriksaan lisensi) reliabilitas harus lebih besar dari 0,9, sedangkan untuk situasi yang kurang penting, nilai 0,8 atau 0,7 dapat diterima.

Aturan umumnya adalah reliabilitas yang lebih besar dari 0,8 dianggap tinggi. Reliabilitas digunakan untuk mengevaluasi stabilitas tindakan yang diberikan pada waktu yang berbeda untuk individu yang sama dan kesetaraan set item dari tes yang sama. Semakin baik reliabilitasnya, semakin akurat hasilnya; yang meningkatkan kesempatan untuk membuat keputusan yang benar dalam penelitian. Reliabilitas diperlukan, tetapi bukan kondisi yang cukup untuk validitas penelitian.

Reliabilitas dapat dibagi menjadi dua jenis sebagai berikut : i) Stabilitas, dan ii) Reliabilitas konsistensi internal.

i. Stabilitas

Stabilitas didefinisikan sebagai kemampuan ukuran untuk tetap sama dari waktu ke waktu meskipun kondisi pengujian yang tidak terkendali atau dari responden itu

sendiri. Hal ini mengacu pada seberapa banyak skor seseorang dapat diharapkan untuk berubah dari satu unit ke unit berikutnya. Ukuran yang sangat stabil akan menghasilkan skor yang persis sama dari waktu ke waktu. Dua metode untuk menguji stabilitas adalah: a) reliabilitas test-retest, dan b) reliabilitas bentuk paralel.

a) Reliabilitas test-retest

Koefisien reliabilitas diperoleh dengan pengulangan ukuran yang sama pada kedua kalinya, disebut reliabilitas test-retest. Hal ini menilai konsistensi eksternal dari suatu tes. Jika koefisien reliabilitasnya tinggi, misalnya $r = 0,98$, kita dapat menyatakan bahwa kedua instrumen tersebut relatif bebas dari kesalahan pengukuran. Jika koefisien menghasilkan di atas 0,7, dianggap dapat diterima, dan koefisien menghasilkan di atas 0,8, dianggap sangat baik (Sim & Wright, 2005; Madan & Kensinger, 2017).

Reliabilitas test-retest menunjukkan variasi skor yang terjadi dari sesi pengujian ke sesi pengujian sebagai akibat dari kesalahan pengukuran. Yaitu ukuran reliabilitas yang diperoleh dengan mengelola tes yang sama dua kali selama periode waktu mulai dari beberapa minggu sampai bulan, pada sekelompok individu. Skor dari Waktu 1 dan Waktu 2 kemudian dapat dikorelasikan antara dua pengukuran terpisah untuk mengevaluasi uji stabilitas dari waktu ke waktu.

Misalnya, guru dari suatu sekolah dapat diminta untuk mengisi kuesioner yang sama tentang kepuasan kerja guru dua kali dengan selang waktu tiga bulan, sehingga hasil tes dapat dibandingkan untuk menilai stabilitas skor. Koefisien korelasi dihitung antara dua set data, dan jika ternyata tinggi, reliabilitas test-retest lebih baik. Interval kedua pengujian tidak boleh terlalu lama,

karena status sekolah dapat berubah selama pengujian kedua, yang memengaruhi reliabilitas penelitian.

b) Reliabilitas bentuk paralel

Reliabilitas bentuk paralel adalah ukuran reliabilitas yang diperoleh dengan mengelola versi yang berbeda dari alat penilaian untuk kelompok individu yang sama. Skor dari dua versi kemudian dapat dikorelasikan untuk mengevaluasi konsistensi hasil di seluruh versi alternatif. Jika kita sangat berkorelasi, maka kita dikenal sebagai reliabilitas bentuk paralel. Misalnya, tingkat kepuasan guru dari suatu sekolah dapat dinilai dengan kuesioner, wawancara mendalam dan kelompok fokus, dan hasilnya sangat berkorelasi. Kemudian kita dapat yakin dengan ukuran yang cukup dapat diandalkan (Yarnold, 2014).

Reliabilitas Konsistensi Internal adalah ukuran reliabilitas yang digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana item tes yang berbeda yang menyelidiki konstruk yang sama menghasilkan hasil yang serupa. Berarti menguji apakah item dalam skala atau ukuran itu homogen atau tidak. Berarti dapat dibentuk dalam satu situasi pengujian, sehingga menghindari banyak masalah yang terkait dengan pengujian berulang yang ditemukan dalam perkiraan reliabilitas lainnya. Hal ini dapat direpresentasikan dalam dua format utama : i) Konsistensi antar-item, dan ii) Reliabilitas split-half.

i) Reliabilitas antar-item

Konsistensi antar-item adalah sejauh mana cara pengumpulan informasi dikumpulkan secara konsisten. Hal ini menetapkan kesetaraan peringkat yang diperoleh dengan instrumen bila digunakan oleh pengamat yang berbeda. Tidak ada diskusi yang dapat terjadi saat reliabilitas sedang diuji.

Reliabilitas ditentukan oleh korelasi skor dari dua atau lebih penilai independen, atau koefisien kesepakatan dari penilaian penilai. Ini berguna karena pengamat belum tentu menginterpretasikan jawaban dengan cara yang sama; penilai mungkin tidak setuju tentang seberapa baik tanggapan atau materi tertentu menunjukkan pengetahuan tentang konstruk atau keterampilan yang dinilai.

Misalnya, tingkat motivasi guru dari suatu sekolah dapat dinilai dengan menggunakan metode observasi oleh dua penilai yang berbeda, dan reliabilitas antar penilai berkaitan dengan sejauh mana perbedaan antara kedua penilaian tersebut.

Ukuran konsistensi internal yang paling umum adalah Cronbach's alpha (α), yang biasanya ditafsirkan sebagai rata-rata dari semua kemungkinan koefisien setengah terbelah. Yang artinya fungsi dari korelasi antar item rata-rata, dan jumlah item dalam skala. Ini banyak digunakan dalam ilmu sosial, bisnis, keperawatan, dan disiplin ilmu lainnya. Ini pertama kali dinamai alpha oleh Lee Joseph Cronbach pada tahun 1951, karena dia bermaksud melanjutkan dengan koefisien lebih lanjut. Ini biasanya bervariasi antara 0 dan 1, di mana 0 menunjukkan tidak ada hubungan antara item pada skala tertentu, dan 1 menunjukkan konsistensi internal mutlak (Tavakol & Dennick 2011). Nilai alpha di atas 0,7 umumnya dianggap dapat diterima dan memuaskan, di atas 0,8 biasanya dianggap cukup baik, dan di atas 0,9 dianggap mencerminkan konsistensi internal yang luar biasa. Dalam ilmu sosial, rentang nilai alpha yang dapat diterima perkiraan 0,7-0,8.

ii) Reliabilitas split-half

Reliabilitas split-half adalah mengukur tingkat konsistensi internal dengan memeriksa setengah dari hasil serangkaian item berskala terhadap setengah lainnya. Ini hanya membutuhkan satu administrasi, terutama jika tesnya sangat panjang. Hal ini dilakukan dengan membandingkan hasil dari satu setengah tes dengan hasil dari setengah lainnya. Sebuah tes dapat dibagi menjadi dua dengan beberapa cara, misalnya, babak pertama dan babak kedua, atau dengan item bernomor ganjil dan genap. Jika kedua bagian tes memberikan hasil yang serupa, hal ini menunjukkan bahwa tes tersebut memiliki reliabilitas internal. Ini hanya bisa efektif dengan kuesioner besar di mana semua pertanyaan mengukur konstruksi yang sama, tetapi tidak sesuai untuk tes yang mengukur konstruksi yang berbeda (Chakrabartty, 2013).

Hal ini memberikan solusi sederhana untuk masalah yang dihadapi bentuk paralel. Ini melibatkan, memberikan tes kepada sekelompok individu, membagi tes menjadi dua, dan menghubungkan skor pada satu setengah tes dengan skor di setengah tes lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Babbie, E. R. 2010. *The Practice of Social Research*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Burns, G. N., et al., 2017. Criterion-Related Validity of a Big Five General Factor of Personality from the TIPI to the IPIP. *International Journal of Selection and Assessment*, 25, 213–222.
- Chakrabartty, S. N. 2013. Best Split-Half and Maximum Reliability. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 3(1), 1-8.
- Creswell, R. 2014. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. USA: SAGE Publications.
- Eko Sudarmanto, dkk., 2022. *Metode Riset Kuantitatif dan Kualitatif*. Yayasan Kita Menulis. Medan
- Kane, M. T. 2013. Validating the Interpretations and Uses of Test Scores. *Journal of Educational Measurement*, 50, 1–73.
- Keller, A. 2000. Electronic Journals: A Delphi Survey. *INSPEL*, 34(3-4), 187-193.
- Pallant, J. 2011. *A Step by Step Guide to Data Analysis Using the SPSS Program: Survival Manual*, (4th Ed.). McGraw-Hill, Berkshire.
- Robson, C. 2011. *Real World Research: A Resource for Users of Social Research Methods in Applied Settings*, (2nd Ed.).
- Singh, A. S. 2014. Conducting Case Study Research in Non-Profit Organisations. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 17, 77–84.
- Tavakol, M., & Dennick, R. 2011. Making Sense of Cronbach's Alpha. *International journal of Medical Education*, 2, 53-55.

- Taylor, J. R. 1999. *An Introduction to Error Analysis: The Study of Uncertainties in Physical Measurements*. University Science Books.
- Wilson, J. 2010. *Essentials of Business Research: A Guide to Doing Your Research Project*. SAGE Publications.
- Yarnold, P. R. 2014. How to Assess the Inter-Method (Parallel-Forms) Reliability of Ratings Made on Ordinal Scales: Emergency Severity Index (Version 3) and Canadian Triage Acuity Scale. *Optimal Data Analysis*, 3(4), 50-54.
- Zohrabi, M. 2013. Mixed Method Research: Instruments, Validity, Reliability and Reporting Findings. *Theory and Practice in Language Studies*, 3(2), 254-262.

BAB 4

KONSEP DATA PENELITIAN

Oleh M. Iqbal Hasanuddin

4.1 Pendahuluan

Dalam melaksanakan penelitian tentu ada poin-poin penting yang harus diperhatikan, yaitu metodologi dan topic serta data penelitian. Dengan ada atau tidaknya data yang dikumpulkan dalam penelitian, tentunya penelitian tersebut tidak akan berjalan atau tidak dapat memberikan kesimpulan termasuk dari hasil penelitian. Sebelum melakukan penelitian tentunya terlebih dahulu seorang peneliti harus mengumpulkan atau mencari data-data dari hasil peneliti yang disesuaikan dengan penelitiannya. Inti dari penelitian yang dilakukan adalah data penelitiannya. Data yang dikumpulkan harus sesuai dengan syarat-syarat tertentu agar bisa dijadikan sebagai bahan penelitiannya. Salah satunya yaitu dapat dipercaya, agar data yang di peroleh tersebut benar atau sudah sesuai fakta dari pengamatan subjek penelitian. (Salmaa, 2021).

4.2 Pengertian Data Penelitian

Pengertian data secara etimologis yaitu salah satu dalam bentuk jamak dari DATUM berasal dari Bahasa latin yang artinya “sesuatu yang dikasihkan”. Secara umum, data diartikan sebagai realita dari objek yang telah di peroleh baik berupa kata-kata maupun angka. Sedangkan dari sisi statistic, dapat diartikan bahwa data sebagai fakta yang digunakan sebagai bahan untuk mendapatkan suatu kesimpulan.

Pengertian penelitian berasal dari bahasa france yang artinya “*recherche*”. *Recherche* merupakan mencari sesuatu.

Istilah *recherche* sendiri adalah istilah yang berasal dari Prancis Kuno, kata yang berasal dari 're' dan 'cerchier' yang berarti mencari (Nandy, 2021). Pada tahun 1577 Penggunaan istilah ini tercatat paling awal digunakan. Penelitian dapat didefinisikan dari beberapa hal yang berbeda.

Dasar untuk melakukan penelitian adalah untuk mencari tahu. Yang hasilnya mampu di pertanggung jawabkan keakuratan dan keabsahannya. Untuk mendapatkan sebuah jawaban yang ilmiah dalam suatu permasalahan tentu harus sistematis. Karena untuk mengikuti proses atau prosedur sebagai bahan kebulatan prosedur.

Menurut dari (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2016) menyatakan bahwa data merupakan bahan nyata atau keterangan yang dapat dijadikan dasar kajian (kesimpulan atau analisis). Data bisa diartikan sebagai sumber informasi dalam bentuk yang bisa diproses oleh komputer, seperti representasi digital dari angka, teks, suara, atau gambar. Sedangkan penelitian merupakan suatu kegiatan dalam mencari, mendapatkan, mengolah, menyajikan dan menganalisis data yang dibuat secara objektif dan sistematis dalam memecahkan permasalahan atau menguji hipotesis agar dapat mengembangkan prinsip-prinsip umum.

Data penelitian merupakan materi faktual yang dapat diterima dalam organisasi ilmiah yang diperlukan agar memvalidasi temuan penelitian (Arifa, 2022). Sedangkan menurut (Arikunto, 2002) menyatakan data penelitian merupakan suatu angka dan fakta yang bisa dijadikan sebagai bahan dalam menyusun informasi.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas, maka bisa disimpulkan bahwa data penelitian merupakan suatu fakta (kenyataan) atau informasi yang bisa di peroleh dari dalam bentuk teks, angka, suara, gambar atau dari hasil pengukuran

yang digunakan sebagai bahan untuk menganalisis dalam suatu penelitian.

4.3 Fungsi Data

Ada beberapa fungsi data menurut (Anggraena, 2021) antara lain:

1. Berfungsi sebagai standar untuk mengambil keputusan dalam suatu memecahkan permasalahan.
2. Dapat dijadikan sebagai panduan atau pedoman suatu perencanaan atau penelitian.
3. Berfungsi sebagai standar untuk mengimplementasikan suatu kegiatan
4. Berfungsi sebagai dasar dalam melakukan penilaian terhadap suatu kegiatan.

Sedangkan menurut (Nugraha, 2020) menyatakan bahwa fungsi data yang perlu diketahui antara lain:

1. Data dipakai sebagai evaluasi untuk menanggapi masalah tertentu
2. Data berfungsi untuk menentukan suatu kebijakan dan keputusan, serta memecahkan masalah.
3. Data yang didapatkan dapat dipakai sebagai acuan dalam setiap implementasi suatu aktivitas atau kegiatan.
4. Data sebagai dasar perencanaan atau penelitian dalam suatu kegiatan.

4.4 Manfaat Data

Ada beberapa manfaat data menurut (Anggraena, 2021) sebagai berikut:

1. Untuk suatu sistem informasi yang penting atau suatu komponen utama, karena dasar dalam menyediakan suatu informasi.

2. Menjadikan informasi yang berkualitas yaitu akurat, relevan dan cepat sehingga informasi yang didapatkan tidak basi. Informasi dikatakan benilai jika mafaatnya efektif dibandingkan biaya untuk mendapatkannya
3. Untuk dapat mengatasi kerangkapan data (*redundancy data*)
4. Untuk dapat menghindari suatu inkonsistensi data.
5. Untuk dapat menyelesaikan suatu kesulitan dalam mengakses data.
6. Untuk dapat menyusun atau membuat sebuah format yang standar dari sebuah data.
7. Untuk dapat dipakai oleh banyak orang (*multiple user*). Suatu data base yang dapat dimanfaatkan secara bersama oleh banyak orang (*multiuser*).
8. Untuk dapat melakukan suatu pengamanan data dan suatu perlindungan. Setiap data yang hanya dapat diakses atau dimanipulasi oleh pihak yang diberi kepercayaan atau tanggung jawab dengan memberikan sebuah akun login dan password terhadap masing-masing sebuah data.

Sedangkan menurut (Arifa, 2022) menyatakan bahwa ada beberapa kegunaan dalam data penelitian yaitu:

1. Untuk meningkatkan transparansi.
2. Untuk membuat data bisa diakses dengan lebih mudah.
3. Untuk menghemat waktu kita dalam menulis.
4. Untuk mengurangi resiko kehilangan data atau terhapus.
5. Untuk memfasilitasi penggunaan kembali dan berbagi di masa yang akan datang.
6. Untuk meningkatkan kutipan.

4.5 Macam-Macam Data Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mendapatkan data. Terdapat macam-macam data yang dapat dikumpulkan oleh peneliti. Macam-macam data dapat dilihat pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 4.1. Macam-Macam Data Penelitian
(Sumber: (Sugiyono, 2019))

4.6 Jenis Data

Jenis-jenis data digolongkan menjadi 4 (empat) bagian, yaitu: 1) Berdasarkan sumbernya; 2) Berdasarkan sifatnya; 3) Berdasarkan dari cara atau proses untuk mendapatkannya; dan 4) Berdasarkan dari skala ukuran. Dari beberapa bagian tersebut, dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan Sumbernya

Berdasarkan jenis data yang sumber data tersebut terbagi menjadi 2 bagian, yaitu:

a. Data Primer

Menurut (Sugiyono, 2016) bahwa data primer merupakan suatu data yang didapatkan dari sumber dan diberi kepada pengumpul data atau peneliti. Sederhananya, sumber data primer merupakan wawancara dengan subjek penelitian baik secara pengamatan langsung ataupun secara observasi. Selaras dengan pendapat (Umar, 2013) menyatakan bahwa data primer merupakan data yang didapatkan dari sumber pertama, yang berasal dari seseorang atau individu, seperti hasil pengisian kuesioner atau hasil dari wawancara yang dilakukan oleh peneliti. Data primer juga dapat diartikan sebagai data utama di dalam sebuah penelitian (Anwar, 2016).

Dari beberapa penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa data primer adalah jenis data yang didapatkan secara langsung, sehingga subjek yang melakukan penelitian secara langsung dan mengumpulkan data secara langsung di hadapan objek penelitian. Sehingga data tidak didapatkan dari pihak kedua melainkan dikumpulkan secara langsung. Ada beberapa contoh memperoleh data primer ini dapat melalui:

1) Hasil wawancara dengan narasumber

- 2) Hasil pengisian angket/ kuesioner oleh subjek penelitian
- 3) Peneliti dari kegiatan survei ke tempat penelitian atau lapangan.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang sudah ada dan bukan peneliti atau penulis yang mendapatkannya langsung. Sumber data sekunder bisa dari penelitian yang telah ada sebelumnya dan telah diolah.

Data ini dapat berbentuk tabel diagram, dan lain sebagainya sehingga bisa langsung digunakan.

Adapun contoh cara memperoleh data sekunder melalui:

- 1) Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) berupa data sensus penduduk.
- 2) Data dari Komite Olahraga Nasional Indonesia (KONI) berupa data kondisi fisik atlet.
- 3) Data dari *World Health Organization* (WHO) berupa data jumlah pasien penyakit kanker.

2. Berdasarkan Sifatnya

Berdasarkan sifatnya, jenis data dibagi menjadi 2 (dua) bagian, yaitu:

a. Data Kuantitatif

Data kuantitatif merupakan data yang terukur (*measurable*) dan menggunakan variabel bilangan sebagai lambangnya. Variabel sendiri adalah atribut yang memudahkan untuk simbolisasi pada objek yang diteliti (Advernesia, 2021). Menurut (Siyoto & Sodik, 2015) data kuantitatif dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu, berdasarkan prosesnya memperolehnya dan jenis skala pengukuran.

b. Data kualitatif

Jenis data ini berkebalikan dengan data kuantitatif. Sifatnya non-statistik dan lebih cenderung tidak mempunyai struktur yang jelas. Data kualitatif akan sangat melekat dengan pertanyaan "mengapa" , sehingga jawaban yang dihasilkan merupakan gambaran investigasi data tersebut dan sifatnya juga terbuka.

(Latifatunnisa, 2022) menyampaikan bahwa data kualitatif berbentuk deskriptif dan sulit dinyatakan atau tidak bisa dinyatakan dengan angka. Namun, meskipun tidak bisa dinyatakan dengan angka, data ini masih memiliki kemungkinan untuk dilakukan analisis statistik (Soeratno & Arsyad, 1993).

Perbedaan data kuantitatif dan kualitatif dapat di lihat pada tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel 4.1. Perbedaan Data Kuantitatif dan Kualitatif
(Widiawati, 2021)

No.	Dari Segi	Kuantitatif	Kualitatif
1.	Wujud Data	Berupa angka, bilangan atau informasi numerik lainnya.	Berupa informasi verbal dan deskriptif.
2.	Instrumen Penelitian	Melalui suvey menggunakan angket atau kuesioner.	Melalui catatan-catatan deskriptif seperti wawancara, observasi, dokumentasi, dan studi literatur.
3.	Tujuan Penggunaan	Kebenaran teori yang diperoleh dari perhitungan	Penjelasan yang lebih detail mengenai objek yang

No.	Dari Segi	Kuantitatif	Kualitatif
		statistik dan fakta	diteliti dan lebih menekankan pada kualitas bukan kuantitas seperti pada perasaan dan emosi seseorang.
4.	Orientasi Penelitian	Berorientasi pada pembuktian dari hasil yang diperoleh.	Berorientasi pada proses dan eksplorasi data yang diperoleh.
5.	Metode Penelitian	Lebih sering melalui menggunakan prinsip deduktif-induktif dengan penyesuaian dari tujuan penelitian itu sendiri.	Melalui proses induktif dimana penjelasan dimulai dengan hal-hal bersifat khusus dan menuju ke umum
6.	Objek Penelitian	Fokus objek penelitian dapat berjumlah satu objek penelitian atau banyak objek yang berada di dalam satu objek utuh.	Memfokuskan penelitian pada suatu objek penelitian saja.

3. Berdasarkan Skala Pengukuran

Jenis data berdasarkan skala pengukurannya dibagi menjadi 4 (empat) bagian, yaitu:

a. Data Nominal

Salah satu ciri khusus dari data nominal adalah data tersebut tidak dapat dilakukan operasi matematis maupun logika matematis lainnya. Data ini diperoleh dari pengelompokkan dengan kategori-kategori tertentu (Humas, 2018). Contoh dari data nomina seperti Program Studi Pendidikan Jasmani terdiri dari 1) Ketua Prodi dan 2) Sekretaris Prodi. Angka (1) dan (2) bukan bermakna kuantitatif tetapi hanya sebagai simbol untuk pengelompokan.

Ada beberapa ciri dari data nominal menurut (Rahmah, 2022) dapat dilihat sebagai berikut:

- 1) Pengkategorian adalah yang paling utama dalam data nominal dan tidak melihat urutan. Satu pengukuran hanya menghasilkan satu kategori.
- 2) Masing-masing kategori diperoleh dari dari satu pengukuran
- 3) Tidak adanya urutan membuat seluruh kategori menjadi sama tingkatannya.
- 4) Pada analisis statistik, jenis data ini merupakan data yang levelnya paling rendah.
- 5) Operasi matematis tidak dapat dilakukan dengan data ini.

b. Data Ordinal

Data ordinal memiliki sedikit perbedaan dengan data nominal. Operasi matematis tetap tidak dapat dilakukan dengan data ini, hanya saja logika perbandingan dapat diterapkan. Contoh dari data ordinal adalah tingkatan jenjang pendidikan dari SD hingga Pendidikan Tinggi. Pengurutan dilakukan dari level terendah yaitu SD

dilambangkan dengan kode 1, dilanjutkan SMP dengan kode 2, kemudian SMA dengan kode 3 dan diakhiri dengan Perguruan Tinggi dengan kode 4. Kode-kode tersebut hanya sebagai lambang dan tidak bisa dilakukan operasi penjumlahan, pengurangan, pembagian maupun perkalian.

Ada beberapa ciri dari data ordinal menurut (Rahmah, 2022) dapat dilihat sebagai berikut:

- 1) Urutan data dapat diterapkan
- 2) Dengan adanya urutan data, maka data juga memiliki tingkatan
- 3) Jenis data ini lebih tinggi levelnya dari data nominal.
- 4) Operasi matematis tidak dapat diterapkan.

c. Data Interval

Jenis data ini merupakan data yang lebih lengkap dari data nominal dan ordinal sehingga levelnya pun diatas daripada ke-2 data tersebut. Analisis pada data ini dapat menggunakan analisis ordinal dan juga nominal dengan syarat harus dikonversikan dalam skala ordinal dan juga ordinal terlebih dahulu (Yusuf, 2014).

Contoh data interval yaitu rentang IPK mahasiswa antara 3,00 sampai 3,50 sama jaraknya dengan 2,50 sampai 3,50.

Menurut Rahmah (2022) ciri-ciri data interval adalah sebagai berikut:

- 1) Mempunyai tingkatan dan nilai.
- 2) Terdapat interval.
- 3) Data ini memiliki level lebih tinggi dibandingkan dengan ordinal dan nominal.
- 4) Memiliki interval tertentu.
- 5) Data dengan jenis ini sudah dapat dilakukan uji statistik parametrik.

d. Data Rasio

Data rasio adalah data yang memiliki keseluruhan ciri-ciri dari ketiga data yang disebutkan di atas. Salah satu kelebihan dari data ini adalah adanya nilai 0 (nol) mutlak, yang artinya nilai 0 benar-benar tidak mempunyai makna. Tentunya dengan kelebihan ini membuat data rasio juga dapat diterapkan operasi dasar matematis.

Ada beberapa ciri dari data rasio menurut (Rahmah, 2022) dapat dilihat sebagai berikut:

- 1) Data rasio merupakan angka yang sesungguhnya
- 2) Memiliki angka 0 mutlak
- 3) Memiliki angka nol atribut.
- 4) Dibandingkan dengan ketiga data sebelumnya maka data ini merupakan level tertinggi.
- 5) Operasi matematis dapat diterapkan dalam data ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Advernesia, A., 2021. Pengertian Data Kuantitatif Dan Kualitatif Serta Contohnya. [Online] Available at: <https://www.advernesia.com/blog/data-science/pengertian-data-kuantitatif-dan-kualitatif-serta-contohnya/> [Accessed 06 03 2023].
- Anggraena, Y., 2021. Kipin Indonesia. [Online] Available at: https://kipin.id/marketing/Data_dan_Pemanfaatannya.pdf. [Accessed 3 3 2023].
- Anwar, S., 2016. *Metodologi Penelitian Bisnis*. Jakarta: Salemba Empat.
- Arifa, A., 2022. Jenis Data Penelitian dan Contohnya. [Online] Available at: <https://penelitianilmiah.com/jenis-data-penelitian/> [Accessed 06 03 2023].
- Arikunto, S., 2002. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Humas, H., 2018. Jenis-Jenis Data Penelitian. [Online] Available at: <https://penalaran-unm.org/jenis-jenis-data-penelitian/> [Accessed 07 03 2023].
- K. B. B. I., 2016. *Data dan Penelitian*, Jakarta: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Kemdikbudristek.
- Latifatunnisa, H., 2022. Perbedaan Data Kualitatif dan Kuantitatif: Pilih Mana?. [Online] Available at: <https://revou.co/panduan-teknis/perbedaan-data-kualitatif-dan-kuantitatif> [Accessed 06 03 2023].

- Nandy, N., 2021. 5 jenis-Jenis Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif Sampai Campuran. [Online] Available at: <https://www.gramedia.com/literasi/jenis-jenis-penelitian/>[Accessed 06 03 2023].
- Nugraha, J., 2020. Pengertian Data Beserta Fungsi, Jenis, dan Contohnya Yang Perlu Diketahui. [Online] Available at: <https://www.merdeka.com/jateng/pengertian-data-beserta-jenis-fungsi-dan-contohnya-yang-perlu-diketahui-kln.html>[Accessed 06 03 2023].
- Rahmah, S., 2022. Mengenal Jenis Data Penelitian Yang Harus Diketahui Mahasiswa Semester Akhir. [Online] Available at: <https://bakai.uma.ac.id/2022/02/03/mengenal-jenis-data-penelitian-yang-harus-diketahui-mahasiswa-semester-akhir/>[Accessed 07 03 2023].
- Salmaa, S., 2021. Pengertian Data Penelitian, Jenis-Jenis, dan Contoh Lengkapnya. [Online] Available at: <https://www.duniadosen.com/data-penelitian/> [Accessed 06 03 2023].
- Siyoto, S. & Sodik, M. A., 2015. Dasar Metodologi Penelitian. Yogyakarta: Literasi Media Publishing.
- Soeratno, S. & Arsyad, L., 1993. Metode Penelitian Untuk ekonomi Dan Bisnis. Yogyakarta: UPP Akademi Manajemen Perusahaan YKPN.
- Sugiyono, S., 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: CV. Alfabet.
- Sugiyono, S., 2019. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: CV. Alfabeta.
- Umar, H., 2013. Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis. Jakarta: Rajawali.

- Widiawati, A., 2021. Data Kualitatif dan Kuantitatif Dalam Penelitian. [Online] Available at: <https://deepublishstore.com/blog/data-kualitatif-kuantitatif/>[Accessed 06 03 2023].
- Yusuf, A. M., 2014. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & Penelitian gabungan. Jakarta: Kencana.

BAB 5

PENYAJIAN DATA

Oleh I Made Suarsana

5.1 Pendahuluan

Data yang dikumpulkan untuk penelitian dan/atau analisis lebih lanjut baik populasi maupun sampel harus ditata dan disajikan secara jelas dan baik, misalnya dalam bentuk tabel atau grafik, agar data lebih mudah diamati dan dipelajari. Informasi yang disajikan dalam bentuk tabel atau bagan lebih mudah dipahami daripada informasi yang disajikan dalam bentuk naskah serta lebih mudah dalam menarik kesimpulan dan keputusan.

Secara umum ada dua cara penyajian data yang umumnya digunakan yaitu tabel atau daftar dan grafik atau diagram. Macam-macam penyajian data dengan tabel diantaranya: tabel frekuensi, tabel silang, tabel waktu, tabel kontingensi, tabel pivot, dan tabel rangkuman. Dalam bagian ini yang akan dibahas hanya 3 jenis yaitu: daftar baris-kolom, daftar kontingensi, dan daftar distribusi frekuensi. Berkaitan dengan penyajian data dengan diagram umumnya dapat dilakukan dalam bentuk diagram batang, diagram garis, diagram lingkaran, histogram, scatterplot, boxplot, dan diagram area. Dalam bagian ini hanya akan dipaparkan tentang diagram batang, diagram garis, diagram lambang atau diagram simbol, diagram pastel dan diagram lingkaran, diagram peta atau kartogram, serta diagram titik atau diagram pencar. Pada bagian akhir modul ini juga secara khusus akan dibahas secara terperinci tentang daftar distribusi frekuensi beserta grafiknya.

5.2 Penyajian Data pada Tabel/Daftar

Penyajian data dengan tabel adalah cara untuk menampilkan data secara sistematis dalam bentuk tabel. Tabel biasanya terdiri dari beberapa kolom dan baris, di mana setiap kolom mewakili variabel tertentu dan setiap baris mewakili satu kasus atau pengamatan. Tabel dapat digunakan untuk menampilkan data numerik atau kategorikal. Tabel numerik biasanya memuat angka-angka yang berkaitan dengan variabel tertentu, seperti rata-rata, median, dan persentil, sementara tabel kategorikal memuat frekuensi kemunculan data pada setiap kategori atau kelompok.

Penyajian data dengan tabel memiliki beberapa keuntungan, di antaranya:

1. Memudahkan perbandingan: Tabel dapat memudahkan pembaca dalam membandingkan data antar variabel atau antar kelompok.
2. Menampilkan data secara sistematis: Tabel memungkinkan penyajian data secara sistematis dan terstruktur sehingga dapat memudahkan pembaca dalam membaca dan memahami data.
3. Ringkas dan mudah dipahami: Tabel dapat menyajikan informasi yang padat dan mudah dipahami.

Namun, ada juga beberapa kelemahan penyajian data dengan tabel, di antaranya:

1. Terlalu sederhana: Tabel dapat terlalu sederhana dan tidak dapat menunjukkan hubungan antar variabel dengan jelas.
2. Terlalu kaku: Tabel juga dapat terlalu kaku dan tidak dapat menampilkan informasi dengan cara yang dinamis.
3. Membutuhkan ruang yang cukup besar: Tabel membutuhkan ruang yang cukup besar jika jumlah variabel dan baris yang banyak sehingga dapat memakan banyak tempat pada dokumen atau laporan.

5.2.1 Tabel Baris Kolom

Tabel baris-kolom adalah tabel yang terdiri dari baris dan kolom yang membentuk sel-sel atau petak-petak yang diisi dengan data. Setiap baris pada tabel mewakili satu kasus atau pengamatan, sedangkan setiap kolom mewakili satu variabel.

Tabel baris-kolom dapat digunakan untuk menampilkan data numerik atau kategorikal, dan biasanya disusun dengan judul pada bagian atas tabel dan label pada setiap baris dan kolom. Tabel ini dapat membantu dalam memudahkan analisis dan membandingkan data antar variabel atau antar kasus. Namun, penggunaan tabel baris-kolom haruslah dilakukan secara hati-hati dan tidak terlalu kompleks, sehingga pembaca dapat memahami data dengan mudah. Jumlah baris dan kolom harus sesuai dengan jumlah data yang akan disajikan, dan sel harus diisi dengan data yang akurat dan terpercaya.

Distribusi Kualifikasi Pendidikan Orang Tua Mahasiswa Jurusan Matematika Fakultas MIPA

No	Program Studi	Tingkat Pendidikan							Jml
		S3	S2	S1	SMA	SMK	SMP	SD	
1	S1 Matematika		2	40	30	10	2	1	85
2	S1 Pendidikan Matematika	1	3	60	30	12	3	1	110
3	S2 Pendidikan Matematika			5	10	2	5	3	25
Jumlah			1	5	105	70	24	10	5

5.2.2 Tabel Kontingensi

Tabel kontingensi adalah tabel yang digunakan untuk menunjukkan hubungan antara dua variabel kategorikal dalam bentuk frekuensi atau proporsi. Dalam tabel kontingensi, kedua variabel ditampilkan dalam baris dan kolom, sehingga terlihat kaitan antara keduanya. Untuk data yang terdiri dari atas dua faktor atau dua variabel, faktor yang satu terdiri atas b kategori dan yang lainnya terdiri atas k kategori, dapat dibuat daftar kontingensi berukuran $b \times k$ dengan b menyatakan baris dan k menyatakan kolom. Kontingensi dapat diartikan sebagai tabel yang menunjukkan atau memuat data sesuai dengan rinciannya.

JUMLAH SISWA YANG TUNTAS UJI KOMPETENSI MATEMATIKA SMP 1 STATISTIKA

Kelas	Tuntas	Tidak Tuntas
VII A	22	12
VII B	23	12
VII C	18	15
VII D	27	10
Jumlah	90	49

(Catatan : data karangan)

Daftar kontingensi diatas adalah merupakan daftar kontingensi 4×2 karena terdiri dari 4 baris dan 2 kolom.

5.2.3 Tabel Distribusi Frekuensi

Tabel distribusi frekuensi adalah tabel yang digunakan untuk menunjukkan frekuensi atau kerapatan suatu nilai atau rentang nilai dalam suatu kumpulan data. Tabel ini biasanya digunakan untuk data numerik yang terdiri dari beberapa nilai atau rentang nilai. Penyajian data dengan cara ini baik digunakan untuk data berukuran besar ($n \geq 30$) bertujuan

untuk mempermudah serta mengefisienkan tempat dan letak pada suatu penulisan.

Tabel distribusi frekuensi terdiri dari beberapa kolom yaitu kolom nilai, frekuensi, frekuensi relatif dan frekuensi kumulatif relatif. Kolom nilai menunjukkan rentang nilai data yang diamati, sedangkan kolom frekuensi menunjukkan seberapa sering data muncul dalam rentang nilai tersebut. Terdapat dua jenis tabel distribusi frekuensi yaitu tabel distribusi frekuensi data tunggal dan tabel distribusi frekuensi data berkelompok

- Contoh tabel distribusi frekuensi data tunggal

Skor UAS Statistika

Skor	Jumlah Mahasiswa
50	1
56	2
60	4
63	5
70	6
77	2
82	6
88	4
90	3
95	1

-

- Contoh tabel distribusi frekuensi data berkelompok
Skor UAS Statistika

Nilai Ujian	Banyak Mahasiswa (f)
41 – 50	3
51 – 60	5
61 – 70	16
71 – 80	24
81 – 90	20
91 – 100	12
Jumlah	80

5.3 Penyajian Data dengan Diagram/Grafik

Penyajian data menggunakan grafik atau diagram merupakan pengembangan dari penyajian data menggunakan tabel. Penyajian data menggunakan grafik haruslah mudah dimengerti oleh pembaca, sebab terkadang pemberian informasi kepada umum hanya disajikan dalam bentuk grafik tanpa adanya tabel sebagai informasi yang mendukung. Penyajian dalam bentuk grafik adalah suatu penyajian data secara visual. Untuk memahami dan menginterpretasikan data selain dengan menghitung nilai statistik deskriptif kadang-kadang lebih mudah dan cepat memahami data tersebut jika disajikan dalam bentuk diagram. Berikut merupakan jenis-jenis diagram

5.3.1 Diagram Garis

Diagram garis adalah grafik yang digunakan untuk menunjukkan perubahan atau tren data dari waktu ke waktu atau dalam urutan yang berbeda. Diagram garis terdiri dari sumbu x (sumbu horizontal) yang menunjukkan waktu atau urutan, dan sumbu y (sumbu vertikal) yang menunjukkan besarnya variabel yang diukur. Setiap titik pada grafik garis

mewakili nilai variabel pada waktu yang tepat atau dalam urutan yang sesuai. Titik-titik tersebut kemudian dihubungkan dengan garis lurus atau kurva untuk menunjukkan tren atau pola data.

Contoh :

Fluktuasi kurs transaksi rupiah terhadap dolar AS di Bank Indonesia dari tanggal 18 Februari 2023 sampai dengan tanggal 22 Februari 2023 ditunjukkan oleh tabel berikut.

NO	Kurs Jual	Kurs Beli	Tanggal
1	15.262,93	15.111,07	2/24/2023 12:00:00 AM
2	15.294,09	15.141,91	2/23/2023 12:00:00 AM
3	15.254,9	15.103,1	2/22/2023 12:00:00 AM
4	15.243,84	15.092,16	2/21/2023 12:00:00 AM
5	15.275	15.123	2/20/2023 12:00:00 AM

Sumber : <https://www.bi.go.id/id/statistik/informasi-kurs/transaksi-bi/default.aspx>

Penyajian data dalam diagram garisnya yaitu :



Sumber : <https://www.bi.go.id/id/statistik/informasi-kurs/transaksi-bi/default.aspx>

Beberapa kelebihan diagram garis yaitu :

- Biasanya digunakan untuk memprediksi/meramal data berdasarkan tren yang telah diperoleh.
- Dapat dibuat majemuk/digabung dengan tren variabel lainnya sehingga lebih mudah memahami perilaku dua variabel atau lebih secara sekaligus.

Ada beberapa kekurangan dari diagram garis yang harus diperhatikan yaitu :

- Hanya direkomendasikan untuk data berkala.
- Butuh kehati-hatian dan menginterpretasi data terutama memahami tren data.

5.3.2 Diagram Lingkaran dan Diagram Pastel

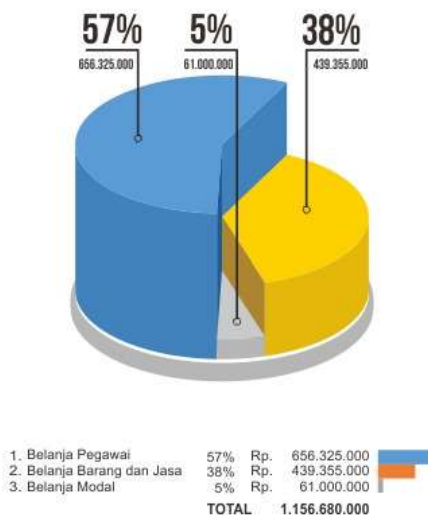
Diagram lingkaran adalah penyajian data statistik dengan menggunakan gambar yang berbentuk lingkaran. Bagian-bagian dari daerah lingkaran menunjukkan bagian-bagian atau persen dari keseluruhan. Untuk membuat diagram lingkaran, terlebih dahulu ditentukan besarnya persentase tiap objek terhadap keseluruhan data dan besarnya sudut pusat sektor lingkaran.

Contoh 1. Infografis sebaran program studi berdasarkan Lembaga dan bentuk pendidikan:

<https://www.kompasiana.com/rikaekowahyuni/5ea7af2c097f36634379f122/kampus-merdeka-sudahkah-bela-negara?page=2>



Dalam bentuk yang lebih menarik, diagram lingkaran sering juga disajikan dalam bentuk diagram pastel seperti contoh infografis berikut.



Sumber: <https://www.smpn19-mlg.sch.id/html/index.php?id=berita&kode=11>

Kelebihan

- Memerlukan space yang kecil namun efektif dan menarik dalam penyajiannya.
- Memudahkan pembaca mendapat informasi tentang proporsi antar katogori yang disajikan.

Kekurangan

- Jika kategori yang ditampilkan banyak, maka tampilan diagram diagram garis sudah sulit dipahami karena terlihat sesak.

5.3.3 Diagram Batang

Diagram batang biasanya dimanfaatkan untuk memperlihatkan perbandingan antara kategori atau kelompok data dengan membandingkan panjang batang vertikal atau horizontal yang mewakili nilai data. Bagan batang sering digunakan dalam analisis statistik dan dapat digunakan untuk membandingkan jumlah atau frekuensi suatu variabel di beberapa kategori atau grup.

Berdasarkan arah batangnya, ada dua jenis digrambatang yaitu diagram batang vertikal dan diagram batang horizontal. Diagram batang vertikal menunjukkan batang vertikal dengan panjang berbeda untuk setiap kelas, sedangkan diagram batang horizontal menunjukkan batang horizontal dengan panjang berbeda untuk setiap kelas.

Contoh 1. Diagram Batang Vertikal

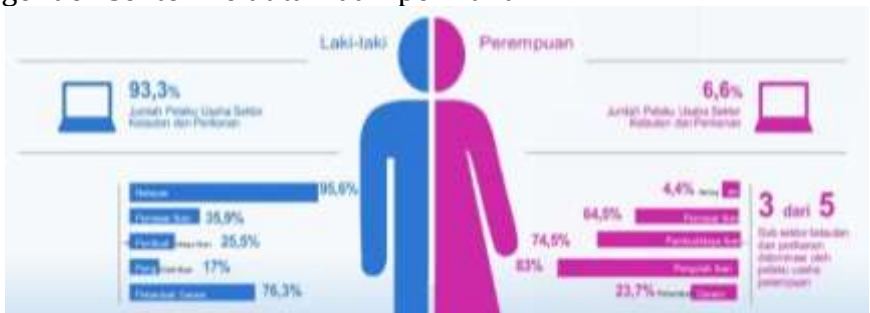
Infografis sebaran jumlah program studi berdasarkan jenjang pendidikn baik di Perguruan Tinggi Kedinasan (PTK) maupun di bawah naungan Kemristekdikti:

<https://www.kompasiana.com/rikaekowahyuni/5ea7af2c097f36634379f122/kampus-merdeka-sudahkah-bela-negara?page=2>



Contoh 2: Diagram Batang Horizontal

Infografis Gender Sektor Kelautan dan Perikanan,
sumber: <https://kkp.go.id/setjen/PUG/infografis-detail/5277-gender-sektor-kelautan-dan-perikanan>



Kelebihan

- Mudah dibuat, mudah dipahami dan dengan cepat dapat membandingkan dua kelompok terutama dari selisihnya.

Kekurangan

- Hanya cocok untuk data diskrit.
- Terlalu sederhana, sehingga detail informasi tidak tertampilkan sehingga perlu kehati-hatian dalam menginterpretasi sajian.

5.3.4 Diagram Peta atau Kartogram

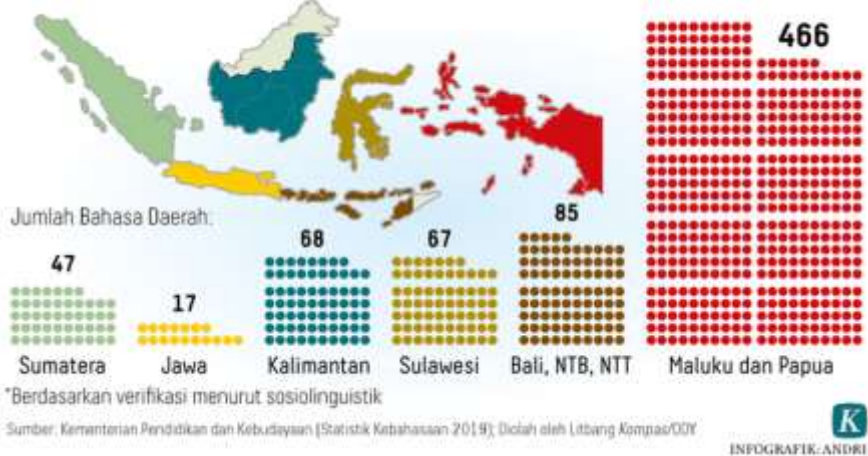
Kartogram adalah diagram yang menggunakan representasi visual menggunakan peta untuk menunjukkan perbandingan atau distribusi data di berbagai wilayah atau wilayah. Dalam kartogram, area peta berubah ukuran dan bentuk agar sesuai dengan data yang ditampilkan. Dengan kata lain, kartogram mengubah ukuran dan bentuk suatu area peta sehubungan dengan data atau variabel yang ditampilkan. Kartogram dapat digunakan untuk banyak jenis data, mis. B. data demografis, ekonomi, sosial, geografis atau lingkungan. Contoh penggunaan peta adalah untuk menunjukkan distribusi penduduk di setiap wilayah atau negara, distribusi kekayaan atau pendapatan di suatu wilayah atau negara, distribusi polusi di suatu wilayah, dll. Untuk membuat kartogram diperlukan program atau aplikasi khusus yang dapat mengolah data dan mengubah ukuran dan bentuk area peta sesuai dengan informasi yang ditampilkan. Selain itu, perlu diperhatikan bahwa pembuatan kartogram membutuhkan analisis yang cermat untuk memastikan kesesuaian antara ukuran dan bentuk area peta dengan informasi yang ditampilkan, sehingga diperoleh representasi visual yang akurat dan informatif.

Contoh :

Infografis Ragam dan Peta Bahasa di Indonesia:

<https://www.validnews.id/nasional/Kemendikbud--Jangan-Minder-Gunakan-Bahasa-Indonesia-EFB>

Persebaran Bahasa Daerah di Indonesia Tahun 2018



5.3.5 Diagram Lingkaran dan Diagram Pastel

Piktogram adalah representasi data statistik menggunakan simbol. Meskipun informasi disajikan dengan simbol-simbol sederhana, namun penggunaannya sangat terbatas. Umumnya, ikon digunakan untuk mewakili nilai yang cukup besar dengan nilai yang dibulatkan.

Diagram ini sering digunakan untuk mendapatkan gambaran kasar tentang berbagai hal dan sebagai alat bantu visual bagi orang awam. Setiap unit dari himpunan tertentu diubah menjadi simbol sesuai dengan tipe datanya. Kesulitan yang dihadapi dalam diagram simbol ini adalah menunjukkan bagian dari simbol yang tidak lengkap.

Gambar atau ikon yang digunakan dibuat semenarik mungkin, sehingga lebih jelas dan dapat merepresentasikan

nilai tertentu per gambar dan ikon. Kelemahan bagan ini adalah tidak memakan banyak ruang dan sulit untuk menampilkan nilai yang tidak lengkap.

Contoh :

Tahun	Lambang	Jumlah (ekor)
2007	       	7.000
2008	         	10.000
2009	         	9.000
2010	            	12.000

Keterangan:  = 1.000

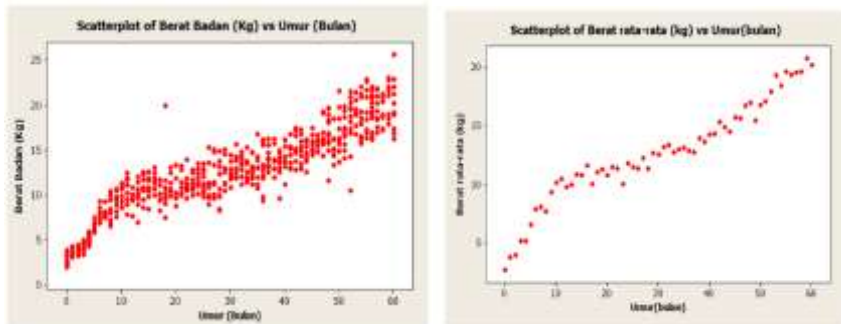
Tahun	Banyaknya Rumah
2004	  
2005	   
2006	    
2007	     

 = 100 rumah

5.3.6 Diagram Pencar

Diagram pencar (scatter plot) adalah sebuah grafik yang memperlihatkan hubungan antara dua variabel. Grafik ini terdiri dari dua sumbu, yaitu sumbu horizontal (x-axis) dan sumbu vertikal (y-axis), yang masing-masing merepresentasikan satu variabel. Data yang diplot dalam diagram pencar berupa pasangan nilai dari kedua variabel tersebut, dan ditampilkan sebagai titik-titik pada grafik.

Diagram pencar biasanya digunakan untuk menunjukkan hubungan antara dua variabel kontinu, seperti hubungan antara usia dan tinggi badan, atau antara suhu dan kelembaban udara. Dalam diagram pencar, jika terdapat pola tertentu dalam pola titik-titik yang terbentuk, maka hal ini dapat memberikan petunjuk mengenai hubungan antara kedua variabel tersebut. Misalnya, jika terdapat pola titik-titik yang membentuk garis lurus, maka hal ini menunjukkan adanya hubungan linier antara kedua variabel tersebut..
 Contoh (Rumlawang, Aulele and Kasim, 2018)



5.4 Daftar Distribusi Frekuensi dan Grafiknya

5.4.1 Menyusun Daftar Distribusi

Sebelumnya telah disinggung sepintas tentang tabel distribusi. Penjelasan lebih lanjut tentang Langkah-langkah penyusunannya khususnya tabel distribusi data majemuk dapat dicermati sebagai berikut.

1. Urutkan data dari data yang terkecil ke data yang terbesar. Langkah ini dilakukan untuk memudahkan menghitung range, panjang interval, dan banyak kelas.
2. Tentukan nilai jangkauan (*range*). Range disebut juga jangkauan yaitu selisih antara data terbesar dengan data terkecil.

$$\text{Jangkauan}(J) = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

3. Tentukan banyaknya kelas (k), salah satunya dengan menggunakan pendekatan rumus **Strugess**

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad k \in \text{bilangan bulat}$$

Keterangan:

k = banyak kelas interval

n = banyak data

4. Tentukan panjang interval kelas. Kelas Interval adalah selang atau rentang yang memuat nilai-nilai data dalam batas-batas tertentu yang disebut sebagai ujung kelas. Ada dua ujung kelas yaitu ujung bawah dan ujung atas.

$$\text{Panjang kelas interval (i)} = \frac{\text{jangkauan (R)}}{\text{banyaknya kelas (k)}}$$

5. Tentukan ujung bawah dari kelas pertama
Ujung bawah kelas pertama biasanya dipilih dari data terkecil atau nilai lain asalkan selisihnya kurang dari panjang interval kelasnya.
6. Tentukan ujung bawah kelas selanjutnya
Ujung kelas selanjutnya diperoleh dengan menambahkan ujung bawah kelas pertama dengan panjang kelas. Lakukan hal yang sama untuk ujung bawah kelas berikutnya.
7. Tentukan ujung atas dari kelas pertama
Ujung atas kelas pertama diperoleh dengan mengurangi ujung bawah kelas kedua dengan satu satuan terkecil yang digunakan. Lakukan hal yang sama untuk menentukan ujung atas kelas berikutnya.
8. Selain ujung kelas, dikenal juga istilah batas kelas baik batas bawah maupun batas atas. Batas atas dari suatu kelas diperoleh dengan rumus yaitu ujung atas kelas + $\frac{1}{2}$ satuan terkecil, sementara batas bawah kelas diperoleh dengan rumus ujung bawah kelas - $\frac{1}{2}$ satuan terkecil.

Contoh :

Data tinggi badan 100 orang mahasiswa jurusan pendidikan matematika

153	142	163	175	158	140	158	166	179	147
166	146	165	168	167	160	161	179	148	178
178	161	150	176	144	179	171	146	152	160
177	159	160	172	168	155	166	164	150	144
175	156	166	168	165	165	163	145	143	171
164	165	164	171	169	145	157	167	161	140
158	155	169	160	157	169	148	140	162	142
170	174	150	164	165	160	158	168	160	164
170	159	167	164	156	140	155	164	141	151
160	179	159	167	171	178	153	146	168	175

Penyelesaian :

- 1) Urutkan data: Untuk mempermudah mengurutkan data, bisa menggunakan diagram batang daun.

4		6 4 0 5 0 8 8 3 1 7 4 0 2
5		8 9 6 5 9 0 0 9 8 7 6 5 8 7 8 5 3 2 0 1
6		4 0 1 5 3 5 0 6 4 9 7 8 8 0 4 4 7 7 8 5 9 5 0 5 9 0 1 6 3 6 1 2 0 8 0 4
7		7 5 0 0 4 9 5 6 2 1 1 9 8 1 9 8 1 5

Keterangan:

Batang : Puluhan

Daun : Satuan

Data terurutnya menjadi:

140	145	150	157	160	163	165	167	170	175
140	145	151	157	160	163	165	167	170	176
140	146	152	158	160	164	165	168	171	177
140	146	153	158	160	164	165	168	171	178
141	146	153	158	160	164	166	168	171	178
142	147	155	158	160	164	166	168	171	178
142	148	155	159	161	164	166	168	172	179
143	148	155	159	161	164	166	169	174	179
144	150	156	159	161	164	167	169	175	179
144	150	156	160	162	165	167	169	175	179

2) Menentukan Jangkauan:

$$\begin{aligned}\text{Jangkauan} &= \text{nilai data terbesar} - \text{nilai data terkecil} \\ &= 179 - 140 = 39\end{aligned}$$

3) Menentukan banyak kelas (k)

$$\begin{aligned}k &= 1 + 3,3 \log 100 \\ &= 1 + 3,3 (2) \\ &= 7,6 \text{ (dibulatkan 8)}\end{aligned}$$

4) Menentukan panjang kelas / interval kelas (i)

$$i = \frac{\text{Jangkauan}}{k} = \frac{39}{8} = 4,875 \approx 4 \text{ atau } 5$$

5) Menentukan ujung bawah kelas pertama

Nilai data terkecil langsung digunakan sebagai ujung bawah kelas pertama yaitu 140

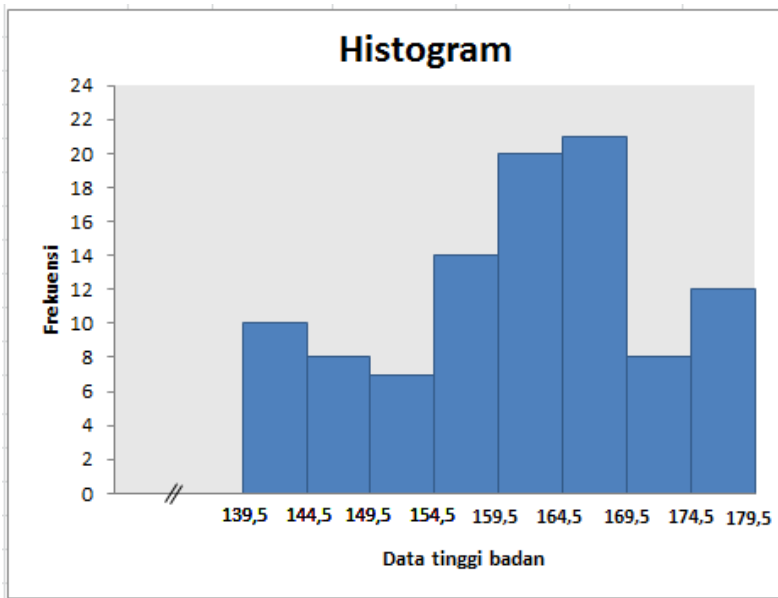
Tabel distribusi frekuensinya dapat disusun sebagai berikut:

Interval			f
140	-	144	10
145	-	149	8
150	-	154	7
155	-	159	14
160	-	164	20
165	-	169	21
170	-	174	8
175	-	179	12
Jumlah			100

5.4.2 Histogram dan Poligon Frekuensi

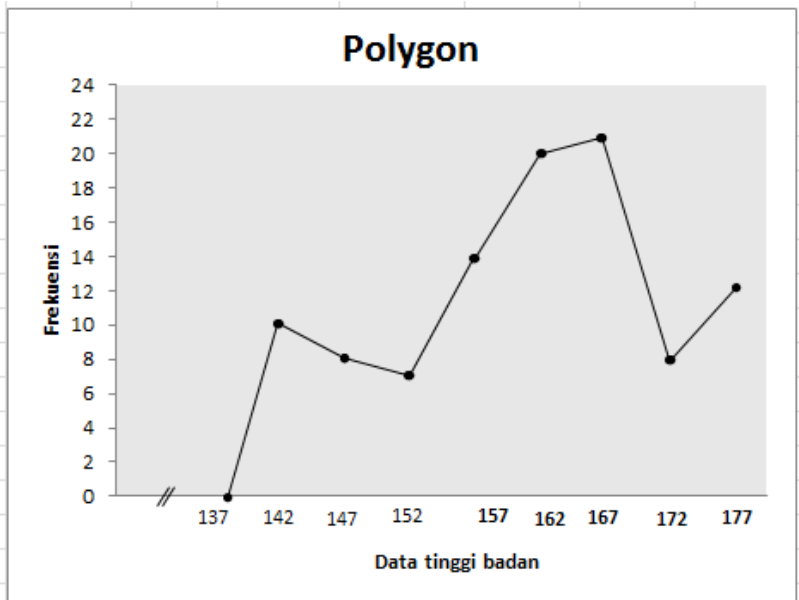
a. Histogram

Histogram bentuknya mirip dengan diagram batang, tapi ini dikhususkan untuk data kontinu. Pada histogram, pada sumbu horizontal untuk menyatakan kelas interval, dan sumbu vertikal untuk menyatakan frekuensi baik absolut maupun relatif. Kelas interval umumnya ditulis di bawah batang, namun dapat diganti dengan nilai tengah dari ujung bawah dan ujung atas kelas. Jika daftar distribusi frekuensi mempunyai kelas-kelas interval yang panjangnya berlainan, maka tinggi diagram tiap kelas harus disesuaikan. Perhatikan panjang kelas yang sama yang banyak terjadi sebagai satuan pokok. tinggi untuk kelas lainnya digambarkan sebagai kebalikan dari panjang kelas dikalikan dengan frekuensi yang diberikan. Bentuk histogram dari data 5.4.1 adalah sebagai berikut.



b. Poligon

Bentuk Poligon sama dengan diagram garis dan digunakan untuk menyajikan data perkembangan suatu keadaan. Perkembangan tersebut bisa naik, bisa turun. Hal ini kan nampak secara visual melalui garis dalam grafik. Bentuk poligon dari data 5.4.1 adalah sebagai berikut.



Perhatikan bahwa noktah-noktah pada polygon diambil dari titik tengah dari kelasnya masing-masing, dan untuk titik awal diambil dari nilai titik tengah kelas pertama dikurangi panjang kelas dengan frekuensinya adalah nol.

DAFTAR PUSTAKA

- Habiby, W.N., 2017. Statistika pendidikan. Muhammadiyah University Press.
- Haryanti, S., 2021. Statistika dasar untuk penelitian jilid 1 dengan aplikasi SPSS: pada bidang pendidikan, sosial dan kesehatan. Media Sains Indonesia.
- Mahmudah, U., 2020. Metode Statistika Step By Step. *Pekalongan: Penerbit NEM.*
- Mufarrikoh, Z. 2019. *Statistika pendidikan (Konsep sampling dan uji hipotesis)*. Jakad Media Publishing.
- Rumlawang, F.Y., Aulele, S.N. and Kasim, N., 2018. Penentuan Model Regresi Nonparametrik Spline Pada Data Pertumbuhan Balita Di Desa Nania Provinsi Maluku Tahun 2013-2014. Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika dan Terapan, 12(1), pp.27-32.
- Sen, P.K. and Singer, J.M., 2017. Large sample methods in statistics (1994): An introduction with applications. CRC press..
- Winarsunu, T., 2017. Statistik dalam penelitian psikologi dan pendidikan (Vol. 1). UMMPress.

BAB 6

KONSEP VARIABILITAS

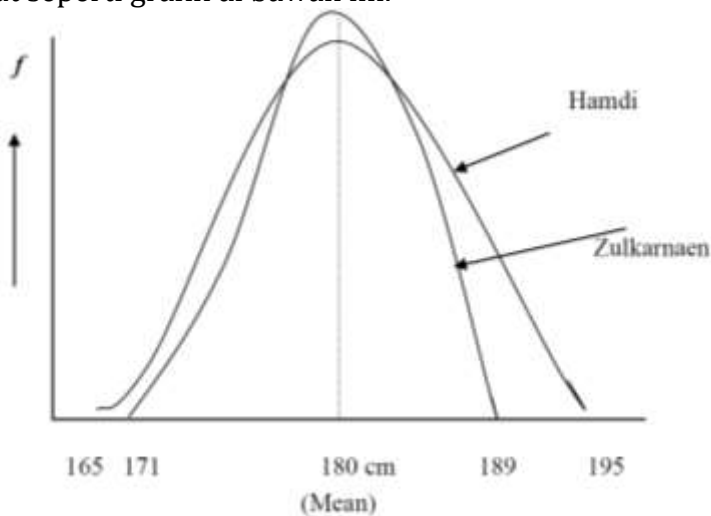
Oleh Muhammad Asriadi

Saat mengkarakterisasi sekumpulan data, terutama saat membandingkan dua atau lebih kumpulan data, pengukuran variabilitas menjadi sangat penting. Penggunaan nilai tendensi sentral saja tidak cukup untuk menawarkan hasil yang komprehensif ketika membandingkan banyak kumpulan data, bahkan dapat menghasilkan kesimpulan yang tidak akurat. Pada bagian ini, berbagai strategi yang dapat digunakan untuk menilai variabilitas data akan dieksplorasi lebih lanjut, dari ukuran variabilitas yang paling sederhana hingga yang menawarkan hasil komputasi yang sesuai. Macam-macam teknik yang dimaksud adalah, range, mean deviasi, dan standar deviasi.

Karena kurangnya detail tentang sampel yang diukur secara menyeluruh, maka pengukuran aritmatika yang dimaksudkan untuk menggambarkan suatu nilai yang mewakili nilai sentral atau central value dari suatu kumpulan data (*observation set*) atau biasa disebut dengan pengukuran tendensi sentral dari informasi yang diperoleh tampak tidak cukup dalam analisis statistik. Tendensi sentral hanya mengungkapkan nilai yang menjadi inti dari nilai-nilai lain; namun tidak mengungkapkan seberapa jauh atau seberapa besar variasi nilai-nilai tersebut di dalam suatu kelompok atau grup (Hasan, 2003)

Sebagai contoh, dua pelompat tinggi dilatih oleh seorang pelatih untuk persiapan kompetisi nasional. Kedua pelompat tersebut bernama Hamdi dan Zulkarnaen, mereka berdua di

beri pelatihan yang sama selama sebulan. Dengan motivasi yang tinggi, Pelatih dengan cermat mencatat ketinggian lompatan yang dilakukan oleh kedua pelompat tersebut dengan singnifikikan dan menghasilkan nilai mean (X) untuk lompatan harianyang sama untuk Hamdi setinggi 180 cm, dan Zulkarnaen dengan ketinggian yang sama. Selain itu, jika dua lompatan dari kedua atlet direpresentasikan secara grafis, gambarannya akan terlihat seperti grafik di bawah ini.

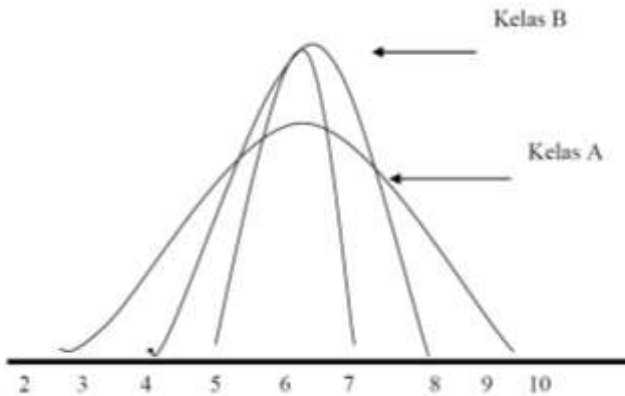


Gambar 6.1. Grafik Distribusi Loncatan Hamdi dan Zulkarnaen Selama Satu Bulan Latihan

Dari analisis grafik dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara lompatan kedua atlet tersebut. Hamdi menunjukkan lompatan yang tidak menentu, kadang-kadang dia bisa melompat hingga mencapai ketinggian 195 cm, tetapi di lain waktu dia hanya bisa melompat setinggi 165 cm. Sedangkan Zulkarnaen memiliki tinggi lompat terendah setinggi 171 cm dan lompatan tertinggi berada di angka 189 cm. Jika hanya diminta satu pelompat untuk melanjutkan ke

tahap berikutnya, pelatih akan mendapat masalah untuk memutuskan siapa yang harus bertanding dalam perlombaan kejuaraan nasional. Jika pilihan jatuh kepada Hamdi akan menempuh risiko yang signifikan, karena meskipun ia mungkin melompat setinggi 195 cm, yang menyiratkan bahwa ia mungkin memenangkan juara pertama, kemungkinan ia hanya dapat melompat pada atau disekitar ketinggian lompatan setinggi 165 cm, yang berarti dia tidak memiliki peluang untuk menang. Sebaliknya jika memilih Zulkarnaen untuk menjadi peserta yang diutus memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya bila pelatih bisa menjamin akan merebut trofi juara, baik itu di nomor dua ataupun nomor tiga, dengan menunjuk Zulkarnanen yang memiliki lompatan di rentan ketinggian lompatan setinggi 175 cm hingga 185 cm akan memenangkan gelar ketiga atau kedua akan dapat diraih. Kekurangannya, peluang Zulkarnaen untuk juara pertama sangat tipis.

Contoh di atas menunjukkan bagaimana statistik, dalam hal ini konteks variabilitas, dapat memberikan gambaran bagaimana kedudukan skor dari kedua atlet tersebut, yang selanjutnya dapat diambil keputusan secara kualitatif dengan baik.. terdapat contoh serupa di bidang yang lainnya. Misalnya terdapat dua kelas di sekolah menengah mendapat nilai rata-rata yang sama pada suatu bentuk tes (misalnya; mata pelajaran IPA). Meskipun memiliki nilai rata-rata yang sama, satu kelas menunjukkan sifat kepribadian yang lebih luas daripada kelas lainnya, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 6.2 di bawah ini.



Gambar 6.2. Penyebaran Nilai-nilai IPA dari Kelas A dan Kelas B

Grafik diatas menunjukkan bahwa rata-rata kedua kelas adalah sama yaitu 6, tetapi nilai siswa di kelas A menunjukkan rentang rata-rata yang lebih luas daripada di kelas B. Ada beberapa siswa di kelas A yang mencapai nilai tinggi, yakni menyentuh angka 8, 9, dan 10. Namun, siswa kelas yang sama juga ada yang mendapat nilai 2, 3, dan 4 pada mata pelajaran yang sama mendapatkan nilai yang sangat rendah. Sebaliknya di Kelas B tidak memperlihatkan hal serupa. Anak-anak di kelas ini meskipun tidak ada yang mendapat nilai yang sangat tinggi, namun tidak satupun dari anggota kelas yang mendapat nilai negatif yang sangat rendah. Skor Kelas B berada dikisaran nilai 5 hingga 7, dengan nilai 7 sebagai yang tertinggi. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwa nilai siswa kelas A heterogen sedangkan nilai siswa kelas B homogen. Selain itu, kelas A berisi siswa yang keterampilannya dalam mata pelajaran IPA sangat mencolok dibandingkan dengan rata-rata nilai yang dapat dicapai oleh anggota kelas yang lain seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 6.2. Dalam istilah statistik dikatakan

bahwa kelas A memiliki variabilitas yang lebih besar daripada kelas B dalam hal kemampuan dalam mata pelajaran IPA.

Tingkat penyebaran nilai-nilai variabel dari kecenderungan sentral dalam suatu distribusi adalah apa yang dimaksud dengan istilah "variabilitas" menurut dua contoh ini. Jika distribusi A menampilkan rentang nilai variabel yang lebih luas daripada distribusi B, maka dapat dikatakan bahwa distribusi kelas A memiliki variabilitas yang lebih besar disbanding pada distribusi kelas B. Dispersi adalah istilah lain yang sering digunakan untuk menggambarkan variabilitas. terdapat berbagai pendekatan yang dapat digunakan dalam menentukan variabilitas distribusi suatu informasi data, diantaranya range, mean deviasi, dan standar deviasi(Irianto, 2007).

Pengukuran variabilitas sangat penting(Mundir, 2012), terutama untuk menggambarkan kumpulan data dan saat membandingkan dua atau lebih oleh karena pengukuran tendensi sentral saja tidak akan memberikan hasil yang memadai, dan bahkan dapat memberi hasil yang menyesatkan karena keterbatasan informasi yang diperoleh.

Ada beberapa kegunaan dalam perhitungan variabilitas, diantaranya sebagai berikut:

- a. Variabilitas memberikan ukuran seberapa baik akurasi rata-rata dalam mendeskripsikan distribusi. Jika variabilitas kecil kemudian seluruh skor mengumpul dan setiap skor mendekati hingga rata-ratanya, maka rata-rata sampel representatif untuk seluruh distribusi skor. Sebaliknya jika variabilitas besar, maka skor tersebar dan tidak mendekati harga rata-ratanya, sehingga rata-rata sampel tidak representative untuk seluruh distribusi skor.(Winarsunu, 2017)
- b. Variabilitas mengungkapkan seberapa akurat skor atau kumpulan skor menggambarkan total distribusi. Peneliti

cenderung lebih mengandalkan rata-rata yang dihasilkan dari sampel karena rata-rata populasi seringkali tidak diketahui. Setiap skor akan secara akurat mewakili distribusi jika variabilitasnya rendah. Di sisi lain, jika variabilitas distribusi sampel tinggi, tidak ada skor tunggal atau kumpulan skor yang secara akurat menggambarkan distribusi secara keseluruhan.(Irianto, 2007)

Dispersi juga merupakan nama lain dari variabilitas. Selain itu, ada banyak pendekatan untuk menentukan variabilitas distribusi, seperti yang akan dijelaskan di bawah ini:

1. Range

Dikenal sebagai pengukuran paling sederhana, range atau jangkauan adalah jarak antara nilai tertinggi dan terendah(Hasan, 2003). Penyebaran data akan semakin besar jika nilai range semakin besar; sebaliknya, jika nilai range semakin kecil maka penyebaran akan semakin kecil pula. Dengan kata lain Rentang didefinisikan sebagai selisih antara skor data tertinggi dan terendah, dituliskan dengan rumus sebagai berikut.

$$R = X_T - X_t$$

R = Range

X_T = Skor terbesar

X_t =Skor terkecil

Karena ketergantungannya hanya pada dua nilai saja yakni nilai terbesar dan nilai terendah, sehingga menjadi kekurangan terbesar range sebagai pengukuran

variabilitas. Dua angka yang dimaksudkan tadi adalah bermakna nilai ekstrim dalam sebuah distribusi data. Oleh karena itu, bergantung pada nilai ekstrimnya, kisaran tersebut akan mengalami fluktuasi yang cukup tinggi. Kegagalan lain dari range untuk memenuhi kriteria sebagai alat semacam itu adalah tidak terpenuhinya fungsi dari definisi yang disandangnya sebagai alat ukur variabilitas. Seperti yang telah dikatakan sebelumnya, bahwa variabilitas menggambarkan distribusi nilai-nilai di sekitar tendensi sentral, tetapi tidak jelas di mana tendensi sentral tersebut berada dalam rentang tersebut. Dengan kata lain, range mengaburkan bentuk distribusi (Mundir, 2012).

Karena kekurangan dalam teori ini, orang jarang menggunakan range karena mereka memandangnya sebagai instrumen yang kurang andal untuk mengukur variabilitas. Namun, ketika rentang digunakan untuk mengevaluasi variabilitas, individu seringkali menyadari keterbatasannya dan hanya menggunakannya dalam kondisi yang sangat memaksa. Kita dapat memanfaatkan rentang sebagai "petunjuk" cepat ketika kita hanya memiliki satu atau dua menit untuk menentukan tingkat variasi kemampuan siswa di kelas. Kemudahan dalam memahami dalam penggunaan range oleh semua orang adalah manfaat lainnya.

Contoh :

Berikut adalah data pengeluaran advertising dua perusahaan selama delapan bulan terkakhir (juta rupiah).

BRC Co	150	190	185	120	170	180	150	175
ADR Co	80	200	190	180	175	190	160	145

Hitung besarnya rata-rata dan range dari kedua kelompok tersebut serta jelaskan arti dari perhitungan tersebut?

Jawab :

Hasil dari BRC Co

Rata-rata :

$$\bar{X} BRC = \frac{150 + 190 + 185 + 120 + 170 + 180 + 150 + 175}{8}$$

$$\bar{X} BRC = \frac{1320}{8} = 165$$

Besarnya Range :

$$R = X_T - X_t$$

$$R = 190 - 120 = 70$$

Hasil dari ADR Co

$$\bar{X} ADR = \frac{80 + 200 + 190 + 180 + 175 + 190 + 160 + 145}{8}$$

$$\bar{X} ADR = \frac{1320}{8} = 165$$

Besarnya Range :

$$R = X_T - X_t$$

$$R = 200 - 80 = 120$$

Kesimpulan :

Dari hasil perhitungan rata-rata pengeluaran untuk ke-2 perusahaan memiliki jumlah yang sama, yakni Rp. 165 Juta. Namun data hasil pengeluaran untuk perusahaan BRC Co lebih Homogen jika dibandingkan dengan perusahaan ADR Co seperti yang terlihat dari hasil perhitungan range BRC Co memiliki hasil sebesar 70 sementara untuk range untuk ADR Co sebesar 120. sehingga untuk estimasi pengeluaran yang akan datang, data perusahaan BRC Co memiliki kualitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan perusahaan ADR Co.

a. Range 10-90

Nilai ekstrem—yang terlalu rendah dan terlalu tinggi—adalah nilai yang tidak stabil. Dalam situasi ini, kisarannya sangat ditentukan oleh angka-angka ekstrem ini. Akibatnya, rentang yang lebih ketat, khususnya rentang antara persentil ke-10 dan ke-90, dipilih untuk mencegah pembacaan yang tidak stabil. Distribusi pada bagian ini dibagi dua dengan total 20%, terdiri dari pemotongan 10% di setiap ujungnya(Irianto, 2007). Pertanyaannya adalah bagaimana cara menentukan distribusi R 10 -90 dari sebuah distribusi? Jika kita benar-benar paham cara mencari P10 dan P90, maka hal tersebut tidak akan sulit.

Contoh :

Carilah nilai R10-90 dari table dibawah ini:

10	20	27	33	39
14	21	27	33	40
15	21	27	33	41

15	21	28	34	42
16	22	29	34	44
16	24	29	35	46
17	25	29	36	46
18	25	29	36	47
19	26	32	37	51
19	27	33	38	56

Jawaban :

Interval Nilai	Frekuensi
10 - 14	2
15 - 19	8
20 - 24	6
25 - 29	12
30 - 34	7
35 - 39	6
40 - 44	4
45 - 49	3
50 - 54	1
55 - 59	1
Σ	50

$$R = X_T - X_t$$

$$R = 56 - 10 = 46$$

Hasil R10-90 :

$$R_{10-90} = P_{90} - P_{10}$$

$$R_{10-90} = 44,5 - 16,375 = 28.125$$

b. Range 25-75

Pada range 10 – 90, memotong 10 persen dari jumlah frekuensi pada masing-masing ujung distribusi. Range 25 – 75 memotong lebih banyak lagi, yaitu masing-masing 25 persen. Ini berarti seluruh range ini meniadakan 50 per sen dari jumlah frekuensi yang terdapat pada ujung distribusi (Pramesti, 2016).

Range 25 – 75, lazim juga disebut dengan Range Antar Kuartil (RAK), yang dihitung dengan persamaan:

$$R_{25-75} = P_{75-25} = K_3 - K_1$$

$$R_{25-75} = 36.583 - 21.583 = 15$$

c. Range Semi Antar Kuartil

Range ini tidak lain adalah separuh dari range antar kuartil dengan rumus berikut.

$$R_{SAK} = \frac{P_{75} - P_{25}}{2} = \frac{1}{2} (K_3 - K_1)$$

$$R_{SAK} = \frac{36,583 - 21,583}{2} = \frac{15}{2} = 7,5$$

2. Mean Deviasi

Untuk menghitung nilai absolut dari simpangan rata-rata distribusi, simpangan rata-rata, atau simpangan rata-rata dari rata-rata, nilainya harus menyimpang dari rata-rata. Penyimpangan absolut adalah angka positif dalam hal ini. Rata-rata nilai absolut dari penyimpangan nilai individu dapat digunakan untuk menentukan secara aritmatika penyimpangan rata-rata. Selain itu, rata-rata harus ditentukan terlebih dahulu untuk menyelesaikan tugas menentukan simpangan rata-rata. Selanjutnya, tingkat penyimpangan masing-masing dari nilai rata-rata dihitung (Winarsunu, 2017).

Misalnya, jika seseorang memiliki IQ 110 dan IQ rata-rata untuk kelompok tersebut adalah 100, penyimpangan IQ orang tersebut adalah $110 - 100$, atau $+10$. Jika IQ rata-rata kelompok adalah 85, penyimpangan individu dihitung sebagai berikut: $85 - 100 = 15$. Tanda plus (+) menunjukkan penyimpangan di atas rata-rata, dan tanda minus (-) menunjukkan penyimpangan di bawah rata-rata. Tanda minus ditinggalkan saat menghitung deviasi rata-rata. Huruf kecil, seperti x , y , z , d , dan seterusnya, digunakan untuk menyatakan penyimpangan dalam statistik. Di bawah ini adalah rumusnya.

$$x = X - \bar{X}; \text{ atau } y = Y - \bar{Y}; \text{ atau } z = Z - \bar{Z}$$

Selanjutnya, rumus dari mean deviasi berikut ini.

$$MD = \frac{\sum |x|}{N}$$

MD = Mean Devias

$\sum |x|$ = Jumlah deviasi dalam harga mutlakanya

N = Jumlah Individu/kasus

Karena memenuhi konsep variabilitas yang diberikan oleh deviasi rata-rata, yaitu penyebaran nilai dalam hal tendensi sentral, deviasi rata-rata memiliki keunggulan dibandingkan mengukur variabilitas dengan range. Kami menyadari bahwa deviasi rata-rata bergantung pada nilai rata-rata, dan bahwa deviasi dapat dihitung dari nilai rata-rata menggunakan nilai absolutnya. Kemudian dicari mean dari jumlah deviasi yang telah diketemukan.

Metode penghitungan untuk deviasi rata-rata mengecualikan tanda plus dan minus, yang merupakan kekurangan yang signifikan. Oleh karena itu, tidak mungkin menerapkan simpangan rata-rata ke perhitungan matematis yang masih menyertakan tanda plus dan minus. Untuk mengatasi masalah ini, muncul cara lain untuk mengukur variabilitas, yaitu "standar deviasi"(Irianto, 2007).

Contoh :

Dari tabel distribusi nilai berikut ini, tentukan nilai mean dan mean deviasinya?

Nilai	$X - \bar{X}$
19	5
18	4
17	3
16	2
15	1
14	0
13	-1
12	-2

11	-3
10	-4
9	-5
N=11	30

Jawaban :

$$MD = \frac{\sum |X - \bar{X}|}{N}$$

$$\bar{X} = 14$$

$$MD = \frac{30}{11} = 2,73$$

3. Standar Deviasi

Standar deviasi, dilambangkan sebagai SD, adalah statistik yang digunakan untuk menggambarkan variabilitas dalam suatu distribusi atau variabilitas banyak distribusi (Mundir, 2012). "Akar dari jumlah simpangan kuadrat dibagi dengan jumlah individu" membentuk simpangan baku dalam suatu distribusi. Selain itu, pertama-tama kita harus menentukan rata-rata untuk menghitung standar deviasi. Bunyinya seperti ini:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

Kita dapat menentukan penyimpangan nilai individu dari mean dengan mengetahui apa meannya. Jumlah standar deviasi, atau x, harus sama dengan nol. Deviasi dikuadratkan, dihitung dengan mengkuadratkan

setiap deviasi unik (x^2). Deviasi Standar diperoleh dengan membagi total kuadrat deviasi dengan jumlah total kejadian dalam distribusi. Rumus berikut dapat digunakan untuk melambangkan tindakan ini:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{N \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2}{N^2}}$$

SD = Standar Deviasi

$\sum x^2$ = Jumlah Deviasi Kuadrat, dan

N = Jumlah individu/kejadian dalam distribusi

Standar deviasi (SD atau S atau SB), dalam pembicaraan mengenai parameter di populasi disebut dengan σ (tao), yang diartikan dengan standard deviasi. Standard deviasi dapat didefinisikan sebagai “akar dari meannya deviasi kuadrat.

Contoh :

Skor	X	X ²
73	3	9
78	8	64
60	-10	100
70	0	0
62	-8	64
80	10	100
67	-3	9
M=70		346

Jawaban :

$$\text{Rumus : } SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{346}{7}} = 7,03$$

Contoh 2 :

Skor	X ²
73	5329
78	6084
60	3600
70	4900
62	3844
80	6400
67	4489
490	34646

Jawaban :

$$\text{Rumus : } SD = \sqrt{\frac{N \cdot (\sum x^2) - (\sum x)^2}{N^2}}$$

$$SD = \sqrt{\frac{7 \cdot 34646 - (490)^2}{49}} = 7,03$$

DAFTAR PUSTAKA

- Hasan, I. 2003. 'Pokok-pokok materi statistik 2', *Jakarta: Bumi Aksara* [Preprint].
- Irianto, A. 2007. 'Statistik: Konsep dasar dan aplikasinya'.
- Mundir, M. 2012. 'Statistik pendidikan; Pengantar analisis data untuk penulisan skripsi dan tesis'. STAIN Jember Press.
- Pramesti, G. 2016. *Statistika lengkap secara teori dan aplikasi dengan SPSS 23*. Elex Media Komputindo.
- Winarsunu, T. 2017. *Statistik dalam penelitian psikologi dan pendidikan*. UMMPress.

BAB 7

KONSEP TEKNIK-TEKNIK MENGIDENTIFIKASI NORMALITAS SEBARAN (SKEWNESS DAN CHI- SQUARED)

Oleh Jihan Hidayah Putri

7.1 Pendahuluan

Pengujian normalitas ialah suatu percobaan yang dipakai buat mengenali apakah informasi berdistribusi wajar ataupun tidak (Prof.Dr.Sugiyono, 2019; Sintia, 2022). Menurut Siregar (Pratama & Furqonah, 2021) Uji normalitas bermaksud buat menguji pada bentuk regresi, variable intervening mempunyai distribusi normal/baik ataupun tidak. Data normal ialah salah satu ketentuan buat melaksanakan inferensi statistik. Uji ini digunakan supaya periset bisa menentukan tipe statistik apa yang hendak dipakai. Bila informasi yang hendak diolah berawal dari populasi yang berdistribusi normal. Statistic parametrik digunakan buat melaksanakan inferensi statistik. Tetapi bila tidak berdistribusi wajar, maka menggunakan statistik nonparametrik (Nasrum, 2018; Sugiyono, 2018).

Nilai pada uji normalitas berada di angka lebih dari nilai 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa pada penelitian ini seluruh data penelitian berdistribusi normal (Makmunah, 2019). Informasi yang berdistribusi wajar hendak memperkecil mungkin terbentuknya bias (Sugiyono, 2017). Tidak hanya itu, Percobaan normalitas informasi butuh dicoba paling utama

buat riset yang memakai patokan rata-ran selaku dorong ukur kesuksesan penelitiannya. Pada riset kuantitatif ataupun penelitian- penelitian penelitian di aspek pendidikan kerap kali memakai patokan rata-ran buat menarik kesimpulan. Sebab patokan rata-ran ini karakternya tidak kuat (tidak robust) (Nasrum, 2018)

Normalitas bisa diklaim dengan distribusi normal ialah salah satu fungsi Statistik yang amat berarti buat memperhitungkan peristiwa- peristiwa dengan cara menyeluruh dan membuat suatu kurva. Sebagian patokan diketahui bahwa:

1. Memiliki 2 patokan populasi ialah Mean serta Standar Deviasi
2. Kurva memiliki wujud semacam lonceng serta simetris pada Mean.

Uji normalitas memakai banyak cara yang ada, yaitu skewness serta chi kuadrat dengan memakai aplikasi semacam SPSS, Microsoft Excel, Minitab, serta sebagainya.

7.2 Langkah-langkah Uji Normalitas SPSS

Saat sebelum melaksanakan analisa, perihail awal yaitu memuat informasi dalam Variable View serta Informasi View. Isi dengan teliti supaya memperoleh hasil yang cermat. Bila informasinya banyak serta sudah tersembunyi di Excel. Kemudian ikuti langkah- langkah selanjutnya:

1. Klik menu Analyze, setelah itu masuk ke Descriptive Statistics, kemudian Explore.
2. Dalam jendela Explore, ada kolom Dependent List, pindahkan elastis yang ingin dicoba ke kolom. Bila elastis berkarakter kualitatif, pindahkan ke kolom Factor List.

3. Seleksi Both dalam Display. Centang belahan Descriptive, kemudian isi Confidence Interval for Mean dengan nilai khusus yang cocok keinginan. Setelah itu klik Continue.
4. Klik Plots, kemudian kasih centang dalam Normality plots with tests. Bila telah, klik Continue setelah itu klik OK.
5. Hasil percobaan normalitas telah dapat dibaca buat setelah itu diolah lebih lanjut.
6. Buat membaca Hasil Percobaan Normalitas dengan SPSS telah berakhir hingga tahap di atas. Sehabis itu, waktunya buat membaca hasilnya. Ada sebagian kolom hasil. Simaklah bagan Tests of Normality buat mengenali hasil percobaan normalitas. Bila angka itu membuktikan kalau hasilnya lebih dari 0,05 yang ialah nilai minimum informasi normal.

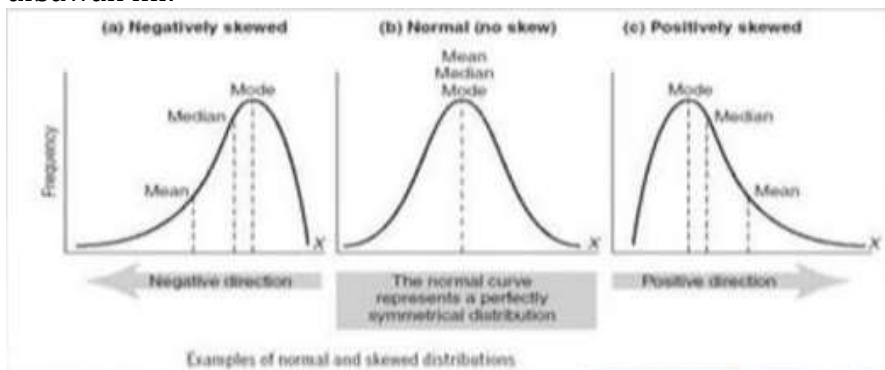
7.3 Uji Normalitas dengan Menggunakan Metode Skewness

Skewness/ skala kemiringan ialah sesuatu angka yang bisa membuktikan bahwa tidaknya wujud kurva sesuatu penyaluran frekuensi. Salah satu percobaan statistik yaitu normalitas data. Percobaan normalitas bermanfaat buat memastikan apakah informasi yang digabungkan ialah wajar atau tidak. Pengetesan normalitas hendak memusatkan metode statistik apa yang hendak dipakai buat percobaan pengumpulan ketetapan (statistik inferensi). Cara statistik klasik pada pengetesan normalitas sesuatu informasi tidak sedemikian itu kompleks. Bersumber pada pengalaman empiris pakar statistik, informasi yang banyaknya lebih dari 30 ($n > 30$), telah bisa diasumsikan berdistribusi normal/ wajar. Namun buat membagikan kejelasan informasi ialah distribusi tersebut, hendaknya dipakai uji normalitas sebab belum pasti informasi yang lebih dari 30 dapat ditentukan berdistribusi wajar, begitu pula yang kurang dari 30 belum pasti tidak

berdistribusi wajar, buat itu butuh sesuatu pembuktian (Abdullah & Wicaksono, 2020).

Kemiringan (*skewness*) merupakan bagian ketidaksimetrisan ataupun penyimpangan dari kesimetrisan suatu penyaluran. Penyaluran yang tidak harmonis hendak mempunyai ratarata Mean, Median, serta Modus yang tidak serupa besarnya. Skala kemiringan merupakan skala yang melaporkan suatu bentuk penyaluran yang memiliki kemiringan khusus. Bila dikenal besarnya angka skala ini sehingga bisa dikenal pula gimana bentuk distribusinya, apakah penyaluran itu simetrik, positif, ataupun minus (Dewi, 2020).

Kemiringan/kecondongan bisa melihat Gambar 7.1 dibawah ini:



Kemencengan (*skewness* atau *Sk*) mempengaruhi posisi nilai dalam biasanya jumlah, median dan modus, alhasil untuk dapat mengukur sampai di mana besarnya belahan kemencengan itu oleh Pearson dipergunakan ketiga rasio tendensi itu bersama- serupa dengan simpangan bawah. Oleh Pearson perihal ini tercatat sebagai pearson coefficient of skewness dengan cara berlaku seperti berikut:

$$1. \quad sk = \frac{\bar{X} - M_o}{s}$$

$$2. \quad sk = \frac{3(\bar{X} - M_b)}{s}$$

Metode (1) tidak umum dipakai, sebab terdapatnya mayoritas edaran frekuensi. Bila edaran sampling ada 2 modes(bi- modus), pengukuran modus biasanya dicoba dengan asumsi- asumsi yang khusus oleh karenanya metode(2) lebih umum dipakai. Contoh Soal :

Data nilai ulangan matematika siswa kels XII-A SMA Bina Jaya :

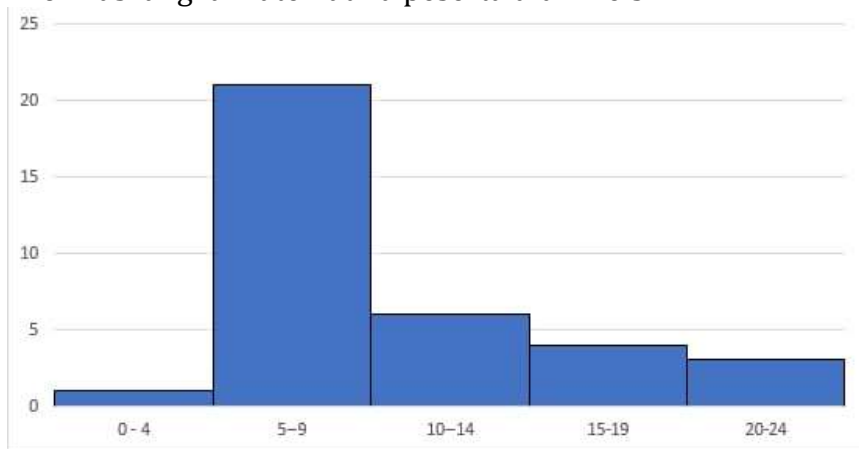
6	5	7	3	11	5	5	7
6	9	10	7	8	15	15	7
10	9	7	6	20	20	5	17
8	16	10	23	12	12	7	8
15	10	6	8	9	9	20	5

Berikut ini adalah table frekuensi unruk meenentukan nilai uji skewness :

KELAS	FREKUENSI
0-4	1
5-9	21
10-14	6
15-19	4
20-24	3
Jumlah	35

Dan ini adalah histogramnya :

Informasi angka matematika peserta didik kels XII



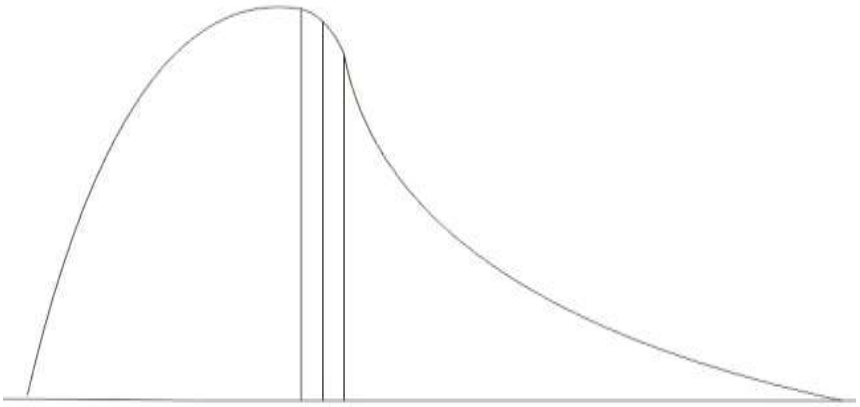
Kita telah mendapatkan modus, median, dan mean dari data sebagai berikut :

Modus = 7

Median = 8

Mean = 9,62

Dari informasi yang sudah kita miliki kalau $\text{Mean} > \text{Median} > \text{Modus}$ bisa disimpulkan kalau informasi mempunyai kecenderungan kekanan (*skew to the right*).



Jadi, informasi data condong kekanan membuktikan informasi data itu mempunyai lebih banyak angka pemantauan (angka elastis), ada dibawah angka rata-rata.

7.4 Bootstrap Dan Jackknife Untuk Mengestimasi Metode Skewness

Cara Bootstrap serta cara Jackknife buat mengestimasi *skewness* (kemiringan). Tahap awal ialah melaksanakan pengenalan bentuk distribusi. Pengenalan dicoba dengan percobaan Shapiro- Wilk of Normality, bila angka $sig.<\alpha=5\%$ persen sehingga bisa disimpulkan informasi tidak berdistribusi normal, namun bila angka nilai $sig.>\alpha=5\%$ bisa disimpulkan informasi berdistribusi normal. Selanjutnya meresampling data dengan metode Bootstrap dan metode Jackknife. Algoritma program yang akan dilaksanakan dalam metode Bootstrap, yaitu: (Efron, 1993) :

1. Mengutip ilustrasi Bootstrap berdimensi n dengan cara random dengan pengembalian dari penyaluran empiris F_n diucap selaku ilustrasi Bootstrap awal X_1^* hingga dengan X_i^*

2. Membagi statistik θ yang di idamkan dari ilustrasi Bootstrap X_{i*} diucap θ_{i*} Mengulangi tahap 1& 2 sebesar B kali alhasil diperoleh $\theta_{1*}, \hat{2*}, \dots, \theta_{B*}$
3. Mengkonstruksikan sesuatu penyaluran kesempatan dari θ_{B*} dengan membagikan kesempatan $1n$ dalam tiap $\theta_{1*}, \hat{2*}, \dots, \theta_{n*}$. Penyaluran itu ialah penduga Bootstrap buat penyaluran sampling θ serta dinotasikan dengan F^*
4. Pendekatan ditaksir Bootstrap buat mean dari penyaluran F^* yaitu $\theta^* = \sum \theta_{i*} B_i = 11B(1)$. Alhasil didapat hasil resampling
boosstrap.....(1)
5. Dari hasil resampling itu, bisa dihitung angka pada umumnya(θ^*), variansi(V^*)

$$\hat{V}_1 = \sum_{i=1}^B \frac{(\hat{\theta}_i - \hat{\theta}_1)^2}{B-1} \dots\dots\dots (2)$$

Nilai standar deviasi (SB)

$$S_B = \left\{ \frac{\sum_{b=1}^B [\hat{\theta}(i) - \hat{\theta}_i(\cdot)]^2}{B-1} \right\}^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (3)$$

Dimana

$$\hat{\theta}(\cdot) = \sum_{b=1}^B \frac{\hat{\theta}(\cdot)}{B} \dots\dots\dots (4)$$

- 1) Menghitung nilai standar error Bootstrap.

$$se_f(\hat{\theta}) = \frac{[var_f(\hat{\theta})]^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (5)$$

Selanjutnya algoritma resampling Jackknife terhapus-d sebagai berikut:

Berikutnya algoritma resampling Jackknife selanjutnya:

1. Ambil ilustrasi (sampel) berdimensi n dari populasi dengan cara random, dari patokan θ , dinotasikan dengan θ_n merupakan ilustrasi asli dengan menghilangkan pemantauan ke- n , alhasil hendak didapat n ilustrasi yang tiap- tiap berdimensi $n-d$
2. Memastikan ilustrasi Jackknife $(X_1^J, X_2^J, \dots, X_{I-d}^J)$ dari patokan θ , yang didapat dengan cara acak dengan menghasilkan bagian ilustrasi ke $i = 1, 2, \dots, n$. Alhasil didapat penaksir yang dinotasikan $\theta(i)$
3. Mengulangi pembedahan dalam ikon 2 sebesar N kali, dengan melenyapkan satu observasi. Didapat resample $(X_1^J, X_2^J, \dots, X_{I-d}^J)$.
4. Membagi statistik θ yang di idamkan dari resample Jackknife yang didapat dalam ikon 3 berikutnya dihitung statistika Jackknife menghasilkan
5. Mengkonstruksi sesuatu penyaluran kebolehjadian dari $\theta(i)$ dengan membagikan probabilitas $\frac{1}{n}$ dalam tiap $\theta(i)$. Penyaluran itu ialah estimator Jackknife terhapus- d buat penyaluran sampling θ serta dinotasikan dengan $F(1)$
6. Ditaksir Jackknife dengan menghilangkan satu observasi golongan ke- j , dinotasikan $\theta(1)$, buat θ merupakan mean dari penyaluran $F_j(1)$, ialah:

$$\hat{\theta}_j = \sum_{j=1}^n \hat{\theta}_j \frac{1}{n} \dots \dots \dots (6)$$

7. Dari hasil *resampling* tersebut, dapat dihitung rata-rata $(\theta_{(1)})$, variansi $(\hat{\sigma}_2^2)$

$$\hat{\sigma}_j^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n \left(\hat{\theta}_{(i)} - \sum_{i=1}^n \frac{1}{n} \hat{\theta}_{(i)} \right) \dots \dots \dots (7)$$

8. Angka standar digresi Jackknife bersumber pada resample yang didapat. Menghitung nilai standar error Jackknife.

$$S_{jack} = \left[\frac{n-1}{n} \sum_{i=1}^n (\hat{\theta}_{(i)} - \hat{\theta}_{(.)})^2 \right]^{\frac{1}{2}} \dots\dots\dots (8)$$

Dimana

$$\hat{\theta}_{(i)} = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n \hat{\theta}_{(i)} - \hat{\theta}_i \right), \hat{\theta}_{(.)} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \hat{\theta}_{(i)}$$

Langkah berikutnya ialah membongkar permasalahan. Dalam langkah ini dicoba riset pustaka, ialah menelaah kasus dengan cara teoritis bersumber pada sumber- sumber pustaka yang relefan. Tahap terakhir dalam riset ini merupakan menarik simpulan yang didasarkan dalam riset pustaka serta ulasan permasalahan. Simpulan yang didapat ialah hasil riset. Dalam langkah ini dicoba ditaksir skewness dengan memakai cara resampling ialah cara Bootstrap serta cara Jackknife, alhasil didapat hasil estimator terbaik dengan metode menyamakan angka standar error terkecil dari tiap- tiap cara.

7.5 Langkah-langkah Dalam Penyelesaian Soal Skewness dengan Metode Bootstrap dan Jackknife

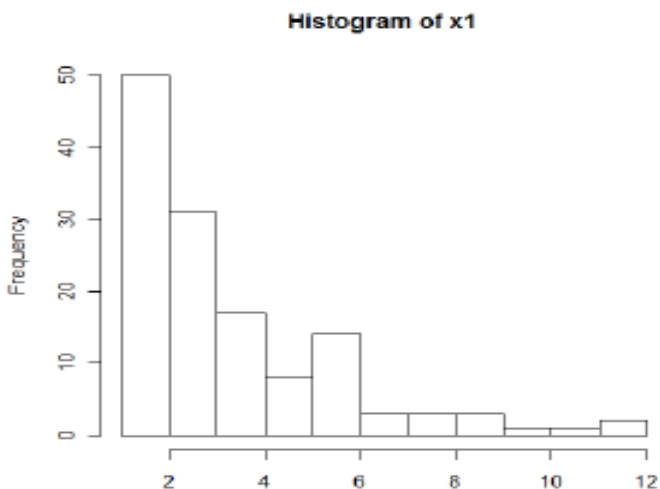
Tahap dini yang wajib dicoba dengan menyiapkan serta menganalisa informasi angka UTS peserta didik mata pelajaran Matematika kategori XII SMA yang hendak dipakai. Informasi angka matematika peserta didik kategori XII SMA ialah mengenai faktor- faktor yang pengaruhi kenaikan angka dari UTS matematika peserta didik kategori XII, faktor- faktor itu ialah jumlah angka UTS (X1) dan volume nilai UTS (X2) dengan $n=133$. Setelah itu dicoba percobaan persyaratan

klasik, ialah normalitas. Percobaan normalitas bisa dicoba dengan memakai percobaan Shapiro- Wilk of Normality dengan anggapan H_0 : Informasi berdistribusi wajar H_1 : Informasi tidak berdistribusi wajar, patokan pendapatan H_0 $Sig < 5\%$ maka H_0 ditolak, jika nilai $Sig > 5\%$ maka H_0 diterima sehingga H_0 diperoleh serta histogram buat mengenali edaran informasi, bila wujud histogram menyamai bel shape, berarti distribusi normal.

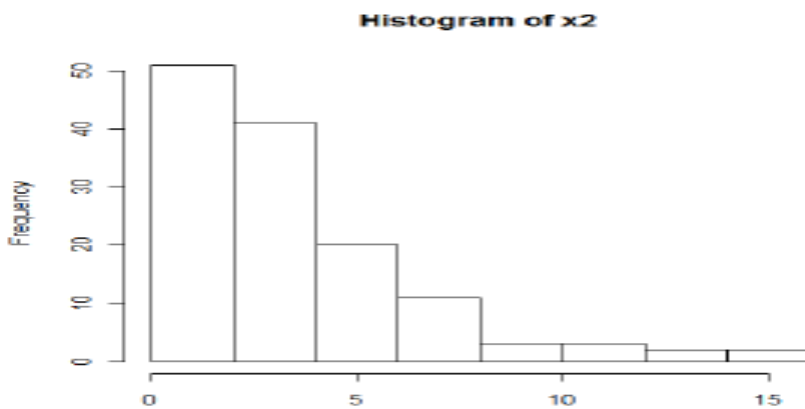
Setelah itu dicoba percobaan persyaratan anggapan klasik, ialah normalitas. Percobaan normalitas bisa dicoba dengan memakai percobaan Shapiro- Wilk of Normality dengan anggapan H_0 : Informasi berdistribusi wajar H_1 : Data tidak berdistribusi normal, kriteria penerimaan H_0 jika nilai $Sig < 5\%$ maka H_0 ditolak, jika nilai $Sig > 5\%$ maka H_0 diterima serta histogram buat mengenali edaran informasi, bila wujud histogram menyamai alarm shape, berarti penyaluran normal. Bersumber pada percobaan normalitas Shapiro- Wilk of Normality elastis daya kegiatan (X_1) serta elastis daya muat materi dasar (X_2) bisa diamati dalam Bagan 1.

<u>Shapiro-Wilk normality test</u>	
<u>data: x1</u>	<u>data: x2</u>
<u>p-value = 7.304e-10</u>	<u>p-value = 2.029e-11</u>

Bersumber pada Bagan 1 bisa diamati kalau nilasi sig. tiap- tiap elastis $sig. \alpha = 5$ Persen. Bersumber pada hipotesis/ anggapan bisa disimpulkan kalau H_0 ditolak yang berarti informasi tidak berdistribusi wajar. Berikutnya dicoba pengetesan normalitas dengan memandang histogram dalam 7.1 serta 7.2 selanjutnya:



Gambar 7.1. Histogram(X_1)



Gambar 7.2. Histogram (X_2)

Bersumber pada gambar 7.1 serta 7.2 bisa diamati edaran informasi menabur ke arah kanan, maksudnya ialah skewness positive.

Sebab informasi ialah informasi yang berdistribusi tidak wajar, sehingga tahap berikutnya ialah memastikan patokan asli ilustrasi θ serta resampling informasi dengan cara Bootstrap serta cara Jackknife. Resampling informasi dicoba sebesar 100, 200, 500, 800, dan 1000. Keakuratan estimator θ yang menyimpang dari patokan θ bisa diamati dengan angka standar error. Sebaliknya kestabilan sesuatu estimator dibutuhkan buat menjamin kalau estimator θ konvergen ke patokan θ yang sesungguhnya.

7.6 Uji Normalitas dengan Menggunakan Metode Chi Kuadrat

Chi Kuadrat merupakan Metode statistik yang dipakai buat mencoba anggapan apabila pada populasi terdiri atas 2 ataupun lebih kategori dimana informasi berbentuk nominal serta sampelnya besar. Metode bawah Chi Kuadrat merupakan semacam metode dibawah ini;

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Dimana :

χ^2 = Chi Kuadrat

f_0 = Frekuensi yang di observasi

f_h = Frekuensi yang diharapkan

Berikut ini dikemukakan Chi Kuadrat buat mencoba hipotesis deskriptif(satu ilustrasi) yang terdiri atas 2 jenis serta 3 jenis atau kategori.

Contoh 1 untuk dua kategori:

Dicoba pengumpulan informasi buat mengenali orang di Kabupaten Pringgondani pada memilih 2 calon Kepala Dusun. Calon yang satu merupakan Perempuan serta calon yang kedua merupakan Laki- laki. Ilustrasi basis informasi didapat dengan cara acak sebesar 300 orang. Dari ilustrasi itu

nyatanya 200 orang memilah laki- laki serta 100 orang memilah wanita. Hipotesis yang di lakukan adalah:

H_0 : Kesempatan calon laki- laki serta perempuan yang sama/ serupa buat bisa diseleksi jadi kepala desa

H_a : Kesempatan calon laki- laki serta Perempuan yang tidak serupa buat bisa diseleksi jadi kepala desa

Buat meyakinkan anggapan dengan metode semacam diatas, informasi yang terkumpul butuh disusun kedalam bagan 8. 5 selanjutnya:

Tabel 7.1. Kecenderungan/ Kecondongan Rakyat Menentukan Kepala Desa

Alternatif Calon KepalaDesa	Frekuensi Yang diperoleh	Frekuensi yang diharapkan
Calon Pria	200	150
Calon Wanita	100	150
Jumlah	300	300

Jumlah gelombang yang diharapkan merupakan serupa ialah 50 Persen: 50 Persen dari semua ilustrasi. Buat bisa membagi besarnya Chi Kuadrat dengan memakai metode chi kuadrat di atas, dibutuhkan bagan semacam yang ditunjukkan dalam Bagan ini:

Alternatif Pilihan	f_0	f_h	$f_0 - f_h$	$(f_0 - f_h)^2$	$(f_0 - f_h)^2$
Pria	200	150	50	2500	16,67
Wanita	100	150	-50	2500	16,67
Jumlah	300	300	0	5000	33,33

Catatan: Disini frekuensi yang di harapkan (f_h) untuk kelompok yang memilih pria dan Wanita = 50% . jadi 50% x 300 = 150.

Harga Chi kuadrat dari kalkulasi ditunjukkan dalam bagan di atas ialah rute sangat kanan yang besarnya 33, 33. Buat bisa membuat ketetapan mengenai anggapan diterima ataupun ditolak, harga Chi kuadrat itu butuhkan pembanding dengan Chi kuadrat. Pada perihal ini legal determinasi apabila chi kuadrat jumlah lebih kecil dari bagan, maka diperoleh, serta bila lebih besar ataupun serupa dengan($\geq$) harga table maka hasilnya akan ditolak. Bagian independensi buat Chi kuadrat tidak terkait dalam jumlah orang pada ilustrasi. Bagian independensi (derajat kebebasan) hendak terkait dalam independensi pada memuat kolom- kolom dalam gelombang yang diharapkan yang disusun kedalam Bagan 8. 7:

Kategori ;

A	M
B	N
(a + b)	(m + n)

Dalam hal ini frekuensi yang di observasi f_0 harus sama dengan frekuensi yang di harapkan f_h . Jadi $(a+b) = (m+n)$. Dengan demikian kita mempunyai kebebasan untuk menetapkan frekuensi yang diharapkan $f_h = (m + n)$. Jadi independensi yang dipunyai ialah independensi pada meter ataupun n. Jadi buat bentuk ini bagian kebebasannya $(dk) = 1$.

Berdasarkan $dk = 1$ dan taraf kesalahan yang kita tetapkan 5% maka harga Chi kuadrat tabel = 3,841 ternyata harga Chi kuadrat hitung lebih besar dari tabel($33,33 > 3,841$). Sesuai ketentuan kalau harga chi kuadrat hitung lebih besar dari tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi akhirnya, anggapan yang diajukan kalau kesempatan laki-laki serta Perempuan serupa buat diseleksi jadi kepala dusun di kabupaten itu ditolak. Hasil riset membuktikan kalau warga di kabupaten itu mengarah memilih laki- laki jadi Kepala Desa.

Contoh untuk empat kateregori/kelas:

Telah dilakukan penelitian untuk mengetahui bagaimana kemungkinan beberapa warna mobil dipilih oleh masyarakat Madura. Berdasarkan pengamatan selama 1 minggu terhadap mobil-mobil pribadi ditemukan 1000 berwarna biru, 900 berwarna merah, 600 berwarna putih, dan 500 berwarna yang lain.

H_0 : Peluang masyarakat untuk memilih empat warna mobil adalah sama.

H_a : Peluang masyarakat untuk memilih empat warna mobil tidak sama.

Untuk meguji hipotesis tersebut diatas, maka data perlu disusun ke dalam tabel penolong, seperti ditunjukkan pada Tabel 7.2 berikut. Karena dalam penelitian ini terdiri 4 kategori, maka derajat kebebasannya adalah $(dk) = 4 - 1 = 3$.

Tabel 7.2. Frekuensi Yang Diperoleh Dan Diharapkan Dari 300 Warna Mobil Yang Dipilih

Alternatif Pilihan	f_0	f_h	$f_0 - f_h$	$(f_0 - f_h)^2$	$(f_0 - f_h)^2$
Biru	1.000	750	250	62.500	83,33
Merah	900	750	150	22.500	30,00
Putih	600	750	-150	22.500	30,00
Warna Lain	500	750	-250	62.500	83,33
Jumlah	3000	3000	0	170.000	226,67

Catatan: Frekuensi yang diharapkan f_h untuk setiap kategori adalah $300 : 4 = 750$

Bersumber $(dk) = 3$ dan kesalahan 5%, maka diperoleh harga Chi kuadrat Tabel = 7,815 (lihat tabel VI Lampiran

tentang Chi kuadrat). Ternyata Chi kuadrat hitung lebih besar dari harga chi kuadrat tabel($226,67 > 7,815$). Karena (x^2) hitung $>$ dari (x^2) tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini berarti kesempatan warga Maduraka buat memilah 4 warna mobil berlainan ataupun tidak serupa. Bersumber pada informasi ilustrasi nyatanya warna mobil biru yang menemukan kesempatan.

7.6.1 Menggunakan Run Test

Run Test dipakai buat mencoba anggapan deskriptif(satu ilustrasi), apabila rasio pengukurannya ordinal sehingga Run Test bisa dipakai buat mengukur antrean sesuatu peristiwa. Pegujian dicoba dengan metode mengukur kerandoman populasi yang didasarkan atas informasi hasil observasi melewati informasi ilustrasi. Observasi pada informasi dicoba dengan mengukur banyaknya“ run” pada sesuatu peristiwa. Selaku ilustrasi misalnya melontarkan sekeping uang metal yang wajah diberitanda® serta belahan balik diberi ciri©. Sehabis dilempar sebesar 5 simpati kali sehingga memberikan informasi.

®®®	©©©	®	©©©©	®®	©	®
1	2	3	4	5	6	7

Peristiwa diatas terdiri atas 7 run, ialah run awal membagikan informasi ®, kedua ©, ketiga ®, keempat ©, kelima ®, keenam ©, ketujuh ®. Penguji H_0 dicoba dengan menyamakan jumlah run pada pemantauan dengan angka yang terdapat dalam bagan VII a serta VII dengan tingkatan signifikansi khusus. Bila run observasi berada diantara run kecil (Tabel VIIa Lampiran) dan run besar (Tabel VIIb Lampiran) maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Contoh 1 untuk sampel kecil :

Dalam pabrik elektronika, terdapat pegawai yang lagi makan siang. Dari karyawan itu ada 24 orang diterima dengan metode random. Dalam perkara itu diadakan 2 alternative jawabanya. Pertanyaan jawab dicoba dengan metode berentetan, yakni mulai dari No. 1 dan berakhir no. 24. Hasil pertanyaan ditunjukkan pada Denah 8. 9. Karakteristik(®), dan data(©) pada gambar dibawah ini. Dalam gambar 7.3 dapat dihitung jumlah run(r)= 1, 5.

Tabel 7.3. Hasil Wawancara Sekelompok Wanita Dalam Memilih Cuti Besar Sebelum Melahirkan Dan Sesudah Melahirkan

NO	Jawaban	NO	Jawaban
1	®	13	©
2	®	14	®
3	©	15	®
4	®	16	©
5	©	17	®
6	®	18	©
7	©	19	©
8	©	20	®
9	®	21	©
10	®	22	©
11	©	23	®
12	©	24	®

H_0 : Urutan pilihan dalam memilih cuti hamil karyawan bersifat random (urutannya bergantian / tidak mengelompok).
 H_a : Urutan pilihan dalam memilih cuti hamil karyawan tidak bersifat rando(mengelompok).

Pada contoh diatas, jumlah sampel (N) = 24 dan $n_1 = 12$ dan $n_2 = 12$. ($N = n_1 + n_2$). Berdasarkan Tabel VIIa dan VIIb (harga-harga kritis r), untuk $n_1 = 12$ dan $n_2 = 12$, maka harga r yang kecil = 7 (table VIIa Lampiran) dan r yang besar = 19 (table VIIb Lampiran).

Jumlah run 15 ternyata terletak pada angka 7 s/d 19, yaitu pada daerah penerimaan H_o . Dengan demikian H_o diterima dan H_a ditolak. Hasil ini berarti 24 perempuan yang diwawancarai itu berkarakter acak. Jadi pegawai Perempuan pada industri elektronika itu pada mengambil cuti bermacam-macam, terdapat yang saat sebelum melahirkan serta terdapat setelah melahirkan. Kesempatannya ialah 50 Persen.

Jika n_1 dan n_2 lebih dari 20 (berarti $N = 40$) maka table VIIa dan VIIb tidak dapat digunakan, karena distribusi normal. Oleh karena itu sebagai gantinya, pengujian hipotesis menggunakan rumus z seperti yang ditunjukkan pada rumus 5.5 berikut.

$$Z = \frac{r - \mu_r}{\sigma_r} = \frac{r - \left(\frac{2n_1n_2}{n_1 + n_2} + 1 \right) - 0,5}{\sqrt{\frac{2n_1n_2(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}{(n_1 + n_2)^2(n_1 + n_2 - 1)}}$$

Harga (mean) μ_r dan simpangan baku σ_r dapat dihitung dengan rumus 5.6 dan 5.7 berikut:

$$\mu_r = \left(\frac{2n_1n_2}{n_1 + n_2} + 1 \right) - 0,5$$

$$\sigma_r = \frac{\sqrt{2n_1n_2(2n_1n_2 - n_1 - n_2)}}{(n_1 + n_2)2(n_1 + n_2 - 1)}$$

Contoh untuk sampel besar :

Penelitian dilakukan untuk mengetahui apakah pria dan Wanita dalam memberi suara dalam pemilu itu bersifat random atau tidak (random disini berarti antrian itu tidak di rekayasa). Berdasarkan pengamatan terhadap yang antri yang

paling depan samapai yang paling belakang ditemukan urutan sebagai berikut.

P W W P P W P W W P P W W P W P W W P P

W W W P W P W P W P P P W P P W P W W W

H_0 : Antrian dalam memberikan suara pemilih bersifat random (independent / tidak direkayasa).

H_a : Antrian dalam memberikan suara pemilih bersifat tiadak random

Jumlah orang yang antri(N) = 40 orang, terdiri atas 21 wanita (W) dan 19 pria (P). Pada data data diatas terdapat jumlah run = 26. Taraf kesalahan ditetapkan 5%. Harga z dapat dihitung dengan rumus 5.5 Berdasarkanharga z hitung = 1, 78, maka harga z dalam tabel XIV = 0,0375. Harga ini ternyata lebih kecil dari harga α yang ditetapkan 5% atau 0,50 (0,0375 < 0,05) .Berdasarkan hal tersebut diatas, ternyata harga z hitung lebih kecil dari 0,50 (kesalahan yang ditetapkan). Hal ini berarti H_0 ditolak dan H_a diterima. Jadi urutan antrian itu tidak bersifat random. Kesimpulan ini dapat digeneralisasikan.

Uji Chi Kuadrat(χ^2) adalah pengujian hipotesis mengenai perbandingan antara frekuensi observasi.

Rumus Chi Kudrat :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan :

χ^2 : Chi kuadrat

k : banyaknya kategori/sel,1,2 ... k

F_o : frekuensi observasi

untuk kategori/selke-I F_h : frekuensi ekspektasi untuk kategori/selke-I Dimana frekuensi observasi (F_o)adalah nilai yang langsung diperoleh dari hasil penelitian, sedangkan

frekuensi harapan (Fh) adalah nilai yang diperoleh dari suatu perhitungan secara teoritis, dengan rumus :

$$fh = \frac{(Total\ baris) \times (Total\ kolom)}{Total\ keseluruhan}$$

Percobaan chi kuadrat bermanfaat buat mencoba ikatan ataupun akibat 2 buah elastis serta mengukur kuatnya ikatan antara elastis yang satu dengan variable variable yang lain. Karakteristik percobaan chi kuadrat:

1. Angka chi kuadrat senantiasa positif.
2. Ada sebagian wujud penyaluran chi kuadrat, ialah penyaluran chi kuadrat dengan bagian independensi(dk)= 1, 2, 3, dst.
3. Wujud penyaluran chi kuadrat merupakan menjulur positif.

Langkah- Langkah Pengetesan Chi Kuadrat

1. Menulis ataupun Membuat Anggapan H_a serta H_o
 - $H_o: \chi = 0$, Tidak ada ikatan ataupun akibat yang penting antara elastis yang satu dengan variable yang lain.
 - $H_a: \chi \neq 0$, Ada ikatan ataupun akibat yang penting antara perkebunan kemiri di dusun Maikang tahun 2020
 - H_a : Terdapat akibat antara jumlah anak kepada pemasukan hasil perkebunan kemiri di dusun Maikang tahun 2020. elastis yang satu dengan variable yang lain.
2. Untuk Bagan Kontingensi Bagan kontingensi berupa 2×4 (2 baris serta 4 kolom) bila variable yang awal diklasifikasikan jadi 2 belahan serta elastis yang kedua di pengelompokan kan jadi 4 belahan. Tiap kotak diucap sel,

tiap suatu kolom bermuatan suatu sub elastis, tiap suatu baris bermuatan suatu sub elastis.

3. Cari angka gelombang yang diharapkan(fh) buat tiap sel.
4. Isikan angka fh itu kedalam tiap sel dalam table kontingensiJumlah angka Chi kuadrat
5. Pastikan kriteria pengujian
 - Bilax² jumlah≤χ bagan, sehingga Ho diperoleh.
 - Bilax² jumlahχ² bagan, sehingga Ho ditolak.
6. Memandang angka dalam bagan X2 dengan tingkatan kekeliruan ataupun eror(e)= 10 Persen serta bagian independensi(dk)=(Baris- 1)(Kolom- 1)
7. Bandingkanχ² jumlah denganχ² bagan, Bersumber pada analogi itu dan ditinjau dari anggapan serta criteria pengetesan yang sudah terbuat, sehingga kesimpulan dari riset yang dicoba bisa dikenal.

7.6.2 Peranan Distribusi Chi-Kuadrat

Distribusi/ Penyaluran Chi- Kuadrat antara lain dipakai buat mencoba kompatibilitas, mencoba watak kedaulatan serta watak homo- genitas. Pengetesan mengenai Kompatibilitas (Uji *Goodness of Bugat*) Pada pengetesan mengenai kompatibilitas, kasus yang dialami merupakan mencoba apakah gelombang yang diobservasi memanglah tidak berubah- ubah dengan gelombang teoritisnya. Bila tidak berubah- ubah, sehingga tidak ada perbandingan jelas, dengan tutur lain hipotesisnya bisa diperoleh. Kebalikannya bila tidak terdapat kestabilan, sehingga hipotesisnya ditolak. Maksudnya anggapan teoritisnya tidak dibantu oleh hasil observasinya. Metode yang dipakai merupakan:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

O_2 ialah skala perbandingan antara pemantauan dengan teoritis. Bila tidak terdapat perbandingan antara gelombang pemantauan dengan gelombang teoritis, maka $O_2 = 0$. Terus menjadi besar perbandingan antara gelombang pemantauan dengan gelombang teoritis, sehingga angka O_2 hendak terus menjadi besar pula. Nilai O_2 hendak dievaluasi dengan penyaluran Chi- Kuadrat. Metode pengetesan anggapan dicoba dengan langkah- tahap selanjutnya:

1. Melaporkan H_0 serta hipotesis alternatifnya,
2. Pastikan derajat jelas(tingkatan signifikansi),
3. Pastikan statistik percobaan serta bagian bebasnya
4. Pastikan wilayah penolakannya,
5. Jumlah pastikan ditolak ataupun diperoleh H_0 - nya

Dari penelitian pelemparan suatu dadu sebesar 42 kali didapat O_i serta frekuensi yang diharapkan E_i selanjutnya:

x_i	1	2	3	4	5	6	Jumlah
O_i	13	3	4	10	3	9	42
E_i	7	7	7	7	7	7	42

Prosedur pengujian hipotesisnya dilakukan dengan langkah-langkah:

1. H_0 :probabilitas semua kejadian sama,
 H_1 : ada $p_i \neq p_j$
2. Tarafnyata (α) = 0,05
3. Statistik uji:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

4. Dengan derajat bebas = 6 - 1 = 5
 Daerah penolakandengan $\alpha = 0,05$ menjadi:
 $\chi^2 > \chi^2_{(0,05;5)} = 11,1$

5. Hitungan:

$$\chi^2 = \frac{(13 - 7)^2}{7} + \frac{(3 - 7)^2}{7} + \dots + \frac{(9 - 7)^2}{7} = 12,997$$

Karena $12,997 > 11,1$, maka H_0 ditolak. Dengan kata lain, dadu yang digunakan dalam eksperimen tidak seimbang.

7.6.3 Pengujian Sifat Independensi

Bila pengelompokan informasi ilustrasi ataupun informasi populasi pada sebagian ciri penyaluran probabilitasnya tidak dikenal, sehingga pengetesan kompatibilitasnya susah dipakai. Contoh tiap pelanggan bisa diklasifikasikan penghasilannya serta mutu sepatu yang dipakai. Persoalan yang mau dikenal merupakan apakah terdapat ikatan antara pemasukan dengan mutu sepatu yang dipakai. Pengetesan yang begitu ini diucap pengetesan watak kedaulatan (*test of independence*). Pada pengetesan, hipotesi mari cuma hingga dalam kesimpulan apakah kedua ciri itu memiliki watak kedaulatan ataupun tidak. Pengetesan itu tidak hendak menanggapi hingga derajata sosialisinya. Ilustrasi pengetesan mengenai watak Kedaulatan Contoh suatu ilustrasi sebesar $n = 300$ yang diseleksi dari sesuatu populasi, nyatanya didapat:

100 orang memiliki pemasukan besar,
 200 orang memiliki pemasukan kecil,
 150 orang memakai sepatu dengan mutu bagus,
 150 orang memakai sepatu dengan mutu kecil.

Bila dari golongan yang berpendapatan besar terdapat 40 orang yang memakai sepatu mutu bagus, sehingga dengan begitu lebihnya sebesar 60 orang memakai sepatu dengan mutu kecil. Buat golongan yang berpendapatan kecil, terdapat 110 orang yang memakai sepatu mutu bagus serta lebihnya sebesar 90 orang memakai sepatu dengan mutu kecil.

Dari informasi di atas bisa dibuat table:

Jenis penghasilan	Kualitas sepatu		Jumlah baris
	baik	rendah	
Tinggi	40 (50)	60 (50)	100
Rendah	110 (100)	90 (100)	200
Jumlah kolom	150	150	300

Prosedur pengujian hipotesisnya dilakukan dengan langkah-langkah:

1. H_0 :tingkat penghasilan dan jenis sepatu yang digunakan independen, H_1 : tingkat penghasilan dan jenis sepatu yang digunakan tidak independen (dependen)
2. Taraf nyata (α) = 0,05
3. Statistik uji:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dengan derajat bebas = (r - 1) (c - 1) = 1

4. Daerah penolakan dengan $\alpha = 0,05$ menjadi:

$$\chi^2 > \chi^2_{(0,05;1)} = 3,841$$

5. Hitungan:

$$\chi^2 = \frac{(40 - 50)^2}{50} + \frac{(60 - 50)^2}{50} + \frac{(110 - 100)^2}{100} + \frac{(90 - 100)^2}{100} = 6$$

Sebab $6 > 3,8411$, sehingga H_0 ditolak yaitu terdapat ikatan antara tingkatan pemasukan dengan sepatu yang dipakai.

Dalam pengtesan anggapan sering- kali dihadapkan pada suatu kasus apakah 2 iludtrasi atau lebih berasal dari satu populasi, atau apakah satu coretan dengan coretan yang lain mempunyai pertemuan. Pengtesan untuk mengidentifikasi apakah 2 coretan atau lebih berkepribadian homogeny diucap pengtesan homogenitas. Selaku ilustrasi, suatu survey dicoba untuk membenarkan apakah kebiasaan merokok seragam untuk berbagai golongan pegawai. Coretan random dengan 50 pegawai golongan IV, 70 pegawai golongan III dan 100 pegawai golongan II serta 100 pegawai golongan I. Dari hal itu diterima hasil:

Golongan	Perokok	Bukan Perokok	Jumlah baris
IV	6 (13, 3)	44 (36, 7)	50
III	18 (18, 6)	52 (51, 4)	70
II	26 (26, 6)	74 (73, 4)	100
I	35 (26, 6)	65 (73, 4)	100
Jumlah kolom	85	235	320

Prosedur pengujian hipotesisnya dilakukan dengan langkah-langkah:

1. $H_0 : \pi_1 = p_1$ dan $\pi_2 = p_2$, $i = 1, 2, 3, 4$
 H_1 : tidak demikian
2. Tarafnyata (α) = 0,025
3. Statistik uji:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

$$\text{Dengan derajat bebas} = (r - 1) (c - 1) = 3$$

4. Daerah penolakan dengan $\alpha = 0,025$ menjadi:

$$\chi^2 > \chi^2_{(0,025;3)} = 9,348$$

5. Hitungan

$$\chi^2 = \frac{(6 - 13,3)^2}{13,3} + \frac{(44 - 36,7)^2}{36,7} + \dots + \frac{(65 - 73,4)^2}{73,4} = 9,118$$

Karena $9,118 < 9,348$, maka H_0 tidak ditolak. Ini mengandung arti bahwa tingkat kebiasaan merokok untuk berbagai tingkat golongan pegawai sama(homogen).

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., & Wicaksono, J. W. 2020. Urgensi Pendidikan Karakter Berbasis Literasi Digital Pada Siswa SDN 39 Kota Ternate. *Prosiding Seminar Dan Diskusi Pendidikan Dasar*, 1, 1–20.
- Dewi, E. U. 2020. Pengaruh Kecemasan Saat Pembelajaran Daring Masa Pandemi Covid-19 Terhadap Prestasi Belajar Mahasiswa Stikes William Surabaya. *Jurnal Keperawatan*, 9(1), 18–23.
<https://doi.org/10.47560/kep.v9i1.210>
- Efron, B. & R. J. T. 1993. An Introduction to the Bootstrap. In *Teaching Statistics* (Vol. 23, Issue 2). New York.
<https://doi.org/10.1111/1467-9639.00050>
- Nasrum, A. 2018. Uji Normalitas Untuk Penelitian. *Pustaka Pelajar Offset*, 29–41.
- Pratama, A. D., & Furqonah, A. A. 2021. Efektivitas Balance Exercise Dan Gait Training Dalam Meningkatkan Keseimbangan Dan Kecepatan Berjalan Pada Kasus Stroke Iskemik. *Indonesian Journal of Physiotherapy*, 1(2), 35. <https://doi.org/10.52019/ijpt.v1i2.3015>
- Prof.Dr.Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sintia, S. 2022. Kajian Sifat Fisika Tanah Yang Ditanami Gambir (Uncaria gambir Roxb.) pada Berbagai Kemiringan Lahan di Kenagarian Talang Maur Kecamatan Mungka Kabupaten Lima Puluh Kota. *Diploma Thesis, Universitas Andalas*.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R &D*. Alfabeta.
- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Alfabeta.

BAB 8

KONSEP T-SCORE DAN Z-SCORE

Oleh Israq Maharani

8.1 Pendahuluan

Didalam proses pembelajaran, tentunya memiliki tes-tes tertentu untuk mengetahui sejauh mana pemahaman peserta didik terhadap suatu materi. Adapun hal yang dilakukan untuk mendapatkan hasil pemahaman ini adalah dengan memberikan tes-tes tertentu kepada peserta didik melalui quiz, ujian tengah semester dan ujian akhir semester. Setelah itu, lembar jawaban akan dikoreksi dan diperoleh skor (dalam evaluasi skor ini disebut skor mentah). Skor ini belum memiliki makna apapun sebelum skor diolah dan diinterpretasikan berdasarkan acuan penilaian yang relevan, berdasarkan analisis pengambilan keputusan yang sesuai.

Dalam evaluasi, pengambilan keputusan dapat dilakukan berdasarkan pada hasil kajian dan analisis terhadap data hasil pengukuran yang dilakukan pada suatu objek/program evaluasi. Analisis tersebut dapat menghasilkan tingkat evektivitas yang tinggi atau melebihi standar evektivitas yang telah ditetapkan sehingga pengambilan keputusan suatu kajian dapat diketahui baik atau tidak, dilanjutkan atau diulang. Untuk mendapatkan tingkatan keefektivitasan suatu evaluasi (Divayana, 2018) dapat dilakukan dengan cara :

- a) Menentukan standar evaluasi
- b) Menghitung rata-rata skor yang diperoleh pada tiap komponen

- c) Mengubah skor yang diperoleh kedalam skor baku (Z-score)
- d) Mengubah skor baku z kedalam skor T (T-Score)
- e) Menginterpretasikan T skor tiap komponen kedalam kategori tingkat pelaksanaan Kuadran Glickman
- f) Menganalisis hasil tiap komponen evaluasi dengan membandingkan hasil evaluasi dengan standar keberhasilan program sehingga diketahui tingkat efektivitas program.

Sebelum mendapatkan tes hasil belajar, tentunya yang lebih dahulu dilakukan adalah mengoreksi jawaban siswa untuk memberikan skor. Menskor (Endaryanto & Harumurti, 2014) merupakan proses mengoreksi jawaban (respons) siswa dan memberikan skor terhadap jawaban siswa, yang disajikan dalam bentuk numerik dan berfokus pada kecermatan dan kemantapan kuantifikasi prestasi atau hasil belajar siswa berdasarkan jawaban siswa. Selain itu juga perlu diperhatikan cara mengoreksi yang berbeda pada tiap jenis soal seperti soal objektif dan untuk kerja, memperhatikan bobot soal.

Tes hasil belajar adalah salah satu bagian yang dapat digunakan pendidik untuk memahami tingkat keberhasilan peserta didik dalam belajar yang dapat dibuat dalam berbagai bentuk yang sesuai dengan tujuan kegiatan pembelajaran yang telah ditetapkan. Sebagai seorang pendidik, sangat penting untuk menggunakan tes objektif yang telah distandarisasikan untuk dapat mengukur hasil belajar peserta didik. Tes hasil belajar berpusat pada tingkat pencapaian peserta didik yang muncul dalam berbagai aspek antara lain (Yusuf, 2017) :

- 1) Kognitif yang meliputi mengingat, pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi dan kreativitas

- 2) Afektif yang meliputi penerimaan, partisipasi, evaluasi/penentuan sikap, pengorganisasian nilai, pembentukan pola. karakteristik nilai
- 3) Psikomotorik yang meliputi persepsi, kesiapan, mekanisme, respon terbimbing, gerakan, adaptasi dan iriginalitas.

Tes hasil belajar adalah salah satu jenis instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data tentang kemajuan dan atau memberi nilai peserta didik dalam belajar. Tes hasil belajar bukan hanya dilakukan pada akhir semester saja, tetapi dilakukan pada sepanjang berjalannya semester, yang dimulai dari berawalnya proses pembelajaran sampai akhir kegiatan belajar. Dalam menyusun hasil belajar harus disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang berorientasi dan berfokus pada membelajarkan peserta didik sesuai dengan kebutuhan dan perkembangan pendidikan, mengikuti perkembangan wawasan, pengetahuan dan sikap peserta didik sehingga hasil belajar dapat diukur dan dinilai yang kemudian dapat dilihat dan dipahami peserta didik sebagai hasil dari perubahan pengetahuan, pemahaman, sikap dan tingkah laku yang mereka peroleh sepanjang proses pembelajaran berlangsung. Hasil belajar yang diperoleh siswa selama berlangsungnya proses pembelajaran atau yang diisebut nilai mentah, harus diolah terlebih dahulu untuk mengetahui keberhasilan peserta didik dalam suatu proses pembelajaran. Pengolahan skor mentah ini dapat diubah menjadi nilai huruf ataupun angka, tergantung pada kebutuhan nilai yang dibutuhkan dalam instansi pendidikan.

Cara menyusun kedudukan hasil belajar siswa (Arikunto, 2002) dapat dilakukan dengan cara menyusun kedudukan hasil belajar siswa dapat dilakukan dengan rangking sederhana (*simple rank*), *percentile rank*, standar

deviasi, Z-score dan T-score. Dalam menentukan kedudukan berdasarkan tes hasil belajar, maka skor yang diperoleh (skor mentah) terlebih dahulu diubah menjadi nilai huruf dan angka dengan mencari nilai rata-rata (Mean) dan Standar Deviasi dari skor tersebut dengan menghitung skor seperti yang dilakukan pada penghitungan distribusi frekwensi, mean dan standar deviasi. Proses ini disebut dengan menentukan pedoman konversi.

Dalam menentukan pedoman konversi, terlebih dahulu harus dihitung mean dan simpangan baku. Kemudian dalam menentukan pedoman konversi, perlu diperhatikan dua hal (Asrul, *et al.*, 2014) yaitu dengan memperhatikan skala penilaian yang digunakan, menghitung dan menetapkan tabel konversi untuk menentukan besar kecilnya nilai yang diperoleh peserta didik. Skala penilaian yang digunakan adalah skala lima, skala sepuluh dan skala seratus. Pada bab ini, pembahasan yang akan digunakan untuk menentukan kedudukan nilai adalah dengan menggunakan pedoman konversi skala seratus yaitu Z-Score dan T-Score.

8.2 Pembahasan

8.2.1 Z-Score

Z-score merupakan skor standar yang paling sederhana yang menentukan jarak suatu skor dari mean kelompoknya dalam unit simpangan baku (Mahendra & Parmithi, 2015). Skor dapat berupa nilai atau dalam satuan simpangan baku. Skor biasanya digunakan untuk mengubah skor mentah yang diperoleh berdasarkan pengukuran yang berbeda-beda. Nilai mentah yang telah diperoleh merupakan skor standar yang penyebarannya didasarkan atas satuan SD dari mean (Riduwan, 2010). Dalam hal ini, mean dinyatakan = 0. Dengan menggunakan skor standar z, memungkinkan pendidik membandingkan suatu distribusi yang mempunyai Mean dan

SD yang berbeda-beda. Jadi, untuk menghitung z-score, terlebih dahulu harus diketahui rata-rata score dari kelompok dan standar deviasi dari kelompok tersebut.

Adapun manfaat dari angka baku (Riduwan, 2010) antara lain adalah untuk mengamati perubahan nilai kenaikan; nilai penurunan variabel atau gejala yang ada dari meannya untuk menaikkan (mengubah) data ordinal menjadi data interval dengan jalan menguba skor mentah menjadi nilai baku. Artinya makin kecil angka baku makin kecil juga perubahan variabel tersebut dari nilai meannya. Sebaliknya semakin besar angka bakunya semakin besar juga perubahan angka baku dari nilai-nilainya.

Z-score dihitung berdasarkan kurva berdistribusi normal yang berasal dari deviasi skor. Deviasi skor merupakan selisih suatu skor dengan mean dalam dkstribusi skor. Rumus yang digunakan dapat dituliskan sebagai berikut :

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{SD}$$

Dimana:

Z = skor standar

X = skor peserta didik (skor mentah)

$\bar{X}$ = mean (nilai rata-rata)

SD = standar deviasi

Mean adalah jumlah dari seluruh nilai data dibagi dengan banyaknya peserta yang mengikuti tes. Rumus yang digunakan adalah :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Dimana :

$\bar{X}$ = mean (nilai rata-rata)

$\sum X$ = Jumlah nilai keseluruhan

N = Jumlah mahasiswa

Untuk menghitung standar deviasi (SD) rumus yang digunakan adalah :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum F(X')^2}{N} - \left(\frac{\sum F(X')}{N}\right)^2}$$

Langkah-langkah untuk mengubah skor mentah menjadi skor baku adalah dengan :

a) Menentukan range (rentang)

Range adalah selisih antara nilai maksimum (high) dan minimum (low) dalam suatu kelompok. Rumus yang digunakan adalah :

$$R = H - L$$

Dimana,

H : skor tertinggi

L : skor terendah

b) Menentukan banyak kelas interval dengan rumus Sturges (Asrul, et al., 2014) :

$$b = 1 + 3,3 \log n$$

Dimana, n : Jumlah siswa

c) Menentukan panjang kelas atau kelas interval atau i :

$$p = \frac{R}{b}$$

d) Menentukan rata-rata (mean)

- e) Menentukan standar deviasi
- f) Menghitung Z-Score

Contoh 1 :

Skor seorang mahasiswa untuk 10 mata kuliah tercatat sebagai berikut :

50	45	55	70	63
30	60	40	37	50

- (a) Menentukan range

$$R = 70 - 30 = 40$$

- (b) Menghitung banyak kelas interval:

$$b = 1 + 3,3 \log n$$

$$b = 1 + 3,3 (\log 10)$$

$$b = 1 + 3,3 (1) = 4,3 \text{ diambil } 4$$

- (c) Menentukan panjang kelas (interval)

$$p = \frac{R}{b} = \frac{40}{4} = 10$$

- (d) Menentukan mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{50 + 45 + 55 + 70 + 63 + 30 + 60 + 40 + 37 + 50}{10} \\ &= \frac{500}{10} = 50 \end{aligned}$$

- (e) Menentukan standar deviasi (SD)

$$SD = \sqrt{\frac{\sum F(X')^2}{N} - \left(\frac{\sum F(X')}{N} \right)^2} \times i$$

Untuk mempermudah menghitung SD, kita perlu menggunakan tabel bantu menghitung standar deviasi yang disebut juga dengan tabel distribusi frekwensi.

C_i	F	$(X)'$	FX'	X^2	$F(X^2)$
30 – 39	2	-2	-4	4	8
40 – 49	2	-1	-2	1	2
50 – 59	3	0	0	0	0
60 – 69	2	+1	2	1	2
70 – 79	1	+2	2	4	4
	10		-2	10	16

Cara mengisi tabel,

- (1) Isi kolom C_i (kolom 1) dengan meletakkan nilai paling rendah sampai batas range yang telah diperoleh, yaitu 10, dimulai dari 30
- (2) Isi kolom F atau frekwensi (kolom 2) dengan melihat pada data mentah, yang memperoleh nilai 30 sampai 39 ada 2 mahasiswa, dan seterusnya
- (3) Isi kolom $(X)'$ (kolom 3) dengan meletakkan 0 pada nilai frekwensi yang paling tinggi, kemudian letakkan minus 1 (-1) keatas nilai frekwensi paling tinggi dan positif 1 (+1) kebawah nilai yang nilai frekwensinya lebih rendah. Jika nilai frekwensi paling tinggi dan nilai frekwensi paling rendah adalah sama, maka lihat kembali nilai frekwensi selanjutnya yang bernilai paling tinggi. Dalam kasus ini, nilai frekwensi diantara nol adalah sama, kemudian nilai selanjutnya pada bagian atas lebih besar daripada nilai frekwensi pada bagian bawah. Sehingga minus 1 (-1) diletakkan pada bagian atas
- (4) Isi kolom FX (kolom 4) dengan cara mengalikan nilai pada kolom F dengan $(X)'$ artinya nilai kolom 2 dikali nilai kolom 3

- (5) Isi kolom 5 dengan menghitung kuadrat dari kolom 3
- (6) Isi kolom 6 dengan menghitung hasil kali antara kolom 2 dengan kolom 5
- (7) Kemudian hitung dan isi totalan pada kolom paling bawah
- (8) Setelah semua lengkap, mulailah menghitung SD

$$SD = \sqrt{\frac{\sum F(X')^2}{N} - \left(\frac{\sum F(X')}{N}\right)^2} \times i$$

$$SD = \sqrt{\frac{16}{10} - \left(\frac{-2}{10}\right)^2} \times 10$$

$$SD = \sqrt{1,6 - 0,04} \times 10$$

$$SD = \sqrt{1,56} \times 10$$

$$SD = 1,24 \times 10$$

$$SD = 12,4$$

- (f) Menentukan nilai Z-Score

- Hitung nilai z-score pada setiap mata kuliah

$$Z_{score} = \frac{X - \bar{X}}{SD}$$

Sebelumnya telah diketahui bahwa :

$$\bar{X} = 50$$

$$SD = 12,4$$

- Z-Score untuk mata kuliah 1 dengan X = 50 adalah :

$$Z_{score} = \frac{X - \bar{X}}{SD}$$

$$= \frac{50 - 50}{12,4} = 0$$

Jadi, skor mata kuliah 1 adalah 0 yang berada dibawah rata-rata

- Z-Score untuk mata kuliah 2 dengan X = 45 adalah:

$$\begin{aligned}
 Z_{score} &= \frac{X - \bar{X}}{SD} \\
 &= \frac{45 - 50}{12,4} \\
 &= -0,40
 \end{aligned}$$

Jadi, skor mata kuliah 2 berada -0,40 dibawah rata-rata

- Z-Score untuk mata kuliah 3 dengan X = 55:

$$\begin{aligned}
 Z_{score} &= \frac{X - \bar{X}}{SD} \\
 &= \frac{55-50}{12,4} \\
 &= 0,40
 \end{aligned}$$

Jadi, skor mata kuliah 3 berada 0,40 diatas rata-rata

- Z-Score untuk mata kuliah 4 dengan X = 70:

$$\begin{aligned}
 Z_{score} &= \frac{X - \bar{X}}{SD} \\
 &= \frac{70 - 50}{12,4} \\
 &= 1,61
 \end{aligned}$$

Jadi, skor untuk mata kuliah 4 berada 1,61 diatas rata-rata

- Z-Score untuk mata kuliah 5 dengan X = 63:

$$\begin{aligned}
 Z_{score} &= \frac{X - \bar{X}}{SD} \\
 &= \frac{63-50}{12,4} \\
 &= 1,04
 \end{aligned}$$

Jadi, skor mata kuliah 5 berada 1,04 diatas rata-rata

- Z-Score untuk mata kuliah 6 dengan X = 30:

$$\begin{aligned}
 Z_{score} &= \frac{X - \bar{X}}{SD} \\
 &= \frac{30-50}{12,4} \\
 &= -1,61
 \end{aligned}$$

Jadi, skor untuk mata kuliah 6 berada -1,61 dibawah rata-rata

- Z-Score untuk mata kuliah 7 dengan $X = 60$:

$$\begin{aligned} Z_{score} &= \frac{X - \bar{X}}{SD} \\ &= \frac{60-50}{12,4} \\ &= 0,80 \end{aligned}$$

Jadi, skor mata kuliah 7 berada 0,80 diatas rata-rata

- Z-Score untuk mata kuliah 8 dengan $X = 40$:

$$\begin{aligned} Z_{score} &= \frac{X - \bar{X}}{SD} \\ &= \frac{40-50}{12,4} \\ &= -0,80 \end{aligned}$$

Jadi, skor mata kuliah 8 berada -0,80 dibawah rata-rata

- Z-Score untuk mata kuliah 9 dengan $X = 37$:

$$\begin{aligned} Z_{score} &= \frac{X - \bar{X}}{SD} \\ &= \frac{37 - 50}{12,4} \\ &= \frac{-13}{12,4} \\ &= -1,04 \end{aligned}$$

Jadi, skor untuk mata kuliah 9 berada -1,04 dibawah rata-rata

- Z-Score untuk mata kuliah 10 dengan $X = 50$:

$$\begin{aligned} Z_{score} &= \frac{X - \bar{X}}{SD} \\ &= \frac{50-50}{12,4} = 0 \end{aligned}$$

Jadi, skor mata kuliah 10 berada dibawah rata-rata.

Contoh 2:

Sakinah adalah salah satu mahasiswa yang mengambil matakuliah dengan nilai prestasi UAS dan rata-rata kelas pada setiap mata kuliahnya adalah:

Pengantar dasar matematika ($Z_{(1)}$) nilai = 80 $\bar{X} = 70$ SD = 5

Trigonometri ($Z_{(2)}$) nilai 95 $\bar{X} = 75$ SD = 4

Geometri analitik ($Z_{(3)}$) nilai 85 $\bar{X} = 80$ SD = 5

Desain pembelajaran ($Z_{(4)}$) nilai 90 $\bar{X} = 70$ SD = 10

Statistik dasar ($Z_{(5)}$) nilai 100 $\bar{X} = 85$ SD = 5

Berdasarkan nilai tersebut, manakah nilai yang lebih baik yang diperoleh Sakinah?

Penyelesaian:

Jika diperhatikan rincian nilai tersebut, maka terlihat nilai yang lebih baik ada pada mata kuliah statistik dasar, yaitu 100. Lebih besar daripada nilai trigonometri yaitu 95. Tetapi jika dinilai secara relatif dibanding dengan rata-ratanya, maka terlebih dahulu harus dihitung nilai bakunya yaitu :

$$Z_{score} = \frac{X - \bar{X}}{SD}$$

$$Z_{(1)} = \frac{80 - 70}{5} = \frac{10}{5} = 2$$

$$Z_{(2)} = \frac{95 - 75}{4} = \frac{20}{4} = 5$$

$$Z_{(3)} = \frac{85 - 80}{5} = \frac{5}{5} = 1$$

$$Z_{(4)} = \frac{90 - 70}{10} = \frac{20}{10} = 2$$

$$Z_{(5)} = \frac{100 - 85}{5} = \frac{15}{5} = 3$$

Berdasarkan kelima mata kuliah tersebut, yang lebih baik adalah kedudukan mata kuliah trigonometri, karena kedudukannya lebih tinggi dibandingkan statistika dasar dan pengantar dasar matematika.

Dalam penggunaan bilangan Z, sering diubah menjadi distribusi model yang baru yang mempunyai mean dan standar deviasi yang sudah ditentukan. Bilangan yang diperoleh dengan cara seperti ini disebut dengan bilangan standar (bilangan baku). Yang dapat dituliskan dengan :

$$Z_{score} = \bar{X}_0 + SD_0 \left(\frac{X - \bar{X}}{SD} \right)$$

Dimana:

Z_{score} : angka baku

X : nilai

$\bar{X}_0$: mean yang sudah ditentukan

SD_0 : standar deviasi yang sudah ditentukan

SD : standar deviasi

$\bar{X}$: mean

Jika contoh tersebut (contoh 2) dimasukkan kedalam angka baku dengan rata-rata 100 dan standar deviasi 15, maka angka baku untuk setiap mata kuliah adalah :

$$Z_{(1)} = 100 + 15 \left(\frac{80 - 70}{5} \right) = 100 + 15 (2) = 130$$

$$Z_{(2)} = 100 + 15 \left(\frac{95 - 75}{4} \right) = 100 + 15 (5) = 175$$

$$Z_{(3)} = 100 + 15 \left(\frac{85 - 80}{5} \right) = 100 + 15(1) = 115$$

$$Z_{(4)} = 100 + 15 \left(\frac{90 - 70}{10} \right) = 100 + 15(2) = 130$$

$$Z_{(5)} = 100 + 15 \left(\frac{100 - 85}{5} \right) = 100 + 15(3) = 145$$

Jadi nilai Sakinah yang paling baik adalah trigonometri.

Contoh 3 :

Ilham adalah pedagang siomay di jalan sisingamangaraja, penghasilan rata-rata yang diperoleh adalah Rp25.000/hari dan standar deviasi Rp500,-. Sedangkan Herman pedagang mie aceh memperoleh penghasilan Rp. 50.000/hari dengan standar deviasi Rp 2.500,-. Saat ada workshop Ilham dapat meningkatkan penjualan menjadi Rp.75.000,- dan Herman Rp 100.000,-. Pedagang manakah yang lebih banyak meningkatkan penjualannya?

Maka:

$$\text{Ilham : } \frac{\text{Rp } 75.000 - \text{Rp } 25.000}{\text{Rp } 500} = \text{Rp } 100, -$$

$$\text{Herman : } \frac{\text{Rp } 100.000 - \text{Rp } 50.000}{\text{Rp } 2.500} = \text{Rp } 20, -$$

Berdasarkan analisis diatas, dapat dilihat bahwa Ilham lebih berhasil menaikkan volume penjualannya dengan angka baku sebesar Rp 100,-

8.2.2 T-Score

Jika dalam Z-Score yang digunakan adalah rata-rata 0 dan standar deviasi 1, sehingga akan ditemukan bilangan negatif maupun pecahan yang memungkinkan kurangnya pemahaman setiap orang terutama bagi yang belum mengetahui perhitungan dalam statistik. Untuk itu, diperlukan skor standar dengan menggunakan rata-rata 50 dan jarak tiap standar deviasi adalah 10. T-Score juga banyak digunakan untuk menilai dan menghitung hasil belajar.

Untuk mendapatkan T-Score, maka skor standar dilipatgandakan 10 kali, kemudian ditambahkan atau dikurangi 50 Z-Score. Artinya, semakin dekat skor ini akan menjadi jarak

antara lima standar deviasi dari rata-rata. Adapun rumus yang digunakan adalah :

$$\begin{aligned} T_{score} &= 50 + 10z \\ \text{Atau} \\ T_{score} &= 50 + 10 \frac{X - \bar{X}}{SD} \end{aligned}$$

Contoh (lihat kembali contoh 1)

Transformasikan nilai tersebut kedalam T-Score.

- T-Score mata kuliah 1 adalah 0. Maka ;
$$\begin{aligned} T_{score} &= 50 + 10z \\ &= 50 + 10 (0) \\ &= 50 + 0 \\ &= 50 \end{aligned}$$
- T-Score mata kuliah 2 adalah -0,40. Maka :
$$\begin{aligned} T_{score} &= 50 + 10z \\ &= 50 + 10 (-0,40) \\ &= 50 + (-4) \\ &= 46 \end{aligned}$$
- T-Score untuk mata kuliah 3 adalah 0,40. Maka :
$$\begin{aligned} T_{score} &= 50 + 10z \\ &= 50 + 10 (0,40) \\ &= 50 + 4 \\ &= 54 \end{aligned}$$
- T-Score untuk mata kuliah 4 adalah 1,61. Maka:
$$\begin{aligned} T_{score} &= 50 + 10z \\ &= 50 + 10 (1,61) \\ &= 50 + 16,1 \\ &= 66,1 \end{aligned}$$
- T-Score untuk mata kuliah 5 adalah 1,04. Maka :
$$T_{score} = 50 + 10z$$

$$= 50 + 10 (1,04)$$

$$= 50 + 10,4$$

$$= 60,4$$

- T-Score untuk mata kuliah 6 adalah -1,61. Maka :

$$T_{score} = 50 + 10z$$

$$= 50 + 10 (-1,61)$$

$$= 50 + (-16,1)$$

$$= 33,9$$

- T-score untuk mata kuliah 7 adalah 0,80. Maka :

$$T_{score} = 50 + 10z$$

$$= 50 + 10 (0,80)$$

$$= 50 + 8$$

$$= 58$$

- T-score untuk mata kuliah 8 adalah -0,80. Maka :

$$T_{score} = 50 + 10z$$

$$= 50 + 10 (-0,80)$$

$$= 50 + (-8)$$

$$= 42$$

- T-score untuk mata kuliah 9 adalah -1,04. Maka :

$$T_{score} = 50 + 10z$$

$$= 50 + 10 (-1,04)$$

$$= 50 + (-10,4)$$

$$= 39,6$$

- T-score untuk mata kuliah 10 adalah 0. Maka :

$$T_{score} = 50 + 10z$$

$$= 50 + 10 (0)$$

$$= 50 + 0$$

$$= 50$$

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto Suharsimi. 2002. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi*. Jakarta: Bumi Aksara
- Asrul, dkk. 2014. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Medika
- Divayana. 2018. *Evaluasi Program Konsep Dasar dan Pengimplementasiannya*. Depok: Rajawali Pers
- Endaryanto & Harumurti. 2014. *Penilaian Belajar Siswa Disekolah*. Depok: Kanisius
- Mahendra & Parmithi. 2015. *Statistik Dasar Dalam Penelitian Pendidikan*. Surabaya: Paramita
- Mamondol, RM. 2021. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Scopindo
- Riduwan, 2010. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta
- Sudjana, 2002. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito
- Yusuf, 2017. *Asesmen dan Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Kencana

BAB 9

KONSEP HIPOTESIS

Oleh M. Imran Hasanuddin

9.1 Konsep

Kerangka konsep merupakan gambaran dari arahan asumsi mengenai variabel-variabel yang akan diteliti, atau memiliki arti hasil sebuah sintesis dari proses berfikir deduktif maupun induktif kemudian dengan kemampuan kreatif dan inovatif diakhiri konsep atau ide baru (Nursalam, 2017).

Kerangka konseptual dalam suatu penelitian hendaknya jelas. Ketidak jelasan konsep dalam suatu penelitian akan menimbulkan pengertian atau persepsi yang berbeda dengan yang dimaksud oleh peneliti. Oleh karena itu perlu kejelasan konsep yang dipakai dalam suatu penelitian. Konsep penelitian merupakan suatu kesatuan pengertian tentang suatu hal atau persoalan yang perlu dirumuskan. Dalam merumuskan suatu pengertian kita harus dapat menjelaskan sesuai dengan maksud peneliti dalam memakainya. Hal ini perlu ada konsistensi dalam penggunaan konsep itu. Artinya jika suatu bagian dikatakan A maka di bagian manapun dalam penelitian yang dilakukan, konsep tersebut hendaknya tetap dikatakan A sebagai mana pengertian konsep tersebut (Tjetjep Samsuri, 2003).

Kerangka konsep merupakan Justifikasi ilmiah terhadap topik yang dipilih sesuai dengan identifikasi masalah. Kerangka konsep harus didukung landasan teori yang kuat serta ditunjang oleh informasi yang bersumber pada berbagai laporan

ilmiah, hasil penelitian, jurnal penelitian, dan lain-lain (SDA, 2015).

Penelitian yang sederhana biasanya tidak diperlukan kerangka konsep-tual, sebagai gantinya adalah dengan definisi operasional atau penjelasan istilah, yaitu menerangkan tentang variable-variabel yang diteliti. Definisi atau konsep berfungsi untuk menyederhanakan pengertian atau ide-ide maupun gejala-gejala sosial yang digunakan agar orang yang membacanya dapat segera memahami maksud sesuai dengan maksud peneliti menggunakan konsep tersebut. Dengan jelasnya pernyaa-taan konsep atau definisi istilah tersebut akan memperlanca komunikasi antara peneliti denganpembaca yang ingin mengetahui isi penelitiannya. Dalam kerangka konseptual ini peneliti dapat menjelaskan konsep tersebut dengan kata-kata yang akan dipakai dalam penelitian sehingga pembaca dapat memahami sesuai dengan yang dirnaksudkan oleh peneliti.

9.2 Hipotesis

Hipotesis merupakan elemen penting dalam penelitian kuantitatif. Terdapat tiga alasan utama yang mendukung pandangan ini, di antaranya: Pertama, Hipotesis dapat dikatakan sebagai piranti kerja teori. Hipotesis ini dapat dilihat dari teori yang digunakan untuk menjelaskan permasalahan yang akan diteliti. Misalnya, sebab dan akibat dari konflik dapat dijelaskan melalui teori mengenai konflik. Kedua, Hipotesis dapat diuji dan ditunjukkan kemungkinan benar atau tidak benar atau difalsifikasi. Ketiga, hipotesis adalah alat yang besar dayanya untuk memajukan pengetahuan karenamembuat ilmuwan dapat keluar dari dirinya sendiri. Artinya, hipotesis disusun dan diuji untuk menunjukkan benar atau salahnya dengan cara terbebas dari nilai dan pendapat peneliti yang menyusun dan mengujinya.

Namun tidak semua peneliti mampu menyusun hipotesis dengan baik terutama peneliti pemula. Masih banyak terdapat kesalahan dalam menyusun hipotesis. Untuk menyusun hipotesis yang baik setidaknya peneliti harus mengacu pada kriteria perumusan hipotesis, bagaimana jenis-jenis hipotesis dalam penelitian, maupun pemahaman tentang penelitian tanpa menggunakan hipotesis.

9.2.1 Definisi Hipotesis

Hipotesis (hipotesa) berasal dari bahasa Yunani. Dari arti katanya, hipotesis berasal hypo' artinya sementara dan 'thesis' artinya kesimpulan. Dengan demikian, hipotesis berarti dugaan atau jawaban sementara terhadap suatu permasalahan penelitian. hipotesa yang kemudian cara penulisannya disesuaikan dengan ejaan bahasa indonesia menjadi hipotesis (Rahmaniar *et al.*, 2015).

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap masalah penelitian yang kebenarannya perlu diuji. Nasir (1990) menyatakan bahwa hipotesis tersusun berdasarkan teori; maka belum tentu isinya selalu mutlak benar: Untuk itulah diperlukan data empiris untuk menguji apakah jawaban yang tertera dalam hipotesis itu masih relevan kebenarannya. Hampir senada dengan pernyataan di atas, Margono (1997:80), mengemukakan bahwa "Hipotesis merupakan suatu kemungkinan jawaban- an dari masalah yang diajukan, dan ini merupakan dugaan yang bijaksana dari si peneliti yang diturunkan dari teori yang telah ada". Seiring dengan itu, Sugiyono, (1994:39), juga mengungkapkan bahwa "Hipotesis merupakan jawaban teoritis, karena belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data (Tjetjep Samsuri, 2003).

Sejalan dengan pendapat Margono (Susilana, 2015) pun mengungkapkan pengertian lainnya tentang hipotesis. Ia menyatakan bahwa hipotesis adalah jawaban sementara

terhadap masalah penelitian yang secara teoretis dianggap paling mungkin atau paling tinggi tingkat kebenarannya. Secara teknik, hipotesis adalah pernyataan mengenai keadaan populasi yang akan diuji kebenarannya melalui data yang diperoleh dari sampel penelitian. Secara statistik, hipotesis merupakan pernyataan keadaan parameter yang akan diuji melalui statistik sampel. Di dalam hipotesis itu terkandung suatu ramalan. Ketepatan ramalan itu tentu tergantung pada penguasaan peneliti itu atas ketepatan landasan teoritis dan generalisasi yang telah dibacakan pada sumber-sumber acuan ketika melakukan telaah pustaka.

Mengenai pengertian hipotesis ini, (Susilana, 2015), menyatakan bahwa hipotesis tidak lain dari jawaban sementara terhadap permasalahan penelitian, yang kebenarannya harus diuji secara empiris. Menurutnya, hipotesis menyatakan hubungan apa yang kita cari atau yang ingin kita pelajari. Hipotesis adalah pernyataan yang diterima secara sementara sebagai suatu kebenaran sebagaimana adanya, pada saat fenomena dikenal dan merupakan dasar kerja serta panduan dalam verifikasi. Hipotesis adalah keterangan sementara dari hubungan fenomena-fenomena yang kompleks. Hipotesis merupakan harapan yang dinyatakan oleh peneliti mengenai hubungan antara variabel-variabel didalam masalah penelitian (Falabiba, 2019).

Hipotesis pada umumnya diartikan sebagai jawaban (dugaan) sementara dari masalah suatu penelitian. Hipotesis hanya disusun pada jenis penelitian inferensial, yakni jenis penelitian dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk menguji. Pengujian suatu hipotesis selalu melalui teknik analisis statistik inferensial. Sedangkan penelitian deskriptif tidak memerlukan secara eksplisit rumusan hipotesis (Hipo, 2015).

Hipotesis merupakan elemen penting dalam penelitian kuantitatif. Terdapat tiga alasan utama yang mendukung pandangan ini, di antaranya: Pertama, Hipotesis dapat dikatakan sebagai piranti kerja teori. Hipotesis ini dapat dilihat dari teori yang digunakan untuk menjelaskan permasalahan yang akan diteliti. Misalnya, sebab dan akibat dari konflik dapat dijelaskan melalui teori mengenai konflik. Kedua, Hipotesis dapat diuji dan ditunjukkan kemungkinan benar atau tidak benar atau difalsifikasi. Ketiga, hipotesis adalah alat yang besar dayanya untuk memajukan pengetahuan karena membuat ilmuwan dapat keluar dari dirinya sendiri. Artinya, hipotesis disusun dan diuji untuk menunjukkan benar atau salahnya dengan cara terbebas dari nilai dan pendapat peneliti yang menyusun dan mengujinya (Anonim, 2013).

Sehubungan dengan posisi hipotesis dalam penelitian, Tuckman (1999) menyatakan bahwa tanpa adanya hipotesis tak akan ada progress dalam wawasan atau pengertian ilmiah dalam pengumpulan fakta empiris. Sedangkan Kerlinger (1980) berpendapat bahwa hipotesis dapat diajukan apabila peneliti akan menghubungkan atau membandingkan dua atau beberapa variabel. Oleh karena itu penelitian yang tidak menghubungkan atau membandingkan variable-variabel, sebaiknya menggunakan pertanyaan penelitian. Ini berarti bahwa tidak semua penelitian harus mencantumkan hipotesis. Seperti dijelaskan sebelumnya bahwa hipotesis dapat disusun oleh peneliti berdasarkan landasan teori yang kuat dan didukung hasil-hasil penelitian yang relevan. Peneliti harus memahami tentang isi dan bagaimana langkah-langkah dalam merumuskan suatu hipotesis penelitian.

Dari beberapa pendapat di atas, maka dapat disimpulkan bahwa hipotesis adalah jawaban sementara terhadap suatu masalah. Apabila peneliti telah mendalami permasalahan penelitiannya dengan seksama serta

menetapkan anggapan dasar, lalu membuat suatu teori sementara, yang kebenarannya masih perlu diuji (di bawah kebenaran) hipotesis peneliti inilah yang akan bekerja berdasarkan hipotesis. Peneliti mengumpulkan data-data yang paling berguna untuk membuktikan hipotesis.

Jadi kemampuan merumuskan hipotesis adalah segala bentuk usaha yang dilakukan peserta didik untuk menjawab masalah yang diberikan namun masih perlu diuji kebenarannya secara empiris. Secara garis besar, kegunaan hipotesis dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan batasan serta memperkecil jangkauan dan kerja penelitian.
- b. Menyiagakan peneliti kepada kondisi fakta dan hubungan antara fakta yang kadang kala hilang begitu saja dari perhatian peneliti.
- c. Sebagai alat yang sederhana dalam memfokuskan fakta yang berceraai-berai tanpa kondisi dalam satu kesatuan.
- d. Sebagai panduan dalam pengujian serta penyesuaian fakta dan antar fakta.

Menurut Mardalis (1995:49), ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengemukakan hipotesis diantaranya adalah:

- a. Hipotesis hendaknya dikemukakan dalam bentuk kalimat pernyataan, bukan dalam kalimat tanya.
- b. Hipotesis hendaknya dirumuskan secara jelas dan padat.
- c. Hipotesis hendaknya menyatakan berhubungan atau perbedaan antara dua atau lebih variable.
- d. Hipotesis hendaklah dapat diuji, yaitu dengan tersedianya data yang akan dikumpulkan untuk mengujinya,

Menemukan suatu hipotesis memerlukan kemampuan peneliti dalam mengaitkan masalah-masalah dengan variabel-

variabel yang dapat diukur dengan menggunakan suatu analisa yang dibentuknya. Menggali dan merumuskan hipotesis dapat memfokuskan permasalahan sehingga hubungan-hubungan yang terjadi dapat diterka.

9.2.2 Cara Menyusun dan Merumuskan Hipotesis

Sebelum diuraikan cara menyusun rumusan hipotesis, seorang peneliti harus menemukan dan menyusun teoritis dan kerangka berpikir terlebih dahulu. Jenis penelitian yang harus ada hipotesisnya adalah jenis penelitian kuantitatif, dengan tujuan untuk membuktikan kebenaran teori yang dibangun. Hal ini berbeda dengan jenis penelitian kualitatif, yang justru untuk menemukan teori baru.

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian oleh karena itu rumusan masalah penelitian biasanya disusun dalam bentuk pertanyaan. Dikatakan sementara karena jawaban yang diberikan baru didasarkan pada teori yang relevan, belum didasarkan pada fakta-fakta empiris yang diperoleh melalui pengumpulan data (Ili & Pustaka, 2008).

Apabila peneliti telah mendalami permasalahan penelitiannya dengan seksama serta menetapkan anggaran dasar, maka lalu membuat suatu teori sementara, yang kebenarannya masih perlu diuji (dibawah kebenaran). Inilah hipotesis peneliti harus berpikir bahwa hipotesisnya itu dapat diuji. Selanjutnya peneliti akan bekerja berdasarkan hipotesis ini. peneliti mengumpulkan data-data yang paling berguna untuk membuktikan hipotesis berdasarkan data yang terkumpul, peneliti akan menguji apakah hipotesis yang dirumuskan dapat naik status menjadi tesa, atau sebaliknya tumbang sebagai hipotesis apabila tidak terbukti.

Hal yang perlu diperhatikan oleh seorang peneliti adalah dia tidak boleh mempunyai keinginan yang kuat agar

hipotesisnya terbukti dengan cara mengumpulkan data yang hanya bisa membantu memenuhi keinginannya, atau memanipulasi data sedemikian rupa sehingga mengarah keterbuktiannya hipotesis.

Penelitian harus bersifat objektif terhadap data yang terkumpul. Menurut Suharsimi Arikunto dalam bukunya yang berjudul *Prosedur Penelitian* menjelaskan bagaimana menyikapi sebuah hipotesis yang telah dirumuskan antara lain:

- a. Menerima keputusan seperti apa adanya seandainya hipotesisnya tidak terbukti (pada akhir penelitian)
- b. Mengganti hipotesis seandainya melihat tanda- tanda bahwa data yang terkumpul tidak mendukung terbuktinya hipotesis (pada saat penelitian berlangsung)

Jika peneliti mengambil cara kedua, dalam laporan penelitian harus dituliskan proses penggantian ini. Dengan demikian peneliti telah bertindak jujur dan tegas, sesuatu yang memang sangat diharapkan dari seorang peneliti. Nana Sujana, dalam kerangka berpikir ilmiah, hipotesis diajukan setelah perumusan masalah karena hipotesis merupakan jawaban sementara atau dugaan jawaban dari masalah. Sebagai jawaban sementara atau dugaan, sudah pasti jawaban tersebut belum tentu benar dan perlu dibuktikan atau diuji kebenarannya.

9.2.3 Bentuk-bentuk Hipotesis

Bentuk hipotesis berhubungan erat dengan rumusan masalah penelitian yang telah ditetapkan. Berdasar tingkat eksplanasinya, ada tiga (3) macam rumusan masalah, yaitu: (1) rumusan masalah deskriptif (variabel mandiri); (2) rumusan komparatif (perbandingan) dan (3) Asosiatif (hubungan) (Susilana, 2015). Dengan demikian bentuk hipotesis penelitian ada tiga yaitu :

- a. Hipotesis deskriptif
Hipotesis deskriptif adalah dugaan tentang nilai suatu variabel mandiri, tidak membuat perbandingan atau hubungan. Sebagai contoh, bila rumusan masalah penelitian sebagai berikut ini, maka hipotesis (jawaban sementara) yang dirumuskan adalah hipotesis deskriptif.
- b. Hipotesis komparatif
Hipotesis komparatif adalah pernyataan yang menunjukkan dugaan nilai dalam satu variabel atau lebih pada sampel yang berbeda.
- c. Hipotesis Asosiatif
Hipotesis asosiatif adalah suatu pernyataan yang menunjukkan dugaan tentang hubungan antara dua variabel atau lebih. Contoh rumusan masalahnya adalah “Adakah hubungan antara gaya kepemimpinan dengan efektivitas kerja?”. Rumus dan hipotesis nolnya adalah: Tidak ada hubungan antara gaya kepemimpinan dengan efektivitas kerja

9.2.4 Cara Menguji Hipotesis

Setelah hipotesis dirumuskan dan dievaluasi menurut kriteria di atas, hipotesis tersebut kemudian diuji secara empiris. Hipotesis tersebut harus lulus dari tes empiris dan tes logika. Gagasan terbaik, pendapat para ahli, dan deduksi pun kadang-kadang bisa menyesatkan. Pada akhirnya, semuanya itu harus diuji melalui pengumpulan data yang teliti. Menurut Furchan (Susilana, 2015), untuk menguji hipotesis peneliti harus:

- a. Menarik kesimpulan tentang konsekuensi-konsekuensi yang akan dapat diamati apabila hipotesis tersebut benar.
- b. Memilih metode-metode penelitian yang akan memungkinkan pengamatan, eksperimentasi, atau prosedur

- lain yang diperlukan untuk menunjukkan apakah akibat-akibat tersebut terjadi atau tidak, dan
- c. Menerapkan metode ini serta mengumpulkan data yang dapat dianalisis untuk menunjukkan apakah hipotesis tersebut didukung oleh data atau tidak.

Seperti telah diketahui bersama bahwa fungsi hipotesis adalah untuk memberikan suatu pernyataan terkaan tentang hubungan tentatif antara fenomena-fenomena dalam penelitian. Kemudian hubungan-hubungan ini akan diuji validitasnya menurut teknik-teknik yang sesuai untuk keperluan pengujian. Bagi seorang peneliti, hipotesis bukan merupakan suatu hal yang menjadi vested interest, dalam artian bahwa hipotesis harus selalu diterima kebenarannya. Jika hipotesis ditolak karena tidak sesuai dengan data, misalnya, keadaan ini tidak berarti si peneliti akan kehilangan muka. Bahkan harga diri peneliti akan naik jika si peneliti dapat menerangkan mengapa hipotesisnya tidak valid. Penolakan hipotesis dapat merupakan penemuan yang positif, karena telah memecahkan ketidaktahuan (ignorance) universal dan memberi jalan kepada hipotesis yang lebih baik. Akan tetapi, seorang ilmuwan tidak dapat mengetahui bukti positif atau negatif kecuali ilmuwan tersebut mempunyai hipotesis dan dia telah menguji hipotesis tersebut.

Hipotesis tidak pernah dibuktikan kebenarannya, tetapi diuji validitasnya. Kecocokan hipotesis dengan fakta bukanlah membuktikan hipotesis, karena bukti tersebut memberikan alasan kepada kita untuk menerima hipotesis, dan hipotesis adalah konsekuensi logis dari bukti yang diperoleh. Untuk menguji hipotesis diperlukan data atau fakta-fakta.

Kerangka pengujian harus ditetapkan terlebih dahulu sebelum si peneliti mengumpulkan data. Pengujian hipotesis memerlukan pengetahuan yang luas mengenai teori, kerangka

teori, penguasaan penggunaan teori secara logis, statistik, dan teknik-teknik pengujian (Nur & Maarif, 2019). Cara pengujian hipotesis bergantung dari metode dan desain penelitian yang digunakan. Yang penting disadari adalah hipotesis harus diuji dan dievaluasi. Apakah hipotesis tersebut cocok dengan fakta atau dengan logika? Ilmuwan tidak akan mengakui validitas ilmu pengetahuan jika validitas tidak diuji secara menyeluruh. Satu kesalahan besar telah dilakukan jika dipikirkan bahwa hipotesis adalah fakta, walau bagaimanapun baiknya kita memformulasikan hipotesis tersebut. Secara umum hipotesis dapat diuji dengan dua cara, yaitu mencocokkan dengan fakta, atau dengan mempelajari konsistensi logis. Dalam menguji hipotesis dengan mencocokkan fakta, maka diperlukan percobaan-percobaan untuk memperoleh data. Data tersebut kemudian kita nilai untuk mengetahui apakah hipotesis tersebut cocok dengan fakta tersebut atau tidak. Cara ini biasa dikerjakan dengan menggunakan desain percobaan. Jika hipotesis diuji dengan konsistensi logis, maka si peneliti memilih suatu desain di mana logika dapat digunakan, untuk menerima atau menolak hipotesis. Cara ini sering digunakan dalam menguji hipotesis pada penelitian yang menggunakan metode noneksperimental seperti metode deskriptif, metode sejarah, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2013. *Merumuskan Hipotesis*. 1–10.
- Falabiba, N. E. 2019. *Kerangka Konsep dan Hipotesis*. 41–44.
- Hipo, S. 2015. Ragam Dan Prosedur Tindakan Penelitian. *Ragam Dan Prosedur Tindakan Penelitian*, 49–56.
- Ii, B. A. B., & Pustaka, A. K. 2008. *Landasan Teori Dan Hipotesis Tindakan*. 7–25.
- Nur, H. M., & Maarif, V. 2019. Pengujian Hipotesis Statistik Penggunaan Warna Cat Terhadap Pengaruh Harga Jual Mobil. *EVOLUSI - Jurnal Sains Dan Manajemen*, 7(1), 76–81. <https://doi.org/10.31294/evolusi.v7i1.5460>
- Nursalam. 2017. *Karangka Konsep*.
- Rahmaniar, Haris, A., & Martawijaya, M. A. 2015. Merumuskan Hipotesis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(3), 231–240.
- SDA, A. 2015. *Kerangka Teori*. 20–22.
- Susilana, R. 2015. Modul Landasan Teori dan Hipotesis. *Rudi*, Hal, 14.
- Tjetjep Samsuri, M. P. 2003. *Kajian Teori , Kerangka Konsep Dan Hipotesis dalam Penelitian*. 1–7.
<http://repository.unp.ac.id/1656/1/TJEJEP>
SAMSURI_209_03.pdf

BAB 10

ANALISIS KORELASI PERSON PRODUCT MOMENT DAN TATA JENJANG (RANK SPEARMAN)

Oleh Maswar

10.1 Analisis Korelasi Product Moment

Analisis korelasi Person Product Moment merupakan salah satu jenis statistika parametris yang digunakan untuk mencari hubungan dan membuktikan hipotesis hubungan dua variabel bila data kedua variabel berbentuk interval atau rasion, dan sumber data dari dua variabel atau lebih adalah sama (Sugiono, 2014).

Analisis korelasi antara dua variabel dapat menghasilkan dua macam informasi, yaitu: 1) kekuatan/keeratan hubungan (korelasi) antara dua variabel yang diamati, dan 2) apakah dua variabel yang diamati berkorelasi atau tidak secara statistik (Algifari, 2015). Lebih lanjut ia menyatakan bahwa koefisien korelasi dapat digunakan untuk mengetahui derajat hubungan dan arah hubungan antara dua variabel atau lebih.

Perlu dipahami bahwa teknik analisis statistika parametris hanya dapat digunakan pada data yang memenuhi asumsi-asumsi berikut: 1) Sumber data variabel yang akan dianalisis sama (berpasangan), 2) Data yang akan dianalisis berbentuk interval atau rasio, 3) Data yang akan dianalisis berdistribusi normal, 4) Varians dari dua kelompok data atau lebih bersifat homogens, dan 5) Sampel yang digunakan

sebagai sumber data diambil secara random. Umumnya, hubungan yang terjadi antara variabel secara linear.

Berkenaan dengan jenis korelasi, Sugiono (2014) mengungkapkan bahwa terdapat tiga jenis analisis korelasi, yaitu analisis korelasi sederhana, analisis korelasi ganda, dan analisis korelasi parsial. Lazimnya, teknik analisis korelasi sederhana digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif pada paradigma penelitian yang terdiri dari satu variabel independen (*independent variable*) dan variabel dependen (*dependent variable*).

10.1.1 Analisis Korelasi Sederhana

Paradigma penelitian tersebut dapat digambarkan seperti berikut:



Gambar 10.1. Diagram Paradigma Korelasi Sederhana

Pada gambar diagram di atas, menunjukkan hubungan antar dua variabel yang disebut dengan hubungan sederhana. Dimana, variabel x menggambarkan variabel independen, sementara variabel y menggambarkan variabel dependen.

Selanjutnya, dari diagram tersebut berkenaan hubungan antar dua variabel Ada dua rumus yang dapat digunakan untuk menghitung harga r yang dikenal dengan rumus angka kasar dan rumus simpangan.

Rumus korelasi sederhana dengan angka kasar (Rumus 1) sebagai berikut:

1. Rumus 1

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

2. Rumus 2

Rumus korelasi sederhana dengan simpangan sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}}$$

Uji signifikansi koefisien korelasi yang dapat digunakan adalah uji t, sebagai berikut:

$$t_h = \frac{r_{xy}\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-(r_{xy})^2}}$$

Keterangan:

- r_{xy} = Nilai Koefisien Korelasi Product Moment X dan Y
- n = Banyaknya Data Sampel
- X = Data Variabel X (variabel independen)
- Y = Data Variabel Y (variabel dependen)
- t_h = Nilai t hitung

Adapaun pengambilan keputusan atas uji **HIPOTESIS** tentang korelasi sederhana, dilakukan dengan kriteria sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0: R_{xy} = 0$, artinya tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel X dan Y

$H_1: R_{xy} \neq 0$, artinya ada hubungan yang signifikan antara variabel X dan Y

Kriteria Pertama:

- Jika nilai t hitung (t_h) > (t_t) t tabel maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa kedua variabel memiliki hubungan yang signifikan. Sebaliknya,

- Jika nilai t hitung (t_h) $\leq (t_t)$ t tabel maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa kedua variabel tidak memiliki hubungan yang signifikan.

Kriteria Kedua:

- Jika hasil uji signifikansi t hitung ($Sig.t$) $\leq 0,05$, maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kedua variabel yang diuji. Sebaliknya,
- Jika hasil uji signifikansi t hitung ($sig.t$) $> 0,05$, maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak. Hal ini berarti bahwa terdapat hubungan yang tidak signifikan antara kedua variabel yang diuji.

Kata signifikan memiliki pengertian bahwa hasil uji pada sampel dapat digeneralisasikan ke populasi. Sebaliknya tidak signifikan, berarti hasil uji pada sampel tidak dapat digeneralisasikan ke populasi. Misalnya, Populasi penelitian beranggotakan 150 mahasiswa. Sampel penelitian diambil sebanyak 80 mahasiswa untuk diteliti. Didapatkan koefisien korelasi antara motivasi dan prestasi belajar sebesar $R = 0.856$. Setelah dilakukan uji hipotesis ternyata hasilnya tidak signifikan, dengan demikian dapat dikatakan bahwa ada hubungan yang tidak signifikan antara variabel motivasi dan prestasi belajar mahasiswa. Kata lainnya, hasil penelitian tersebut cukup berlaku pada sampel sebanyak 80, tetapi tidak bisa digeneralisasi ke populasi yang beranggotakan sebanyak 150 mahasiswa.

Adapun pedoman interpretasi kuat lemahnya suatu hubungan antara variabel, dapat digunakan tabel di bawah ini.

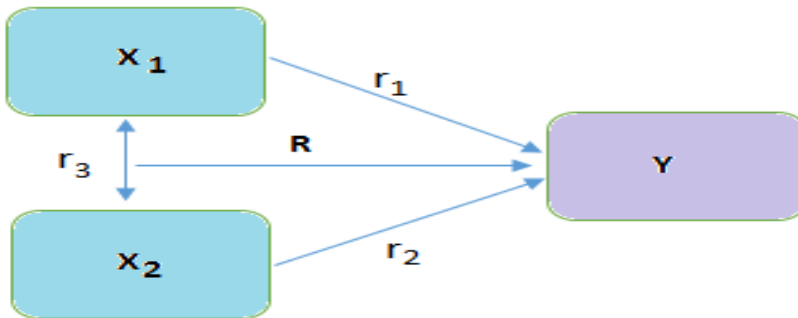
Tabel 10.1. Interpretasi Kategori Korelasi Person

Interval Nilai r	Kategori Korelasi
$r = 1$	Korelasi Sempurna
$0,80 \leq r < 1,00$	Korelasi Sangat Kuat
$0,60 \leq r \leq 0,79$	Korelasi Kuat
$0,40 \leq r \leq 0,59$	Korelasi Moderat
$0,20 \leq r \leq 0,39$	Korelasi Lemah
$0,00 < r \leq 0,19$	Korelasi Sangat lemah
$r = 0$	Tidak ada Korelasi

Sumber: Modifikasi Dari Walpole dan Raymon (1995), Ratumanan dan Laurens. (2000), Sugiono (2014) dan Riduwan (2021).

10.1.2 Analisis Korelasi Ganda

Selain dapat digunakan untuk korelasi sederhana, Person Product Moment juga dapat diterapkan pada teknik analisis korelasi ganda. Teknik analisis ini umumnya digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif pada paradigma penelitian yang terdiri dari lebih satu variabel independen (Independent variable) dan variabel dependen (*Dependent variable*). Pada bagian ini hanya akan dipaparkan tentang formula korelasi ganda dengan dua variabel independen dan satu variabel dependen. Paradigma penelitiannya digambarkan seperti berikut:



Gambar 10.2. Diagram Paradigma Korelasi Ganda

Adapun rumus yang dapat digunakan untuk menghitung harga R pada korelasi ganda yang digambarkan melalui paradigma di atas adalah:

$$R = \sqrt{\frac{r_1^2 + r_2^2 - 2r_1 \cdot r_2 \cdot r_3}{1 - r_3^2}}$$

Keterangan:

- R = Nilai Koefisien Korelasi Ganda X_1 dan X_2 secara simultan terhadap Y
- r_1 = Nilai Koefisien Korelasi X_1 dan Y
- r_2 = Nilai Koefisien Korelasi X_2 dan Y
- r_3 = Nilai Koefisien Korelasi X_3 dan Y
- X = Data Variabel Independen (Bebas)
- Y = Data Variabel Dependen (Terikat)

Uji signifikansi nilai koefisien korelasi ganda dapat dilakukan melalui dua tahap, yaitu Uji parsial menggunakan uji t , dan uji simultan menggunakan uji F . Penerapan uji t secara parsial sama dengan korelasi sederhana (satu-satu), sementara uji secara simultan uji F sebagai berikut:

$$F_h = \frac{R^2/k}{(1 - R^2)/(n - k - 1)}$$

Keterangan:

- F_h = Nilai F hitung
- R = Nilai Koefisien Korelasi Ganda
- k = Banyaknya Variabel Independen
- n = Banyaknya Data Sampel

Adapun pengambilan keputusan atas uji HIPOTESIS tentang korelasi ganda, dilakukan dengan kriteria sebagai berikut:

Hipotesis:

$H_0: R_{X_{1,2}Y} = 0$, artinya tidak ada hubungan yang signifikan secara simultan antara X_1 dan X_2 dengan Y

$H_1: R_{X_{1,2}Y} \neq 0$, artinya ada hubungan yang signifikan secara simultan antara X_1 dan X_2 dengan Y

Ada setidaknya dua kriteria dalam pengambilan keputusan tentang uji signifikansi korelasi ganda secara simultan, untuk uji F sebagai berikut:

Kriteria Pertama:

- Jika nilai F hitung (F_h) $>$ (F_t) F tabel, maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa secara simultan variabel independen X_1 dan X_2 memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel dependen Y . Sebaliknya,
- Jika nilai F hitung (F_h) $\leq$ (F_t) F tabel maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa secara simultan variabel X_1 dan X_2 memiliki hubungan yang tidak signifikan dengan variabel dependen Y .

Kriteria Kedua:

- Jika nilai signifikansi F hitung ($\text{Sig.}F$) $\leq 0,05$, maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima. Hal ini menunjukkan bahwa secara simultan terdapat hubungan yang signifikan antara variabel independen X_1 dan X_2 memiliki hubungan yang signifikan dengan variabel Y . Sebaliknya,
- Jika nilai signifikansi F hitung ($\text{sig.}F$) $> 0,05$, maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak. Hal ini berarti bahwa secara simultan terdapat hubungan yang tidak signifikan antara variabel X_1 dan X_2 dengan variabel dependen Y .

10.1.3 Analisis Korelasi Parsial

Teknik analisis korelasi parsial juga digunakan untuk menguji hipotesis asosiatif pada paradigma penelitian yang terdiri dari dua variabel independen (Independent variable) dan satu variabel dependen (Dependent variable). Perbedaannya dengan teknik analisis korelasi ganda yaitu terdapat salah satu variabel independen yang dibuat tetap/dikendalikan. Kata lainnya, salah satu variabel independen dicari kuat lemah hubungannya dengan variabel dependennya, sementara variabel independen yang lain dibuat tetap/dikendalikan. Jadi, teknik korelasi parsial merupakan angka yang menunjukkan arah dan kuatnya hubungan antara dua variabel atau lebih, setelah satu variabel yang diduga dapat mempengaruhi hubungan variabel tersebut dikendalikan (Sugiono, 2014).

Adapun rumus korelasi parsial pada korelasi X_1 dan Y dimana X_2 dikendalikan:

$$R_p = \frac{r_1 - r_2 \cdot r_3}{\sqrt{1 - r_2^2} \cdot \sqrt{1 - r_3^2}}$$

Rumus korelasi parsial pada korelasi X_2 dan Y dimana X_1 dikendalikan:

$$R_p = \frac{r_2 - r_1 \cdot r_3}{\sqrt{1 - r_1^2} \cdot \sqrt{1 - r_3^2}}$$

Adapun rumus uji signifikansi koefisien korelasi parsial sebagai berikut:

$$t_h = \frac{R_p \sqrt{n - 1}}{\sqrt{1 - R_p^2}}$$

Sumber: Walpole dan Raymon (1995), Herve Abdi (2007),

Selanjutnya membandingkan nilai t hitung dengan nilai t tabel pada taraf signifikansi sekian persen, disesuaikan dengan pilihan peneliti. Dalam bahasan ini setiap contoh pengujian hipotesis digunakan α 10 persen dua arah atau α 0.05 satu arah. Nilai t tabel dapat dicari dengan $dk = n - k$, dengan ketentuan derajat kebebasan (dk) atau sering juga disebut *degree of freedom (df)*, banyaknya data sampel penelitian (k) dan banyaknya variabel (k).

10.2 Analisis Korelasi Tata Jenjang (Rank Spearman)

Teknik analisis korelasi tata jenjang atau yang akrab dikenal dengan sebutan analisis rank spearman merupakan salah satu jenis statistika inferensial non parametris. Meski analisis ini memiliki kesamaan dalam penerapannya, ialah untuk mengetahui hubungan antar variabel, namun tetap saja

perbedaannya cukup jelas. Analisis tata jenjang memiliki kriteria tertentu berkaitan dengan data yang akan dianalisis, yaitu: 1) data yang akan dianalisis berbentuk skala ordinal, 2) data yang akan dianalisis tidak mensyaratkan berdistribusi normal, 3) varians dari kelompok data heterogen, dan 4) sampel yang diambil dari populasi maksimal $5 < n < 30$ pasang. Umumnya, hubungan antara variabel terjadi secara monoton.

Karena data yang digunakan pada korelasi ini adalah data yang bersekala ordinal, maka dari itu sebelum dilakukan pengolahan data, maka data tersebut harus disusun dalam bentuk rangking terlebih dahulu.

Secara simbolis, penulisan koefisien korelasi tata jenjang (Rank Spearman) bisa berupa r_s atau ρ . Kemudian, nilai korelasi tata jenjang juga sama dengan nilai korelasi product moment, yaitu berada diantara $-1 \leq r_s \leq 1$. Bila nilai $\rho = 0$, berarti tidak ada korelasi antar dua variabel atau lebih. Kemudian, jika nilai $r_s = +1$ berarti terdapat hubungan yang positif, dan apabila nilai $r_s = -1$ berarti terdapat hubungan yang negatif antara variabel yakni antara variabel bebas dan variabel terikatnya.

Secara umum, hasil perhitungan nilai korelasi dianggap nilai mutlak, sehingga tanda plus (+) dan minus (-) hanya digunakan untuk menentukan arah hubungan antara variabel. Oleh karena alasan itu, banyak penentuan interpretasi kategori hubungan cukup dituliskan dari 0 hingga 1.

Adapun interval nilai r_s dan kategori hubungan antar variabel dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 10.2. Interpretasi Kategori Korelasi Spearman

Interval Nilai r_s	Kategori Korelasi
$r_s = 1$	Korelasi Sempurna
$0,80 \leq r_s < 1,00$	Korelasi Sangat Kuat
$0,60 \leq r_s \leq 0,79$	Korelasi Kuat
$0,40 \leq r_s \leq 0,59$	Korelasi Moderat
$0,20 \leq r_s \leq 0,39$	Korelasi Lemah
$0,00 < r_s \leq 0,19$	Korelasi Sangat Lemah
$r = 0$	Tidak Ada Korelasi

Sumber: Modifikasi Dari Walpole dan Raymon (1995), Ratumanan dan Laurens. (2000), Sugiono (2014) dan Riduwan (2021).

Adapun rumus dalam mencari korelasi rank spearman bisa dijabarkan sebagai berikut.

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n^2 - 1)}$$

Keterangan :

- r_{ho} = Nilai Koefisien Korelasi Tata Jenjang (Rank Spearman)
- d^2 = Nilai selisih setiap pasangan Tata Jenjang Kuadrat (*rank x-rank y square*)
- n = Banyaknya Data Sampel

Langkah-langkah perhitungan manual pada korelasi tata jenjan (Rank Spearman) sebagai berikut:

- 1) Jumlahkan skor item-item di tiap variabel untuk mendapatkan skor total variabel (misalnya cari skor total variabel X dengan menotalkan item-item variabel X).
- 2) Lakukan ranking skor total x (rank x) dan ranking skor total y (rank y). Pembuatan ranking dapat dimulai dari nilai terkecil atau nilai terbesar tergantung permasalahannya.

Bila ada data yang nilainya sama, maka pembuatan ranking didasarkan pada nilai rata-rata dari ranking-ranking data tersebut. Apabila proporsi angka yang sama tidak besar, maka formula diatas masih bisa digunakan.

- 3) Cari nilai d yaitu selisih rank $x - \text{rank } y$
- 4) Cari nilai d^2 (d square)

10.3 Koefisien Deteminasi (KD)

Setelah dilakukan uji signifikansi nilai koefisien korelasi person product momen baik pada korelasi sederhana, korelasi berganda dan korelasi parsial, maka kemudian dilanjutkan untuk menentukan besaran prosentase variasi kontribusi atau pengaruh yang disebabkan oleh variabel dependen terhadap variabel dependennya. Umumnya, ini dietarapkan pada korelasi dan regresi baik paradigma sederhana maupun paradigma ganda.

Nilai koefisien korelasi (R) itu sendiri bisa digunakan untuk menyatakan besar kecilnya kontribusi variabel independen terhadap variabel dependennya, sementara sisanya merupakan kontribusi variabel lain yang tidak ditetapkan. Selain itu, nilai koefisien determinasi (KD) juga dapat digunakan untuk menyatakan seberapa besar kemampuan semua variabel bebas (X) dalam menjelaskan varians dari variabel terikatnya (Y). Penulisan nilai koefisien korelasi bisa menggunakan r atau R untuk sampel, sementara untuk populasi menggunakan ρ . Selanjutnya, nilai KD dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$KD = R^2 \times 100\%$$

Keterangan :

KD = Nilai Koefisien Determinasi

R^2 = Nilai Koefisien Korelasi Kuadrat (*R square*)

Pada penerapannya, seringkali penggunaan *R square* pada korelasi berganda menimbulkan efek atau bias yang cukup tinggi seiring dengan adanya penambahan pada variabel bebasnya. Hal ini tentunya berimplikasi pada nilai *R* yang juga akan meningkat, tidak bergantung apakah variabel bebas yang ditambahkan memiliki hubungan atau tidak dengan variabel terikatnya. Oleh karena itu, secara spesifik pada paradigma penelitian korelasi berganda cenderung lebih aman digunakan nilai *adjusted square*.

Tidak hanya bernilai positif, nilai *adjusted R Square* dapat juga bernilai negatif, sehingga jika nilainya negatif maka nilai tersebut dianggap 0, atau variabel bebas sama sekali tidak mampu menjelaskan varians dari variabel terikatnya.

Uji signifikansi yang dapat digunakan setelah koefisien korelasi tata jenjang (Rank Spearman) diketahui dikenal dengan uji *z* hitung (Z_h). Adapun rumus dari uji *z* adalah sebagai berikut :

$$Z_h = \frac{rho}{1/\sqrt{n-1}}$$

Keterangan :

Z_h = Nilai *Z* hitung

r_s = Korelasi Tata Jenjang (Rank Spearman)

n = Banyaknya Data Sampel

Selanjutnya, kriteria penolakan atas uji signifikansi yang dilakukan ialah tolak H_0 dan terima H_1 jika nilai *z* hitung (Z_h) > (Z_t) *z* tabel. Berlaku sebaliknya, terima H_0 dan tolak H_1 jika nilai *z* hitung (Z_h) ≤ (Z_t) *z* tabel.

Selain mengetahui kriteria penolakan hipotesis di atas, pembaca ataupun peneliti perlu memahami pula cara membaca table z, seperti berikut ini :

1. Menentukan taraf signifikansi atau tingkat keyakinan peneliti terhadap hasil penelitian. Misalnya 95%, berarti tingkat errornya sebesar 5% (disebut α 0,05).
2. Menentukan arah uji yang akan digunakan. Apakah 1 sisi (*On-tailed*) atau 2 sisi (*Two-tailed*). Penentuan 1 sisi atau 2 sisi ini didasarkan pada hipotesis penelitian. Jika hipotesis menyatakan « Ada/terdapat hubungan » berarti dua arah. Akan tetapi, jika hipotesis menyatakan « Ada/terdapat hubungan positif atau hubungan negatif » berarti sudah jelas itu artinya bentuk hubungan sudah ditetapkan satu arah (menggunakan uji 1 sisi).
3. Menentukan nilai tabel z pada arah uji yang sudah ditetapkan. Jika uji 2 arah/sisi (*Two-ailed*) maka lihat tabel z dalam taraf signifikansi dibagi dua yaitu $0,05 / 2 = 0,025$. Cari dalam kolom tabel nilai paling mendekati 0,025 Dengan nilai yang paling dekat tersebut tarik garis kekiri sehingga akan diperoleh nilai $1,9 + 0,060 = 1,960$. Batas kiri pengambilan keputusan dengan kurva adalah -1,96 batas kanannya +1,96. Keputusannya : Tolak H_0 dan terima H_1 jika nilai -z hitung $< -1,96$ dan nilai z hitung $> +1,96$. Sebaliknya, terima H_0 dan Tolak H_1 jika -z hitung $\geq -1,96$ dan $\leq$ dari +1,96.

Contoh Kasus :

Seorang Dosen Matematika akan meneliti apakah terdapat hubungan yang signifikan antara motivasi belajar dengan hasil belajar mahasiswa pada Mata Kuliah Logika. Kemudian, peneliti itu mengambil 14 mahasiswa sebagai sampel dan menetapkan taraf signifikansi 5%. Data Motivasi

(X) dan Hasil Belajar (Y) diperoleh seperti pada tabel 10.3 berikut :

Tabel 10.3. Data Motivasi dan Hasil Belajar Mahasiswa

No	Motivasi (X)	Hasil Belajar (Y)
1	60	70
2	40	50
3	25	35
4	70	80
5	55	60
6	60	75
7	80	90
8	25	30
9	85	90
10	55	70
11	30	35
12	70	80

Maka hitunglah:

- Nilai koefisien korelasi tata jenjang (Rank Spearman)
- Nilai koefisien Determinasi
- Hasil Uji Hipotesis

Penyelesaian :

- Menghitung Koefisien Korelasi Tata Jenjang**

Langkah 1 : membuat tabel penolong untuk menghitung nilai korelasi tata jenjang sebagai berikut :

Tabel 10.4. Tabel Penolong Perhitungan Korelasi

No	Motivasi (X)	Hasil Belajar (Y)	Rank (X)	Rank (Y)	d (Rank X- Rank Y)	d^2
1	40	55	8,5	8	0,5	0,25
2	60	70	3,5	3,5	0	0
3	55	60	5	7	2	4
4	60	65	6	5,5	0,5	0,25
5	65	75	2	2	0	4
6	45	70	7	3,5	3,5	12,25
7	35	30	10	11,5	-1,5	2,25
8	30	35	11	10	1	1
9	25	30	12	11,5	0,5	0,25
10	40	50	8,5	9	-0,5	0,25
11	60	65	3,5	5,5	-2	4
12	70	80	1	1	0	0
Jumlah						24,5

Langkah 2 : menghitung nilai korelasi tata jenjang

Rumus perhitungan nilai korelasi tata jenjang sebagai berikut:

$$r_s = 1 - \frac{6\sum d^2}{n(n-1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{6(24,5)}{12(12^2 - 1)}$$

$$r_s = 1 - \frac{147}{12(143)}$$

$$r_s = 1 - \frac{147}{1716}$$

$$r_s = 1 - 0,086$$

$$r_s = 0,914$$

Hasil perhitungan diperoleh nilai korelasi tata jenjang sebesar 0,914. Hal ini mengindikasikan bahwa terdapat hubungan positif dalam kategori sangat kuat antara variabel motivasi belajar dengan hasil belajar matematika logika ahasiswa.

b. Menghitung Koefisien Determinasi (KD)

Perhitungan koefisien determinasi atas nilai korelasi/koefisien korelasi tata jenjang yang sudah diperoleh digunakan rumus berikut ini :

$$\begin{aligned} KD &= R^2 \times 100\% \\ KD &= 0,914^2 \times 100\% \\ KD &= 0,835 \times 100\% \\ KD &= 83,50\% \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diketahui nilai koefisien determinasi sebesar 83,50%. Hal ini mengindikasikan bahwa sebesar 83,50 % variasi perubahan yang terjadi pada variabel hasil belajar mahasiswa dipengaruhi oleh variasi perubahan yang terjadi pada variabel motivasi belajar mereka. Sementara, sisanya sebesar 16,50% dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel yang telah ditetapkan (variabel motivasi).

c. Menguji Hipotesis

Langkah 1 : Menentukan Hipotesis

$$H_0 : \rho_{xy} = 0, \text{ tidak terdapat hubungan}$$

$$H_1 : \rho_{xy} \neq 0, \text{ terdapat hubungan}$$

Langkah 2 : Menetapkan Taraf Signifikansi

$$\alpha : 0,05 \text{ uji dua pihak (satu pihak } 0,025)$$

$$\text{Tingkat} : 95\%$$

kepercayaan

Langkah 3 : Menentukan Kriteria Penolakan H_0 dan Rumus Statistik Uji

Kriteria : Tolak H_0 dan terima H_1 apabila nilai $Z_h > z_t$.
Sebaliknya, terima H_0 dan tolak H_1 apabila nilai $Z_h \leq Z_t$
pada $\alpha^{0,05}/2 = 0,025$.

Langkah 4 : Menghitung Nilai Statistik Uji

$$Z_h = r_s / \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

$$Z_h = 0,914 / \frac{1}{\sqrt{12-1}}$$

$$Z_h = 0,914 / \frac{1}{\sqrt{11}}$$

$$Z_h = 0,914 / \frac{1}{3,317}$$

$$Z_h = \frac{3,317}{0,914}$$

$$Z_h = 3,032$$

Langkah 5 : Membuat Keputusan

Pada tingkat signifikansi 5%, nilai Z tabel dicari pada kurva normal $Z_t = 1,960$. Karena nilai t hitung $3,032 > 1,960$ t tabel maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian, terdapat hubungan yang signifikan antara motivasi belajar dan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah Logika.

10.4 Aplikasi SPSS

Korelasi person product moment dan tata jenjang (rank spearman) juga bisa dihitung melalui aplikasi SPSS. Langkah-langkah dalam SPSS akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Buka program SPSS 25
2. Klik *Variable View*, kemudian pada *Name* isi dengan « Variabel X dan Variabel Y.»



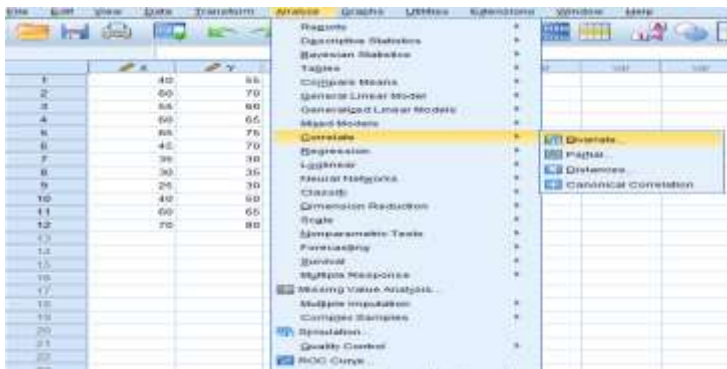
Gambar 10.3. Tampilan Layar Workfile Variabel View

3. Klik *Data View*, kemudian masukkan data masing-masing variabel

	X	Y								
1	40	55								
2	60	70								
3	65	60								
4	60	65								
5	65	75								
6	45	70								
7	35	30								
8	30	35								
9	25	30								
10	40	50								
11	60	65								
12	70	80								
13										

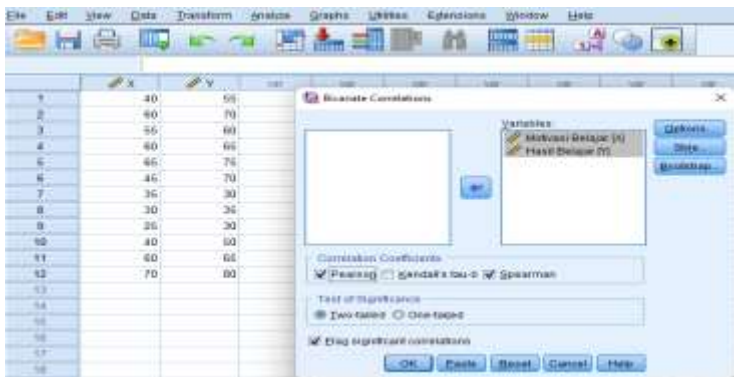
Gambar 10.4. Tampilan Layar Workfile Data View

4. Klik *Analysis, Correlate, Bivariate*



Gambar 10.5. Tampilan Layar Workfile Analyze correlate (Analisis Korelasi)

5. Pada *Person/Spearman, Tho Tailed*, lalu klik OK



Gambar 10.6. Tampilan Layar Workfile Korelasi Person, Spearman

6. Hasil *output* SPSS 25 seperti berikut :
Output Korelasi Person

		Correlations	
		Motivasi Belajar	Hasil Belajar
Motivasi Belajar	Pearson Correlation	1	.913**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	12	12
Hasil Belajar	Pearson Correlation	.913**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 10.7. Tampilan Layar Output Person Correlations

Dari *output* SPSS25 di atas diketahui beberapa hal antara lain : 1) nilai korelasi person pada uji dua arah/dua sisi (2-tailed) adalah sebesar 0,913, 2) terdapat tanda dua bintang (**) yang mengindikasikan bahwa nilai korelasi signifikan pada taraf signifikansi 1% (0,01) atau tidak hanya 5% (0,05), dan 3) nilai sig.(2-tailed) sebesar 0,000.

Output Korelasi Spearman

Correlations			Motivasi Belajar	Hasil Belajar
Spearman's rho	Motivasi Belajar	Correlation Coefficient	1.000	.922**
		Sig. (2-tailed)	.	.000
		N	12	12
	Hasil Belajar	Correlation Coefficient	.922**	1.000
		Sig. (2-tailed)	.000	.
		N	12	12

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 10.8. Tampilan Layar Output Spearman Correlation

Dari *output* SPSS25 di atas diketahui beberapa hal antara lain : 1) nilai korelasi person pada uji dua arah/dua sisi (2-tailed) adalah sebesar 0,922 berada dalam kategori sangat kuat, 2) terdapat tanda dua bintang (**) yang mengindikasikan bahwa nilai korelasi signifikan pada taraf 5% (0,05) maupun taraf 1% (0,01), dan 3) nilai sig.(2-tailed) sebesar 0,000 kurang dari 0,05.

7. Uji Signifikan

Hasil keluaran (*output*) SPSS 25 baik pada korelasi person maupun korelasi spearman diperoleh nilai $\text{sig.}r(2 - \text{tailed}) = 0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan dalam kategori sangat kuat antara variabel motivasi belajar dengan hasil belajar mahasiswa pada mata kuliah logika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Herve. 2007. Part (Semi Partial) and Partial Regression Coefficients. USA: The University of Texas at Dallas.
- Algifari. 2015. Analisis Regresi Untuk Bisnis dan Ekonomi. Yogyakarta: BPFE.
- Anderson, Sweeney, dan Williams. 2011. Statistics for Bussiness and Economics, Eleventh Edition. USA: Nelson Education, Ltd.
- Arikunto Suharsimi. 2001. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Catterjee, S. dan B. Price. 1997. Regression Analysis by Example. New York: Johan Wiley & Sons, Inc.
- Maswar, dkk. 2017. Teknik Analisis Korelasi dan Regresi Untuk Penelitian Pendidikan, Ekonomi dan Bisnis: Dilengkapi dengan Panduan SPSS 23 dan Eviews 8.1. Jember: Salsabila.
- Ratumanan, Tanwey G dan Theresia Laurens. 2000. Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi. Surabaya: Unesa University Press.
- Riduwan. 2010. Metode dan Teknik Menyusun Tesis. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan, dan Kuncoro, E.A. 2021. Cara Mudah Menggunakan dan Memaknai Path Analysis (Analisis Jalur). Bandung: Alfabeta.
- Sarwono, Jonathan. 2014. Riset Skripsi dan Tesis dengan SPSS 22. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Sugiono. 2015. Statistik untuk Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Sujianto, Agus Eko. 2009. Aplikasi Statistik dengan SPSS 16.0. Jakarta: PT. Prestasi Pustaka
- Sumanto. 2014. Statistik Terapan. Yogyakarta: CAPS
- Winarno, W.W. 2015. Analisis Ekonometrika dan Statistik dengan Eviews. Yogyakarta: UPP STIM YKPN

- Walpole, R.E dan Raymon H, M. 1995. Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Fourth Edition(Terjemahan oleh: Dr. RK Sembiring). Bandung: ITB
- Widarjono, A. 2016. Ekonometrika: Pengantar dan Aplikasinya. Yogyakarta: UPP STIM YKPN

BAB 11

ANALISIS VARIAN

Oleh Hetty Elfina

11.1 Pendahuluan Anava

Analisis varian (anava) merupakan metode statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas suatu kelompok. Anava yaitu analisis komparatif, baik dari rata-rata dua kelompok sampel atau lebih kelompok sampel. Anava digunakan sebagai perlengkapan menganalisis pengujian hipotesis penelitian agar diketahui apakah ada perbedaan rata-rata antar kelompok. Hasil akhir analisis varian merupakan nilai F hitung. Distribusi F ditemukan dan dikembangkan oleh Ronald Fisher pada awal tahun 1920-an. Simbol F ini diberikan oleh Snedecor agar menghormati Fisher. Snedocor merupakan penyusun tabel nilai-nilai F yang digunakan untuk melihat signifikansi hasil tes anava. (Gunawan, Imam. 2017)

Anava mirip dengan uji t . Namun keunggulan anava ialah dapat menguji perbedaan atau membandingkan lebih dari dua kelompok. Pada hasil perhitungan anava akan terdapat nilai F hitung. Nilai F hitung yang diperoleh akan dibandingkan dengan nilai F tabel. Jika F hitung lebih besar dari F tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima, yang berarti terdapat perbedaan rata-rata pada seluruh nilai kelompok. Anava lebih umum dipakai dalam penelitian eksperimental yang memiliki beberapa perlakuan. Beberapa alasan untuk menggunakan anava yaitu :

- 1) Dapat dipakai pada data yang lebih dari dua kelompok
- 2) Beberapa kelompok sampel yang berbeda dapat dengan mudah dianalisis dengan risiko kesalahan yang minim.

- 3) Mengetahui signifikansi perbedaan rata-rata antara kelompok sampel.
- 4) Anava relatif mudah dimodifikasi dan dapat dikembangkan untuk pengujian yang lebih kompleks.

Sebelum perhitungan anava dilakukan, terdapat ketentuan yang harus diperhatikan yaitu :

- 1) Sampel berasal dari kelompok yang independen
- 2) Data pada setiap kelompok berdistribusi normal
- 3) Varians antar kelompok harus seragam

Anava terdiri dari dua jenis, yaitu anava satu arah dan anava dua arah. Pilihan jenis ini tergantung pada desain pengujian yang akan dilakukan.

11.2 Anava Satu Arah (*One Way Analysis of Variance*)

One Way Anova biasa digunakan pada pengujian rata-rata atau pengaruh perlakuan dalam suatu percobaan dengan menggunakan satu variabel *dependen* (variabel terikat). Anava satu arah digunakan ketika peneliti hanya menempatkan data berdasarkan satu kriteria. Contohnya untuk mengetahui terdapat perbedaan rata-rata hitung pada tiga kelompok data. Asumsi-asumsi yang digunakan pada pengujian anava, yaitu :

- 1) Data berasal dari kelompok sampel berupa skala interval atau rasio.
- 2) Data yang diuji lebih dari dua kelompok sampel.
- 3) Data harus saling bebas dan terdistribusi secara normal.
- 4) Varians populasi harus sama (homogen).

Langkah-langkah pengujian anava yaitu:

- 1) Nyatakan hipotesis penelitian
 H_0 : tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata pada sampel 1, sampel 2, dan sampel 3
 H_a : terdapat perbedaan nilai rata-rata pada sampel 1, sampel 2, dan sampel 3
- 2) Nyatakan hipotesis statistik
 $H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \bar{x}_3$
 $H_a : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2 \neq \bar{x}_3$
- 3) Tentukan taraf signifikan (α)
- 4) Tentukan aturan uji
 $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, berarti H_0 diterima
 $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti H_0 ditolak
- 5) Mencari nilai F_{hitung} dan dibandingkan dengan F_{tabel}
(Payadnya, Jayantika. 2018)

Tahapan menghitung F_{hitung}

- 1) Membuat tabel bantu perhitungan

Tabel 11.1. Tabel Bantu Perhitungan

No	Y_1	Y_1^2	Y_2	Y_2^2	Y_3	Y_3^2
1						
2						
3						
...						
n						
Total	$\sum Y_1$	$\sum Y_1^2$	$\sum Y_2$	$\sum Y_2^2$	$\sum Y_3$	$\sum Y_3^2$

Sumber : Payadnya, Jayantika. 2018

- 2) Mencari hasil Jumlah Kuadrat (JK) dari beberapa sumber keragaman, yaitu Total (T), Antar (A), dan Kesalahan (dalam perlakuan) (K) dengan rumus

$$JKT = \sum Y_T^2 - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T}$$

$$JKA = \sum_{j=1}^a \frac{(\sum Y_j)^2}{n_j} - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T}$$

$$JKK = \sum Y_T^2 - \sum_{j=1}^a \frac{(\sum Y_j)^2}{n_j} = \sum y^2$$

- 3) Mencari nilai derajat kebebasan (dk) untuk setiap sumber keragaman

$$dkT = n_T - 1, dkA = n_a - 1, dkK = n_T - n_a$$

- 4) Mencari nilai Rata-Rata Jumlah Kuadrat (RJK)

$$RJKA = \frac{JKA}{dkA} \quad RJKK = \frac{JKK}{dkK}$$

- 5) Menyusun tabel anava

Tabel 11.2. Perhitungan Anava Satu Arah

Sumber Keragaman	JK	dk	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
					$\alpha = 0,05$
Antar	JKA	dkA	RJKA	$F_{hit} = \frac{RJKA}{RJKK}$	
Kesalahan	JKK	dkK	RJKK		
Total	JKT	dkT	-		

Sumber : Kadir. 2010

Setelah mendapatkan nilai F_{hitung} maka bandingkan dengan nilai F_{tabel} untuk mengetahui apakah H₀ diterima atau ditolak.

- 6) Lakukan uji lanjut, seperti uji-t, agar mengetahui kelompok sampel mana yang berbeda signifikan.

Jenis tes lain yang digunakan, seperti uji t - *Dunnet* dan uji *Scheffe's*. Rumus uji t - *Dunnet*

$$t(A_i - A_j) = \frac{\bar{Y}_i - \bar{Y}_j}{\sqrt{RJK(D) \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}}$$

Rumus uji *Scheffe's*

$$Md_{ij} = \sqrt{(k - 1)(F_{tab})(RJK(D)) \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Md_{ij} = nilai kritis *mean difference*

k = jumlah kelompok

(Kadir, 2010)

Contoh :

Seorang peneliti tertarik untuk membandingkan tiga model pembelajaran agar mengetahui tingkat prestasi siswa. Lima sampel diambil dari masing-masing kelas dan pada akhir pembelajaran diukur tingkat kemampuan matematikanya. Skor yang diperoleh adalah sebagai berikut

Tabel 11.3. Skor Siswa

Siswa	Model 1	Model 2	Model 3
1	15	22	25
2	17	19	22
3	13	16	26
4	12	20	27
5	15	24	24

Sumber : Gunawan, Imam. 2017

- a. Apa perbedaan keefektifan ketiga model pembelajaran tersebut? Ujilah dengan $\alpha = 0,05$
- b. Hitung uji lanjut agar diketahui keefektifan antara ketiga model!

Penyelesaian :

- a. Untuk menyelesaikan bagian ini, dilakukan langkah-langkah berikut
 - 1) Nyatakan hipotesis penelitian
 H_0 : tidak terdapat perbedaan skor rata-rata antara Model 1, Model 2, dan Model 3
 H_a : terdapat perbedaan skor rata-rata antara Model 1, Model 2, dan Model 3
 - 2) Nyatakan hipotesis statistik
 $H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2 = \bar{x}_3$
 $H_a : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2 \neq \bar{x}_3$
 - 3) Tentukan taraf signifikan ($\alpha = 5\%$)
 - 4) Tentukan aturan uji
 $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, berarti H_0 diterima
 $F_{hitung} > F_{tabel}$, berarti H_0 ditolak
 - 5) Mencari nilai F_{hitung} dan bandingkan dengan F_{tabel}

Langkah-langkah perhitungan F_{hitung}

- 1) Membuat tabel bantu pada perhitungan

Tabel 11.4. Tabel Skor Siswa

Siswa	Model 1		Model 2		Model 3		Total
	Y_1	Y_1^2	Y_2	Y_2^2	Y_3	Y_3^2	
1	15	225	22	484	25	625	
2	17	289	19	361	22	484	
3	13	169	16	256	26	676	

Siswa	Model 1		Model 2		Model 3		Tot al
	Y_1	Y_1^2	Y_2	Y_2^2	Y_3	Y_3^2	
4	12	144	20	400	27	729	
5	15	225	24	576	24	576	
Total kolom	72		101		124		297
Ukura n samp el	5		5		5		15
Jumla h Kuadr at		1052		2077		3090	6219

- 2) Mencari hasil Jumlah Kuadrat (JK) dari beberapa sumber keragaman, yaitu Total (T), Antar (A), dan Kesalahan (dalam perlakuan) (K) dengan menggunakan rumus

$$JKT = 6219 - \frac{297^2}{15} = 338,4$$

$$JKA = \left(\frac{72^2}{5} + \frac{101^2}{5} + \frac{124^2}{5} \right) - \frac{297^2}{15} = 271,6$$

$$JKK = 6219 - \left(\frac{72^2}{5} + \frac{101^2}{5} + \frac{124^2}{5} \right) = 66,8$$

- 3) Mencari nilai derajat kebebasan (dk) untuk setiap sumber keragaman

$$dkT = 15 - 1 = 14, \quad dkA = 3 - 1 = 2,$$

$$dkK = 15 - 3 = 12$$

- 4) Mencari nilai Rata-Rata Jumlah Kuadrat (RJK)

$$RJKA = \frac{271,6}{2}$$

$$RJKK = \frac{66,8}{12}$$

$$RJK_A = 135,8$$

$$RJK_K = 5,57$$

5) Menyusun tabel anava

Tabel 11.5. Anava untuk Skor Siswa

Sumber Keragaman	JK	dk	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}
					$\alpha = 0,05$
Antar	JKA = 271,6	2	RJKA = 135,8	$F_{hit} = \frac{RJK_A}{RJK_K}$	$F_{(2;12)} = 3,88$
Kesalahan	JKK = 66,8	12	RJKK = 5,57	$F_{hit} = \frac{135,8}{5,57}$	
Total	JKT = 338,4	14	-	= 24,38	

Menurut kaidah pengujian jika $F_{hitung} \leq F_{tabel}$, maka H_0 diterima dan jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Dari hasil yang diperoleh di atas terlihat bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$, artinya H_0 ditolak. Dengan demikian, ketiga model pembelajaran tersebut memberikan keefektifan yang berbeda terhadap tingkat kemampuan matematika siswa.

- b. Besarnya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen dapat dihitung dengan koefisien determinasi : $R^2 = \frac{JKA}{JKT} = \frac{271,6}{338,4} = 0,803$. Artinya faktor model pembelajaran dapat menjelaskan 80,3% varians tingkat kemampuan matematika.

Selanjutnya pengujian rata-rata nilai dari kelompok mana yang berbeda secara signifikan dilakukan uji t - Dunnet

Hipotesis statistik :

$$(i) H_0: \bar{x}_1 \leq \bar{x}_2$$

$$(ii) H_0: \bar{x}_1 \leq \bar{x}_3$$

$$H_a: \bar{x}_1 > \bar{x}_2$$

$$H_a: \bar{x}_1 > \bar{x}_3$$

$$(iii) H_0: \bar{x}_2 \leq \bar{x}_3$$

$$H_a: \bar{x}_2 > \bar{x}_3$$

$$t(A_1 - A_2) = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2}{\sqrt{RJK(D)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}} = \frac{\frac{72}{5} - \frac{101}{5}}{\sqrt{5,57\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right)}} = \frac{-5,8}{1,49} = -3,89$$

$$t(A_1 - A_3) = \frac{\bar{Y}_1 - \bar{Y}_3}{\sqrt{RJK(D)\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_3}\right)}} = \frac{\frac{72}{5} - \frac{124}{5}}{\sqrt{5,57\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right)}} = \frac{-10,4}{1,49} = -6,98$$

$$t(A_2 - A_3) = \frac{\bar{Y}_2 - \bar{Y}_3}{\sqrt{RJK(D)\left(\frac{1}{n_2} + \frac{1}{n_3}\right)}} = \frac{\frac{101}{5} - \frac{124}{5}}{\sqrt{5,57\left(\frac{1}{5} + \frac{1}{5}\right)}} = \frac{-4,6}{1,49} = -3,09$$

$$t_{\text{tabel}} = t_{(0,05;12)} = 1,78$$

Kesimpulan :

- 1) $t(A_1 - A_2) = -3,89 < t_{\text{tabel}} = 1,78$. Tingkat kemampuan matematika di kelompok model 1 secara signifikan lebih rendah daripada kelompok model 2.
- 2) $t(A_1 - A_3) = -6,98 < t_{\text{tabel}} = 1,78$. Tingkat kemampuan matematika di kelompok model 1 secara signifikan lebih rendah daripada kelompok model 3.
- 3) $t(A_2 - A_3) = -3,09 < t_{\text{tabel}} = 1,78$. Tingkat kemampuan matematika di kelompok model 2 secara signifikan lebih rendah daripada kelompok model 3.

11.3 Anava Dua Arah (*Two Way Analysis of Variance*)

Penelitian eksperimen dapat mengaitkan dua variabel independen atau satu variabel independen dan satu variabel moderator. Setiap variabel independen dapat dibagi menjadi variabel independen pertama dan variabel independen kedua. Variabel moderator juga dapat dibagi menjadi moderator pertama dan moderator kedua. (Payadnya, Jayantika. 2018)

Analisis varian dua arah digunakan untuk pengujian hipotesis yang menunjukkan adanya perbedaan rata-rata pada kelompok sampel yang menggunakan *Two Factorial Design* atau *Treatment by Level Design*. Langkah-langkah penggunaan anava dua arah adalah sebagai berikut

- 1) Mencari hasil Jumlah Kuadrat (JK) untuk beberapa sumber keragaman, yaitu Total (T), Antar (A), Antar (B), Interaksi (AB), dan Kesalahan (dalam perlakuan) (K) , dengan rumus sebagai berikut

$$JK_T = \sum Y_T^2 - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T}$$

$$JKA = \sum_{j=1}^k \frac{(\sum Y_j)^2}{n_j} - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T}$$

$$JKB = \sum_{i=1}^b \frac{(\sum Y_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T}$$

$$JK_{AB} = \sum_{j=1; i=1}^{kb} \frac{(\sum Y_{ij})^2}{n_{ij}} - \frac{(\sum Y_T)^2}{n_T} - JKA - JKB$$

$$JKK = \sum_{j=1; i=1}^{kb} \left(\sum Y_{ij}^2 - \frac{(\sum Y_{ij})^2}{n_{ij}} \right) = \sum y_{ij}^2$$

- 2) Mencari nilai derajat kebebasan (dk) pada masing-masing sumber keragaman

$$\begin{aligned} dk_T &= n_T - 1 & dk_A &= n_a - 1 & dk_B &= n_b - 1 \\ dk_{AB} &= (n_a - 1)(n_b - 1) & dk_K &= n_T - (n_a)(n_b) \end{aligned}$$

- 3) Mencari nilai Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)

$$\begin{aligned} RJK_A &= \frac{JKA}{dk_A} & RJK_B &= \frac{JKB}{dk_B} \\ RJK_{AB} &= \frac{JK_{AB}}{dk_{AB}} & RJK_K &= \frac{JKK}{dk_K} \end{aligned}$$

- 4) Mencari hasil F_{hitung}

$$F_{(OA)} = \frac{RJK_A}{RJK_K}, \quad F_{(OB)} = \frac{RJK_B}{RJK_K}, \quad F_{(OAB)} = \frac{RJK_{AB}}{RJK_K}$$

- 5) Menyusun tabel anava

Tabel 11.6. Perhitungan Anava Dua Arah

Sumber Keragaman	JK	dk	RJK	F_{hitung}
Antar (A)	JKA	dkA	RJKA	$F_{hit} = \frac{RJKA}{RJKK}$
Antar (B)	JKB	dkB	RJKB	$F_{hit} = \frac{RJKB}{RJKK}$
Interaksi A $\times$ B	JKAB	dkAB	RJKAB	$F_{hit} = \frac{RJKAB}{RJKK}$
Kesalahan (dalam perlakuan)	JKK	dkK	RJKK	-
Total	JKT	dkT	-	-

Sumber : Kadir. 2010

Kriteria pengujian :

$F_{hitung} > F_{tabel}$ pada tingkat signifikansi ($\alpha = 5\%$ atau $\alpha = 0,01$), maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan terdapat perbedaan nilai rata-rata antara kelompok yang diuji.

$F_{hitung} \leq F_{tabel}$ pada tingkat signifikansi ($\alpha = 5\%$ atau $\alpha = 0,01$), maka H_0 diterima. Dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata antara kelompok yang diuji.

$F_{(OAB)} > F_{tabel}$ maka H_0 ditolak, maka terdapat pengaruh interaksi yang signifikan dan dilakukan uji pengaruh sederhana (*simple effect*). *Simple effect* yaitu perbedaan rata-rata antar A di setiap kelompok Bi ($i = 1,2,3,\dots$) atau perbedaan rata-rata antar B di tiap kelompok Ai ($i = 1,2,3,\dots$)

$F_{(OAB)} \leq F_{tabel}$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat pengaruh interaksi dan dilanjutkan uji hipotesis pengaruh utama (*main effect*) yaitu uji $F_{(OA)}$ untuk melihat perbedaan rata-rata antar A, dan uji $F_{(OB)}$ untuk melihat perbedaan antar B.

Contoh :

Penelitian dilakukan untuk menguji pengaruh model pembelajaran dan bentuk tes terhadap kemampuan penalaran matematika. Tiga kelompok dengan sampel acak 16 siswa masing-masing mendapatkan model pembelajaran Kontekstual (A_1), Pembelajaran Berbasis Masalah (A_2) dan Pembelajaran Konvensional (A_3). Setiap kelompok dibagi menjadi dua bagian untuk menerima tes Deskriptif (B_1) dan tes Pilihan Ganda (B_2). Skor kemampuan penalaran matematika setelah diberi perlakuan adalah sebagai berikut.

Tabel 11.7. Skor Hasil Belajar Matematika

B	A		
	A ₁	A ₂	A ₃
B ₁	9	5	7
	7	7	6
	8	7	4
	8	6	6
	7	8	5
	9	8	6
	8	7	6
	8	7	6
B ₂	4	7	8
	5	7	8
	5	6	7
	6	6	7
	6	5	9
	7	6	8
	6	8	8
	6	8	7

Keterangan :
 A : Model pembelajaran
 A₁ : Kontekstual
 A₂ : Pembelajaran Berbasis Masalah
 A₃ : Pembelajaran Konvensional

 B : Bentuk tes
 B₁ : Deskriptif

Penyelesaian :

Untuk mempermudah perhitungan, maka digunakan tabel berikut:

Tabel 11.8. Penjumlahan Skor Nilai

Statistik	A_1B_1	A_2B_1	A_3B_1	A_1B_2	A_2B_2	A_3B_2	Jumlah
n	8	8	8	8	8	8	48
$\sum Y_i$	64	55	46	45	53	62	325
$\sum Y_i^2$	516	385	270	259	359	484	2273
$\sum y_i^2$	4	6,875	5,50	5,875	7,875	3,5	33,625
$\bar{y}_i$	8	6,875	5,75	5,625	6,625	7,75	40,625

$$\sum Y_j = \sum (A_1B_1 + A_1B_2) + \sum (A_2B_1 + A_2B_2) + \sum (A_3B_1 + A_3B_2)$$

$$\sum Y_i = \sum (A_1B_1 + A_2B_1 + A_3B_1) + \sum (A_1B_2 + A_2B_2 + A_3B_2)$$

- 1) Mencari hasil Jumlah Kuadrat (JK) untuk beberapa sumber keragaman, yaitu Total (T), Antar (A), Antar (B), Interaksi (AB), dan Kesalahan (dalam perlakuan) (K), dengan rumus sebagai berikut

$$JKT = 2273 - \frac{325^2}{48} = 72,479$$

$$JKA = \frac{(109^2 + 108^2 + 108^2)}{16} - \frac{325^2}{48} = 0,042$$

$$JKB = \left(\frac{165^2 + 160^2}{24} \right) - \frac{325^2}{48} = 0,521$$

$$JKAB = \frac{64^2 + 55^2 + 46^2 + 45^2 + 53^2 + 62^2}{8} - \frac{325^2}{48}$$

$$= 0,042 - 0,521 = 38,291$$

$$JKK = 2273 - \frac{17915}{8} = 33,625$$

- 2) Mencari nilai derajat kebebasan (dk) pada masing-masing sumber keragaman

$$dkT = n_T - 1 = 48 - 1 = 47$$

$$dkA = n_a - 1 = 3 - 1 = 2$$

$$dkB = n_b - 1 = 2 - 1 = 1$$

$$dkAB = (n_a - 1)(n_b - 1) = 2.1 = 2$$

$$dkK = n_T - (n_a)(n_b) = 48 - (3.2) = 42$$

- 3) Mencari nilai Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)

$$RKA = \frac{JKA}{dkA} = \frac{0,042}{2} = 0,021$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB} = \frac{0,521}{1} = 0,521$$

$$R KAB = \frac{JKAB}{dkAB} = \frac{38,291}{2} = 19,145$$

$$RKK = \frac{JKK}{dkK} = \frac{33,625}{42} = 0,800$$

- 4) Tentukan F_{hitung}

$$F_{(OA)} = \frac{RKA}{RKK} = \frac{0,021}{0,800} = 0,0262$$

$$F_{(OB)} = \frac{RKB}{RKK} = \frac{0,521}{0,800} = 0,651,$$

$$F_{(OAB)} = \frac{R KAB}{RKK} = \frac{19,145}{0,800} = 23,931$$

5) Menyusun tabel anava

Tabel 11.9. Anava Dua Arah untuk Perhitungan Skor Nilai

Sumber Keragaman	JK	dk	RJK	F _{hitung}	F _{tabel}	
					$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Antar (A)	JKA = 0,042	2	0,021	0,0262	3,32	5,15
Antar (B)	JKB = 0,521	1	0,521	0,651	4,07	7,27
Interaksi A $\times$ B	JKAB = 38,291	2	19,145	23,931	3,32	5,15
Kesalahan	JKK = 33,625	42	0,800	-		
Total	JKT = 72,479	47	-	-		

Hasil dari tabel diatas adalah :

✧ Pengaruh utama (*main effect*)

$F_{(OA)} < F_{tab}$ atau H_0 diterima, berarti tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematika pada kelompok yang diajarkan dengan model pembelajaran Kontekstual, Pembelajaran Berbasis Masalah, dan Pembelajaran Konvensional.

$F_{(OB)} < F_{tab}$ atau H_0 diterima, berarti tidak ada perbedaan rata-rata kemampuan penalaran matematika pada kelompok yang diberikan tes deskriptif dan tes pilihan ganda.

✧ Pengaruh interaksi (*interaction effect*)

$F_{(OAB)} > F_{tab(0,05)}$ atau H_0 ditolak., berarti ada pengaruh interaksi yang signifikan antara faktor A (model pembelajaran) dan faktor B (bentuk tes) atau

pengaruh model pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematika tergantung dari bentuk tes.

- 6) Menentukan besar pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen.

Dari hasil yang diperoleh pada faktor model pembelajaran (A) dan faktor bentuk tes (B) adalah tidak signifikan, maka yang dihitung hanya besar pengaruh interaksi.

Pengaruh interaksi model pembelajaran dengan bentuk tes (A x B)

$$\hat{W}^2 = \frac{dk(F_{hit}-1)}{dk(F_{hit}-1)+n_T} = \frac{2(23,931-1)}{2(23,931-1)+48} = \frac{45,862}{93,862} = 0,489$$

Pengaruh interaksi antara model pembelajaran dan bentuk tes dapat menjelaskan perbedaan kemampuan penalaran matematika sebesar 48,9%.

Pengaruh sederhana (*simple effect*)

Karena hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa pengaruh interaksi adalah signifikan maka pengaruh tersebut diuji pengaruh sederhananya. Perbedaan rata-rata antara kelompok perlakuan dilakukan uji kesamaan/perbedaan dari enam kelompok perlakuan dengan menggunakan prosedur varians satu arah. Hipotesisnya yaitu

$$H_0: \bar{x}_{11} = \bar{x}_{12} = \bar{x}_{21} = \bar{x}_{22} = \bar{x}_{31} = \bar{x}_{32}$$

$$H_1: \bar{x}_{11} \neq \bar{x}_{12} \neq \bar{x}_{21} \neq \bar{x}_{22} \neq \bar{x}_{31} \neq \bar{x}_{32}$$

Langkah-langkah pengujian hipotesis dengan anava satu arah:

$$(i) JKT_y = 2273 - \frac{325^2}{48} = 72,479$$

$$(ii) JKA_y = \frac{64^2+55^2+46^2+45^2+53^2+62^2}{8} - \frac{325^2}{48} = 38,854$$

$$(iii) JK(D_y) = 72,479 - 38,854 = 33,625$$

$$(iv) RJK A_y = \frac{JK A_y}{n_a - 1} = \frac{38,854}{6 - 1} = 7,771$$

$$(v) RJKK = \frac{JKK_y}{n_T - n_a} = \frac{33,625}{48 - 6} = 0,801$$

$$(vi) F_{hit} = \frac{RJK A_y}{RJK D_y} = \frac{7,771}{0,801} = 9,701$$

$$F_{(0,05;5;42)} = 2,44$$

$F_{hit} > F_{tab}$ maka H_0 ditolak. Ini berarti adanya perbedaan rata-rata antara enam kelompok.

Tabel 11.10. Rata-Rata Skor Kemampuan Penalaran Matematika

$A_1 B_1$	$A_2 B_1$	$A_3 B_1$	$A_1 B_2$	$A_2 B_2$	$A_3 B_2$
$\bar{Y}_{11} = \frac{64}{8} = 8$	$\bar{Y}_{21} = \frac{55}{8} = 6,875$	$\bar{Y}_{31} = \frac{46}{8} = 5,75$	$\bar{Y}_{12} = \frac{45}{8} = 5,625$	$\bar{Y}_{22} = \frac{53}{8} = 6,625$	$\bar{Y}_{32} = \frac{62}{8} = 7,75$

Uji lanjutan dengan t - Dunnet

(a) Uji *simple effect* untuk B_1

Perbedaan antar A pada B_1 ($A_1 B_1, A_2 B_1, A_3 B_1$)

$$t(A_1 B_1 - A_2 B_1) = \frac{\bar{Y}_{11} - \bar{Y}_{21}}{\sqrt{RJKK \left(\frac{1}{n_{11}} + \frac{1}{n_{21}} \right)}} = \frac{8 - 6,875}{\sqrt{0,800 \left(\frac{1+1}{8} \right)}} = 2,517$$

$$t(A_1 B_1 - A_3 B_1) = \frac{\bar{Y}_{11} - \bar{Y}_{31}}{\sqrt{RJKK \left(\frac{1}{n_{11}} + \frac{1}{n_{31}} \right)}} = \frac{8 - 5,75}{\sqrt{0,800 \left(\frac{1+1}{8} \right)}} = 5,034$$

$$t(A_2 B_1 - A_3 B_1) = \frac{\bar{Y}_{21} - \bar{Y}_{31}}{\sqrt{RJKK \left(\frac{1}{n_{21}} + \frac{1}{n_{31}} \right)}} = \frac{6,875 - 5,75}{\sqrt{0,800 \left(\frac{1+1}{8} \right)}} = 2,517$$

$$t_{tab} = t_{(0,95;42)} = 1,67$$

Kesimpulan :

➤ $t_{hit} = 2,517 > t_{tab} = 1,67$ maka H_0 ditolak, yang berarti kemampuan penalaran matematika siswa dengan model

pembelajaran Kontekstual mengungguli model Pembelajaran Berbasis Masalah yang diberikan tes deskriptif.

- $t_{hit} = 5,034 > t_{tab} = 1,67$ maka H_0 ditolak, yang berarti kemampuan penalaran matematika siswa dengan model pembelajaran Kontekstual mengungguli model Pembelajaran Konvensional yang diberi tes deskriptif.
- $t_{hit} = 2,517 > t_{tab} = 1,67$ maka H_0 ditolak, yang berarti kemampuan penalaran matematika siswa dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah mengungguli model Pembelajaran Konvensional yang diberi tes deskriptif.

(b) Uji *simple effect* untuk B_2

Perbedaan antar A pada B_2 (A_1B_2, A_2B_2, A_3B_2)

$$t(A_1B_2 - A_2B_2) = \frac{\bar{Y}_{12} - \bar{Y}_{22}}{\sqrt{RJKK\left(\frac{1}{n_{12}} + \frac{1}{n_{22}}\right)}} = \frac{5,625 - 6,625}{\sqrt{0,800\left(\frac{1+1}{8}\right)}} = -2,237$$

$$t(A_1B_2 - A_3B_2) = \frac{\bar{Y}_{12} - \bar{Y}_{32}}{\sqrt{RJKK\left(\frac{1}{n_{12}} + \frac{1}{n_{32}}\right)}} = \frac{5,625 - 7,75}{\sqrt{0,800\left(\frac{1+1}{8}\right)}} = -4,754$$

$$t(A_2B_2 - A_3B_2) = \frac{\bar{Y}_{22} - \bar{Y}_{32}}{\sqrt{RJKK\left(\frac{1}{n_{22}} + \frac{1}{n_{32}}\right)}} = \frac{6,625 - 7,75}{\sqrt{0,800\left(\frac{1+1}{8}\right)}} = -2,517$$

$$t_{tab} = t_{(0,95;42)} = -1,67$$

Kesimpulan :

- $t_{hit} = -2,237 < t_{tab} = -1,67$ maka H_0 ditolak. Berarti kemampuan penalaran matematika siswa yang diberi model pembelajaran Kontekstual lebih rendah daripada model Pembelajaran Berbasis Masalah berbentuk pilihan ganda.
- $t_{hit} = -4,754 > t_{tab} = -1,67$ maka H_0 ditolak. Berarti kemampuan penalaran matematika siswa yang diberi model pembelajaran Kontekstual lebih rendah daripada

- model Pembelajaran Konvensional berbentuk pilihan ganda.
- $t_{hit} = -2,517 > t_{tab} = -1,67$ maka H_0 ditolak. Berarti kemampuan penalaran matematika siswa yang diberi model Pembelajaran Berbasis Masalah lebih rendah daripada model Pembelajaran Konvensional berbentuk pilihan ganda.

(c) Uji *simple effect* untuk A_1

Perbedaan antar B pada A_1 (A_1B_1 dan A_1B_2)

$$t(A_1B_1 - A_1B_2) = \frac{\bar{Y}_{11} - \bar{Y}_{12}}{\sqrt{RJKK\left(\frac{1}{n_{11}} + \frac{1}{n_{12}}\right)}} = \frac{8 - 5,625}{\sqrt{0,800\left(\frac{1+1}{8}\right)}} = 5,313$$

(d) Uji *simple effect* untuk A_2

Perbedaan antar B pada A_2 (A_2B_1 dan A_2B_2)

$$t(A_2B_1 - A_2B_2) = \frac{\bar{Y}_{21} - \bar{Y}_{22}}{\sqrt{RJKK\left(\frac{1}{n_{21}} + \frac{1}{n_{22}}\right)}} = \frac{6,875 - 6,625}{\sqrt{0,800\left(\frac{1+1}{8}\right)}} = 0,559$$

(e) Uji *simple effect* untuk A_3

Perbedaan antar B pada A_3 (A_3B_1 dan A_3B_2)

$$t(A_3B_1 - A_3B_2) = \frac{\bar{Y}_{31} - \bar{Y}_{32}}{\sqrt{RJKK\left(\frac{1}{n_{31}} + \frac{1}{n_{32}}\right)}} = \frac{5,75 - 7,75}{\sqrt{0,800\left(\frac{1+1}{8}\right)}} = -4,574$$

$$t_{tab} = t_{(0,95;42)} = 1,67$$

Kesimpulan :

- (i) $t_{hit} = 5,313 > t_{tab} = 1,67$ maka H_0 ditolak. Berarti kemampuan penalaran matematika siswa yang mengikuti tes deskriptif lebih tinggi daripada kemampuan penalaran matematika yang mengikuti tes pilihan ganda pada model pembelajaran Kontekstual.
- (ii) $t_{hit} = 0,5593 < t_{tab} = 1,67$ maka H_0 diterima. Berarti tidak ada perbedaan kemampuan penalaran matematika pada siswa yang mengikuti tes deskriptif dan tes pilihan ganda dengan model Pembelajaran Berbasis Masalah.

(iii) $t_{hit} = -4,574 < t_{tab} = -1,67$ maka H_0 ditolak. Berarti kemampuan penalaran matematika siswa yang mengikuti tes deskriptif lebih rendah dibandingkan siswa yang mengikuti tes pilihan ganda pada model pembelajaran Konvensional.
(Kadir, 2010)

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, Imam. 2017. *Pengantar Statistika Inferensial*. Depok : PT Rajagrafindo Persada
- Kadir. 2010. *Statistika untuk Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial (dilengkapi dengan Output Program SPSS)*. Jakarta : PT Rosemata Sampurna.
- Payadnya, Jayantika. 2018. *Panduan Penelitian Eksperimen beserta Analisis Statistik dengan SPSS*. Yogyakarta : Penerbit Deepublish.

BAB 12

ANALISIS DATA NON PARAMETRIK DENGAN TEKNIK MC NEMAR TEST DAN SIGN TEST

Oleh Irwanto

12.1 Pendahuluan

Uji Mc Nemar adalah salah satu pengujian dalam statistik yang dikenal dalam penelitian dan berperan dalam pengambilan keputusan. Bila Anda menggunakan penelitian yang melibatkan data nominal. Analisis ini biasanya digunakan untuk pengukuran statistik non parametrik yaitu untuk data nominal berpasangan untuk kasus dua variabel.

Uji Tanda (*Sign Test*) merupakan salah satu prosedur uji NonParametrik untuk menguji BEDA RATA-RATA DUA KELPOMPOK SAMPEL BERPASANGAN. Misalkan ada dua kelompok uji terkait, sebut X_a dan X_b . Hipotesa uji tanda untuk membuktikan kemungkinan nilai selisih dari dua hipotesa tersebut yang bertanda positif dengan negatif lebih banyak mana. $p(X_a > X_b) = p(X_a < X_b) = 0,5$. Alat uji ini berfungsi untuk menguji dua sampel yang memiliki ragam yang sama atau berasal dari populasi yang sama, atau menguji dua sampel berpasangan. Agar dapat diketahui apakah kedua sampel berpasangan tersebut memiliki hubungan atau keterkaitan satu sama lain. Uji tanda lebih condong kepada pengujian persepsi atau pandangan tentang sesuatu. Jadi yang diuji adalah persepsinya, bukan outputnya (I Putu Artaya, 2019).

12.2 Konsep Dasar Uji Mc Nemar

Uji Mc Nemar merupakan pengujian statistik yang digunakan untuk menentukan apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara variabel dependen atau saling berpasangan antara 2 kelompok terkait. Salah satu contoh yang paling umum adalah kondisi “sebelum” dan “sesudah” sebuah perlakuan atau treatment. Sebagai contoh penggunaan, uji ini dapat digunakan untuk mengetahui efektivitas perlakuan terhadap kecenderungan pemilih pada saat pilkada. Tes ini kadang disebut sebagai Uji Chi-square McNemar karena pengujiannya memiliki distribusi Chi-square (Yuvalianda, 2022).

Secara umum terdapat 4 asumsi Uji Mc Nemar:

1. Memiliki satu variabel dependen dengan sifat dikotomis dan satu variabel independent kategoris dengan dua kelompok terkait. Contoh variabel dikotomis seperti “aman dan tidak aman” atau “lulus dan gagal”.
2. Kedua kelompok variabel harus saling eksklusif atau tidak ada yang timpang tindih. Sederhananya, data atau peserta pada satu kelompok hanya bisa berada di salah satu dari dua kelompok dan tidak bisa berada di kelompok lain diwaktu yang bersamaan.
3. Sampel bersifat acak dari populasi yang sesuai.
4. Skala data yang digunakan adalah nominal atau ordinal.

Jika data Anda tidak memenuhi keempat asumsi ini, ada baiknya untuk mempertimbangkan melakukan pengujian lain untuk data Anda seperti Uji Chi-Square biasa.

Adapun kelebihan dari Uji McNemar adalah:

1. Dapat diaplikasikan untuk pengujian nonparametrik dengan data nominal dan ordinal yang biasanya sukar diolah dengan metode parametrik.
2. Sederhana, mudah dimengerti dan dapat dilakukan tanpa bantuan *software*

Adapun kekurangan Uji McNemar adalah

1. Hanya berfokus pada kondisi sebelum dan sesudah yang bersifat dependen
2. Tabel kontingensi yang digunakan harus 2×2 .

Untuk melakukan uji Mc Nemar, data harus disusun dalam tabel kontingensi 2×2 dengan frekuensi sel sama dengan jumlah berpasangan. Sebagai contoh, seorang manager pemasaran ingin melakukan pengamatan terhadap produk yang dikeluarkannya dengan membandingkan apakah promosi dengan di sosial media akan meningkatkan penjualan produk mereka.

Tabel 12.1. Kontingensi Uji Mc Nemar

	Sesudah (+)	Sesudah (-)
Sebelum (-)	A	B
Sebelum (+)	C	D

Keterangan:

Kategori Sel A: Dari – menjadi +

Kategori Sel B: Dari – tetap –

Kategori Sel C: Dari + tetap +

Kategori Sel D: Dari + tetap –

Misalnya untuk kategori A adalah jumlah sampel yang sebelum dilakukan perlakuan promosi sosial media tidak membeli produk dan sesudah ada promosi menjadi membeli produk. Untuk kategori B adalah jumlah sampel yang sebelum dilakukan perlakuan promosi sosial media tidak membeli

produk namun setelah diberikan perlakuan promosi tetap menjadi tidak membeli produk, demikian seterusnya.

Dalam pengujian statistik dengan Uji McNemar terdapat formula yang dapat digunakan yaitu:

Rumus Uji Mc Nemar:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(A - \frac{A+D}{2})^2}{\frac{A+D}{2}} + \frac{(D - \frac{A+D}{2})^2}{\frac{A+D}{2}} = \frac{(A-D)^2}{A+D}$$

Keterangan:

O_i = Banyak kasus yang diobservasi dalam kategori ke-i

E_i = Banyak kasus yang diharapkan dibawah H_0 dalam kategori ke-i

A = Banyaknya kasus yang diobservasi dalam “sel A”

B = Banyaknya kasus yang diobservasi dalam “sel D”

12.3 Contoh Kasus Uji Mc Nemar

Jam tidur yang sehat untuk manusia adalah pukul 10 malam hingga 6 pagi selama total 8 jam, namun tidak jarang orang memiliki kebiasaan jam tidur yang berantakan dan diluar waktu yang seharusnya. Seorang peneliti berpikir sosialisasi kesehatan dapat membantu mempengaruhi kebiasaan ini. Oleh karena itu, peneliti tersebut berencana untuk meneliti dampak sosialisasi kesehatan yang diberikan terhadap keteraturan jam tidur di suatu organisasi.

Berdasarkan data penelitian, didapatkan hasil sebagai berikut:

<u>Sebelum</u>	<u>Sesudah</u>	
	<u>Orang dengan jam tidur normal</u>	<u>Orang dengan jam tidur tidak normal</u>
<u>Orang dengan jam tidur normal</u>	20	5
<u>Orang dengan jam tidur tidak normal</u>	16	9

Langkah pengujian hipotesis:

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan jumlah orang dengan jam tidur normal sebelum dan sesudah sosialisasi.

H_1 : Terdapat perbedaan jumlah orang dengan jam tidur normal sebelum dan sesudah sosialisasi.

Menentukan Taraf Signifikansi

$\alpha = 5\%$ atau 0,05

Menentukan kriteria pengujian

Tabel X^2 yaitu $X^2_{0,05;1} = 3.841$

Jika X^2 hitung $> X^2$ tabel, maka H_0 ditolak, jika X^2 hitung $< X^2$ tabel, maka H_0 diterima

Pengujian Statistik

Sebelum	Sesudah		TOTAL
	Orang dengan jam tidur normal)	Orang dengan jam tidur tidak normal)	
Orang dengan jam tidur normal	20	5	25
Orang dengan jam tidur tidak normal	16	9	25
TOTAL	36	14	50

Berdasarkan formula statistik Uji Mc Nemar diperoleh bahwa nilai X^2 hitung adalah sebesar 4,172.

Penarikan Kesimpulan

Karena X^2 hitung = 4,172 > X^2 tabel = 3,841, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima. Artinya, terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah orang dengan jam tidur normal sebelum dan sesudah sosialisasi.

Contoh Aplikasi Uji Mc Nemar dengan Aplikasi SPSS

1. Menentukan Hipotesis

H_0 : Tidak terdapat perbedaan jumlah orang dengan jam tidur normal sebelum dan sesudah sosialisasi.

H_1 : Terdapat perbedaan jumlah orang dengan jam tidur normal sebelum dan sesudah sosialisasi.

Menentukan Taraf Signifikansi

α = 5% atau 0,05

Menentukan kriteria pengujian

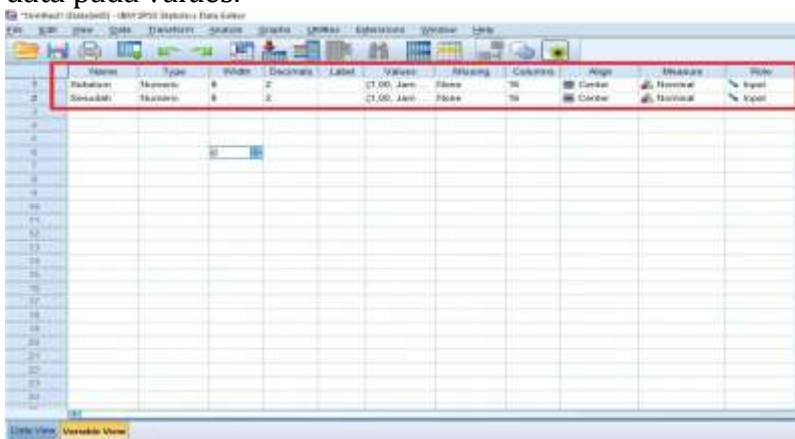
Sig = 0,05

Jika Sig (2-tailed) < 0,05 maka H_0 ditolak, jika Sig (2-tailed) > 0,05, maka H_0 diterima.

Pengujian Statistik

Berikut merupakan langkah-langkah pengujian statistik dengan software SPSS.

1. Inputkan atribut sebelum dan sesudah pada bagian variabel view SPSS, measure diisikan nominal dan inputkan jenis data pada values.



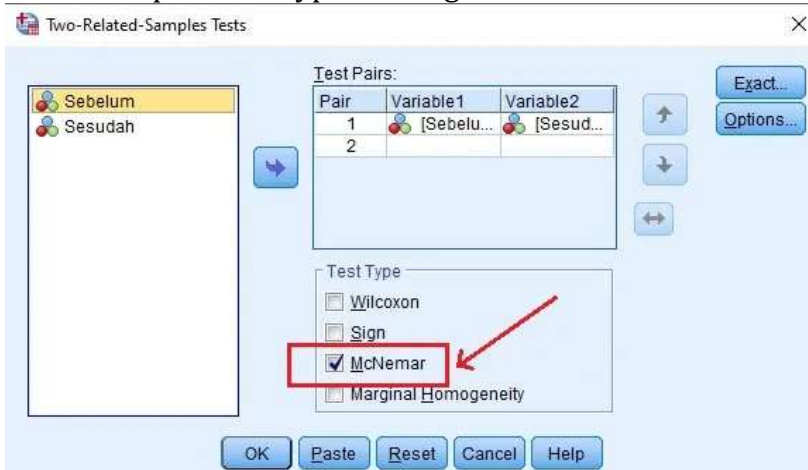
2. Kemudian, pada bagian **data view**, input data yang digunakan



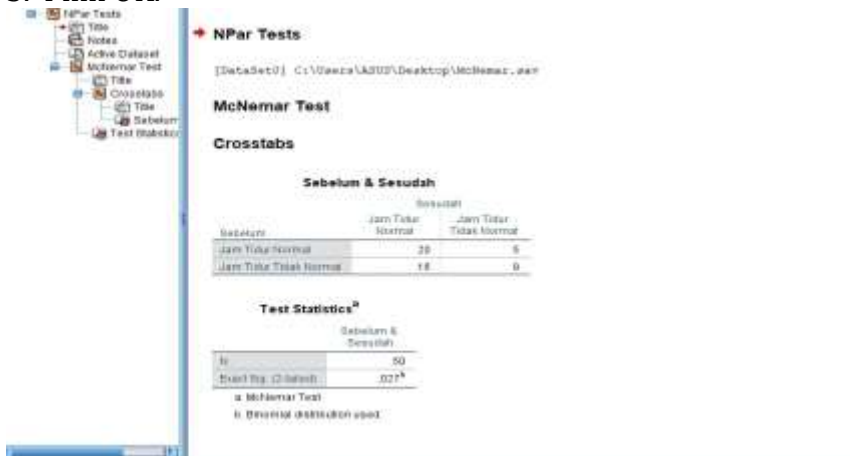
3. Pilih Analyze > Nonparametric Tests > Legacy Dialogs > 2 Related Samples.



4. Maka akan muncul kotak dialog Two Related Samples Test. Pindahkan sebelum ke variabel 1 dan sesudah ke variabel 2. Kemudian pada test type centang McNemar.



5. Pilih OK.



Kita baca hasil output di atas.

Nilai Sig (2-tailed) = 0,027 < taraf signifikansi = 0,05, maka kita berhasil menolak H_0 atau H_1 diterima. Bisa disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah orang dengan jam tidur normal sebelum dan sesudah sosialisasi.

Kesimpulan

Uji Mc Nemar tergolong dalam analisis bivariat (dua sampel) berpasangan. Uji ini dilakukan untuk untuk menentukan apakah terdapat perbedaan variabel dependen atau saling berpasangan antara 2 kelompok terkait. Bila anda memiliki kasus dua sampel berhubungan dengan jenis data nominal dengan tujuan untuk mengetahui kondisi perbedaan sebelum dan sesudah dari sebuah perlakuan, uji ini cocok untuk digunakan.

12.4 Konsep Dasar Uji Sign Test

Uji Tanda (*Sign Test*) sama halnya dengan uji WilCoxon yaitu untuk membandingkan dua kelompok sampel data yang saling berhubungan. Uji tanda menghitung 2 kelompok data untuk semua sampel dan diklasifikasikan menjadi perbedaan positif dan negatif tidak berbeda secara signifikan.

Uji Tanda dilambangkan dengan khai-kuadrat (χ^2).
Formula uji Tanda:

$$\chi^2 = \frac{[(n_1 - n_2) - 1]^2}{n_1 + n_2}$$

Dimana:

χ^2 = Hasil perhitungan,

n_1 = jumlah selisih positif,

n_2 = jumlah selisih negatif.

12.5 Kasus Uji Sign Test

Sebuah metode penurunan berat badan sedang diuji, apakah metode tersebut memang mampu menurunkan berat badan peserta yang mengikutinya atau tidak. Untuk keperluan tersebut dilakukan wawancara terhadap sepuluh wanita peserta program diet. Hasil program diet tersebut (dua bulan sebelum dan dua bulan sesudah) sebagai berikut:

Sebelum diet	58,5	60.3	61.7	69.0	64.0	62.7	56.7	63.6	68.2	59.4
Sesudah diet	60.0	54.9	58.1	62.1	58.5	59.9	54.4	60.2	62.3	58.7

PERMASALAHAN

Dengan menggunakan uji tanda, apakah memang benar bahwa metode diet tersebut dapat menurunkan berat badan pesertanya?

HIPOTESA

Ho: diet = 0 artinya pernyataan bahwa program diet tersebut dapat menurunkan berat badan tidak dapat dibenarkan.

Ha: diet $\neq$ 0 artinya pernyataan bahwa program diet tersebut dapat menurunkan berat badan dapat dibenarkan.

KAIDAH KEPUTUSAN

Ho diterima jika *exact sig* (2-sided) > 0,05

Ha diterima jika *exact sig* (2-sided) < 0,05

HASIL ANALISA

Sign Test

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
berat badan sblm program diet dilakukan	15	59.8067	5.72906	46.70	69.00
berat badan ssdh program diet dilakukan	15	57.5000	3.83238	49.80	62.30

Frequencies

		N
berat badan ssdh program diet dilakukan	Negative Differences ^a	12
- berat badan sblm program diet dilakukan	Positive Differences ^b	3
	Ties ^c	0
	Total	15

- a. berat badan ssdh program diet dilakukan < berat badan sblm program diet dilakukan
- b. berat badan ssdh program diet dilakukan > berat badan sblm program diet dilakukan
- c. berat badan ssdh program diet dilakukan = berat badan sblm program diet dilakukan

Test Statistics^b

	berat badan ssdh program diet dilakukan - berat badan sblm program diet dilakukan
Exact Sig. (2-tailed)	.035 ^a

a. Binomial distribution used.

b. Sign Test

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisa di atas, diperoleh angka exact sig (2-sided) < 0,05 maka H_a diterima, artinya pernyataan bahwa program diet tersebut dapat menurunkan berat badan dapat dibenarkan. Maksudnya deretan angka berat badan pada tabel data di atas, memang berbeda sebelum dan sesudah program dilaksanakan. Sehingga pernyataan tentang program penurunan berat badan mampu menurunkan berat badan, dapat diterima kebenarannya.

PROSEDUR ANALISA

- Buka file '**data uji tanda berat badan**'
- Klik **Analyze > Nonparametric Test > 2 Related Samples**
- Pindahkan variabel **SBdiet** dan **SSdiet** ke kotak **Test Pair List**
- Pada **Test Type** tandai pilihan pada **Sign**, kosongkan yang lain
- Klik **Option**, klik **Descriptive**, klik **Continue**
- Klik **Ok** untuk proses data.

Contoh Kasus

Dari 15 orang siswa TK diminta untuk menyusun urutan angka dari terkecil sampai yang terbesar. Skor dihitung dari benarnya susunan. Pada hari berikutnya siswa tersebut diminta kembali untuk menyusun angka tersebut dengan diiringi musik. Data sebagai berikut:

Tanpa musik	Dengan Musik
4	8
6	9
3	5
4	7
5	8
6	8
5	7
6	7
4	4
2	6
3	5
4	6
5	7
3	4
6	7

Data skorurut angka

Langkah-langkah analisis:

- Klik **Analyze>Nonparametric Test>2 Related Samples**
- Masukkan kedua variable ke kolom **Test Pair List**, Pilih **Sign**
- Klik **Continue**, kemudian **OK**

Hasil Output SPSS

	Dengan Musik - Tanpa musik
Exact Sig. (2-tailed)	.013 ^a

a. Binomial distribution used.

b. Sign Test

Hasil Uji Sign

Dari nilai *test statistics* di atas nilai signifikansi sebesar 0.013 (<0.05) maka tolak hipotesis nol (H₀). Jadi kesimpulannya, terdapat perbedaan skor yang signifikan terhadap perlakuan tanpa musik dan dengan musik. Sign Test digunakan untuk uji komparatif dari dua kondisi yang berbeda untuk dua sampel yang berpasangan, bila data berskala ordinal. Uji ini dinamakan uji tanda (sign test) karena data yang dianalisis dinyatakan dalam bentuk tanda-tanda, yaitu tanda positif dan negatif. Jadi, dalam hal ini tidak menanyakan berapa pengaruhnya secara kuantitatif, tetapi hanya pernyataan mempunyai pengaruh positif atau negatif.

Untuk sampel yang kecil (n<25) pengujian dilakukan dengan menggunakan prinsip-prinsip sebaran **Binomial** dengan p = q = 0,5. Sedangkan untuk sampel yang besar (>25) dapat dilakukan pengujian yang rumusnya adalah:

$$z = \frac{(x \pm 0.5) - \frac{1}{2}N}{\frac{1}{2}\sqrt{N}}$$

Jika $x < \frac{1}{2} N \rightarrow x+0.5$
 $x > \frac{1}{2} N \rightarrow x-0.5$

Pegawai Ke-	Skor Sebelum Program (X_1)	Skor Setelah Program (X_2)	Tanda Selisih ($X_2 - X_1$)
1	71	72	+
2	91	88	-
3	86	82	-
4	60	67	+
5	83	88	+
6	70	67	-
7	72	75	+
8	65	75	+
9	80	90	+
10	72	76	+

Dari tabel dapat diketahui bahwa tanda (+) = 7 dan tanda (-) = 3

Penyelesaian:

Menentukan Hipotesis

H_0 = Tidak ada peningkatan mutu kerja setelah program pemberian insentif.

H_a = Ada peningkatan mutu kerja setelah program pemberian insentif.

Menentukan Taraf Nyata = 0.05

Kriteria Pengujian (pengujian satu sisi)

H_0 diterima jika $0.05 < \text{probabilitas hasil sampel}$

H_0 ditolak jika $0.05 > \text{probabilitas hasil sampel}$

Menentukan

r (jumlah tanda paling sedikit) = 3

$N = 10$

$p = 0.5$

Mencari nilai probabilitas sampel dengan menggunakan tabel binomial. Berdasarkan tabel binomial diperoleh nilai p ($r=3, n=10$) = 0.172

Menguji Hipotesis dengan kriteria

H_0 diterima jika $0.05 < \text{probabilitas hasil sampel}$

H_0 ditolak jika $0.05 > \text{probabilitas hasil sampel}$

Terbukti: $0.05 < p = 0.172$

Simpulan

H_0 diterima, artinya tidak ada peningkatan kinerja guru setelah diterapkan program pemberian insentif tambahan.

Contoh Kasus dan Penyelesaian ($N > 25$)

Seorang guru BK ingin mengetahui ada dan tidak adanya perbedaan perilaku siswa dalam berkendara bermotor antara sebelum dan sesudah mendapatkan penyuluhan dari kepolisian tentang tata tertib berkendara. Penelitian dilakukan secara acak kepada 40 siswa yang memiliki dan menggunakan sepeda motor ke sekolahnya.

Dari hasil observasi diperoleh sekor-sekor sebagai berikut:

Taraf signifikansi $\alpha = 0.01$.

Lakukan pengujian ada dan tidak adanya pengaruh penyuluhan kepolisian terhadap perilaku berkendara siswa.

Penyelesaian:

Membuat Hipotesis

$H_0 : d_m = 0$

$H_a : d_m \neq 0$

Menghitung Tanda dan Perubahan nilai N

- a. Dari tabel diperoleh: jumlah tanda paling terbanyak adalah tanda (+), sebanyak 25.

b. Dari tabel diketahui bahwa jumlah yang tidak mengalami perubahan (skor 0) ada sebanyak 6 siswa. Berarti siswa yang mengalami perubahan (N) adalah $40 - 6 = 34$.

c. $\frac{1}{2} N = \frac{1}{2} \times 34 = 17$

Mencari harga p berdasarkan $N = 34$ dan $X = 25$, dengan menggunakan rumus:

$$z = \frac{(x \pm 0.5) - \frac{1}{2}N}{\frac{1}{2}\sqrt{N}}$$

dan karena $X (25) > \frac{1}{2} N \rightarrow$ maka digunakan $x - 0.5$, sehingga rumusnya menjadi:

$$z = \frac{(x - 0.5) - \frac{1}{2}N}{\frac{1}{2}\sqrt{N}}$$

Maka diperoleh perhitungan:

$$z = \frac{(25 - 0.5) - \frac{1}{2}34}{\frac{1}{2}\sqrt{34}}$$

$$z = \frac{(24.5) - 17}{\frac{1}{2}(5.831)}$$

$$z = \frac{7.5}{2.915} = 2.57$$

Menentukan nilai P berdasarkan Tabel Z (2.57)

<i>z</i>	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
.0	.5000	.4960	.4920	.4880	.4840	.4801	.4761	.4721	.4681	.4641
.1	.4602	.4562	.4522	.4483	.4443	.4404	.4364	.4325	.4286	.4247
2.5	.0062	.0060	.0059	.0057	.0055	.0054	.0052	.0051	.0049	.0048
2.6	.0047	.0045	.0044	.0043	.0041	.0040	.0039	.0038	.0037	.0036
2.7	.0035	.0034	.0033	.0032	.0031	.0030	.0029	.0028	.0027	.0026
2.8	.0026	.0025	.0024	.0023	.0023	.0022	.0021	.0021	.0020	.0019
2.9	.0019	.0018	.0018	.0017	.0016	.0016	.0015	.0015	.0014	.0014

Berdasarkan tabel Z, diperoleh nilai P sebesar 0.0051

Pengujian Dua Sisi

Untuk pengujian dua sisi, nilai probabilitas harus dikalikan 2 atau 2P, sehingga:

$$2P = 2 \times 0.0051$$

$$2P = 0.010$$

Kriteria Pengujian:

Terima H_0 , jika $2P = \alpha$

Tolak H_0 , jika $2P \neq \alpha$

Terbukti:

$$2P (0.010) = 0.010$$

Simpulan

Terima H_0 , artinya tidak ada perbedaan perilaku siswa dalam berkendara sebelum dan sesudah mendapatkan penyuluhan.

DAFTAR PUSTAKA

- <https://yuvalianda.com/uji-mcnemar/>. Blog Yuva Hybrid Government Employee and Internet Marketing Enthusiast
- Elliot, A. C and Woodward, W. A. 2007. Statistical Analysis Quick References Guidebook: with SPSS Example. London New Delhi: Sage Publications
- Field, A. 2009. Discovering Statistics Using SPSS 3rd. London: Sage Publications
- Ho, Robert. 2006. Handbook of Univariate and Multivariate Data Analysis and Interpretation with SPSS. London New York: Chapman & Hall CRC
- Landau, S and Everits, B. S. 2004. A Handbook of Statistical Analysis Using SPSS. London New York Washington: CRC Press LLC
- Muijs, D. 2004. Doing Quantitative Research in Education. London California: Sage Publications
- Yamin, S dan Kurniawan, H. 2009. SPSS Complete: Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS. Jakarta: Salemba Infotek

BIODATA PENULIS



Elfira Rahmadani

Dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Asahan,
Sumatera Utara

Elfira Rahmadani, lahir di Sei Kamah II tanggal 3 September 1990. Anak pertama dari Bapak Ahmad Sufian, S.Pd. dan Ibu Siti Zahara. Sejak tahun 2016 penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Asahan, Sumatera Utara. Penulis aktif melaksanakan kegiatan penelitian, pengabdian kepada masyarakat, serta publikasi ilmiah baik nasional maupun internasional di bidang Pendidikan Matematika. Pendidikan Dasar di SDN 010059 Bunut Barat selesai tahun 2002. Kemudian melanjutkan ke MTs Swasta Raudhatul Hasanah selesai tahun 2006, selanjutnya MA Swasta Raudhatul Hasanah selesai tahun 2009. Penulis menempuh Pendidikan S1 Jurusan Pendidikan Matematika di Institut Agama Islam Sumatera Utara pada tahun 2009-2013. Kemudian melanjutkan studinya pada tahun yang sama (2013) ke jenjang S2 Program Studi Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Medan dan selesai pada tahun 2015. Saat ini

penulis sedang menempuh jenjang S3 Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Medan. Buku-buku penulis yang telah terbit diantaranya : Metode Statistika; Model Pembelajaran Inovatif; Matematika Untuk Perguruan Tinggi; dan Buku Matematika Berbasis Kecerdasan Majemuk.

BIODATA PENULIS



Mohan Taufiq Mashuri, S.Pd., M.Pd.

Dosen Program Studi Tadris IPA Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Mataram

Penulis lahir di Mataram pada tanggal 05 Juni tahun 1987. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Tadris IPA Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Mataram. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Program Studi Pendidikan Kimia di Universitas Mataram dan menyelesaikan studi S2 pada Program Studi Pendidikan IPA di Universitas Negeri Yogyakarta. Penulis sampai saat ini telah memiliki pengalaman mengajar di beberapa perguruan tinggi dan mengampu berbagai mata kuliah seperti; Pengantar Pendidikan, Media Pembelajaran, Statistika, Telaah Kurikulum, Metodologi Penelitian, Dasar-Dasar Pendidikan IPA, Islam dan Sains, dll. Selain itu penulis juga telah memiliki publikasi karya ilmiah berupa buku atau artikel penelitian yang telah diterbitkan dalam berbagai jurnal nasional maupun internasional.

BIODATA PENULIS



Dr. Joni Wilson Sitopu, M.Pd.

Dosen FKIP Universitas Simalungun

Dr. Joni Wilson Sitopu, M.Pd, lahir di Medan, Pendidikan S1, S2 dan S3 Prodi Pendidikan Matematika dan Matematika FMIPA USU Medan. Dosen di FKIP dan SPS Program S2 serta Kepala Pusat Komputer Universitas Simalungun. Penulis aktif mengikuti sebagai pemakalah pada Seminar Nasional dan internasional, aktif mengikuti Seminar Nasional dan internasional dan aktif menulis Buku, Jurnal OJS, Sinta, dan Scopus.

BIODATA PENULIS



M. Iqbal Hasanuddin, S.Pd., M.Pd.

Dosen Program Studi Pendidikan Jasmani
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas
Muhammadiyah Palopo

Penulis lahir di Ujung Pandang, 22 Juli 1988. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Jasmani Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Palopo. Menyelesaikan pendidikan S1 tahun 2006-2010 pada Jurusan Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi (Penjaskesrek) di Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Makassar dan melanjutkan S2 tahun 2010-2013 pada Program Studi Pendidikan Jasmani & Olahraga Pascasarjana Universitas Negeri Makassar. Penulis sebagai Pelatih Cabang Olahraga Petanque dan Cabang Olahraga Renang. Penulis juga menekuni dalam bidang menulis dan telah menerbitkan beberapa buku referensi dan book chapter antara lain: Mengenali Struktur Tubuh dan Potensi Fisik Melalui Olahraga Renang; Model Pendekatan Bermain Pada Peningkatan Kesegaran Jasmani Sekolah Dasar; Bunga Rampai Desain Besar Olahraga Nasional Menuju Indonesia Emas; Konsep Long Term Athlete Development Dalam Pelatihan Atlet

Jangka Panjang; Filsafat Ilmu: Perspektif Pendidikan Jasmani dan Olahraga; dan Prestasi Indonesia pada SEA Games ke-31 Hanoi Vietnam Dalam Perspektif Sosiologi Olahraga. Penulis dapat dihubungi melalui Email: muhammadiqbhal@gmail.com atau via telepon di nomor 085299702999.

BIODATA PENULIS



I Made Suarsana, S.Pd., M.Si.

Dosen Program Studi Pendidikan Matematika
Fakultas MIPA Universitas Pendidikan Ganesha

I Made Suarsana, S.Pd., M.Si. lahir di Karangasem-Bali, 17 Pebruari 1983. Beliau menyelesaikan pendidikan sarjana di Program Studi S1 Pendidikan Matematika, IKIP Negeri Singaraja (Sekarang: Universitas Pendidikan Ganesha) tahun 2005 dan pendidikan magister di Program Studi S2 Matematika, Institut Teknologi Bandung. Saat ini beliau merupakan dosen tetap PNS di Program Studi S1 Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Ganesha sejak tahun 2006. Mata kuliah yang diampu diantaranya Kalkulus, Geometri Analitik, Matematika Ekonomi, Persamaan Diferensial, Metode Numerik, Aljabar Abstrak dan Analisis Vektor. Beberapa buku ajar yang telah beliau tulis yaitu Geometri Analitik (2014), Aljabar Abstrak (2018) dan Program Linier (2021). Beliau juga sangat aktif melakukan penelitian di bidang Matematika dan Pendidikan Matematika. Tulisan-tulisan beliau beberapa diantaranya telah dipublikasi pada jurnal internasional berputasi seperti di International Journal of Instruction (IJI),

Journal of Mathematics Education (JME), dan International Journal of Emerging Technologies in Learning (ijET).

BIODATA PENULIS



Israq Maharani, S.Pd.I, M.Pd

Dosen Program Studi Pendidikan Matematika
FKIP Universitas Al-Washliyah (UNIVA) Medan

Penulis lahir di bumi nanggroe, tepatnya di Aceh Tenggara, yang saat ini berprofesi sebagai dosen tetap pada program studi pendidikan matematika pada fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Al-Washliyah Medan. Penulis menempuh pendidikan S1 di IAIN Sumatera Utara (sekarang UINSU), kemudian melanjutkan S2 di Universitas Negeri Medan. Penulis memiliki hobi membaca, dan melalui hobi ini pula penulis memiliki usaha sampingan sebagai penjual buku-buku islami, buku-buku anak dan buku bergizi lainnya yang dapat ditemui di laman instagram [kedai_wonderful](#), meskipun jarang terlihat berseliweran di feed, namun tetap aktif menekuni salah satu usahanya untuk menebarkan minat membaca pada semua kalangan.

BIODATA PENULIS



M. Imran Hasanuddin

Dosen Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi
Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Makassar

Penulis lahir di Ujung Pandang, 23 Pebruari 1990. Telah menyelesaikan pendidikan SD Negeri 1 Paccinang, SMP Negeri 19 Makassar dan SMA Negeri 12 Makassar. Menyelesaikan pendidikan S-1 Pendidikan Jasmani, Kesehatan dan Rekreasi di Fakultas Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Makassar dan S-2 pada Program Magister Pendidikan Jasmani dan Olahraga Kekhususan Sekolah Dasar, Universitas Negeri Makassar. Penulis merupakan dosen tetap pada Jurusan Pendidikan Jasmani Kesehatan dan Rekreasi Fakultas Ilmu Keolahragaan. Selain aktif melaksanakan tugas sebagai dosen, juga sebagai Pengurus Provinsi Federasi Kurash Indonesia (PENGPROV FERKUSHI) Sulawesi Selatan (2022-2026). Telah menerbitkan buku dengan judul Model Pendekatan Bermain pada Peningkatan Kesegaran Jasmani Usia Sekolah Dasar dan buku kolaborasi Psikologi Belajar dan Pembelajaran.

BIODATA PENULIS



Maswar, S.Pd., M.Pd.

Dosen Program Studi Tadris Matematika
Fakultas Tarbiyah Universitas Ibrahimy Sukorejo Situbondo

Penulis lahir di Padang tanggal 13 Mei 2020. Penulis adalah dosen tetap pada Penulis lahir di Sumenep, tanggal 10 April 1989. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah, Universitas Ibrahimy Situbondo. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Fakultas MIPA IKIP PGRI Jember, Jurusan Pendidikan Matematika Tahun 2012 dan melanjutkan S2 pada Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya, Jurusan Magiste Pendidikan Matematika. Penulis menekuni bidang Menulis sejak di Bangku Kuliah Hingga saat ini. Karya ilmiah nasional yang dipublikasikan antara lain: Buku dengan judul “Mathemagic dan Hitung Cepat dengan Metode Singkat” diterbitkan oleh Absolute Media, Terakata Media dan Tangga Ilmu Yogyakarta (2010), Buku dengan judul “Mathemagic: Pintar Matematika dan Pintar Bersulap” diterbitkan oleh Tangga Ilmu Yogyakarta (2012), Buku dengan judul “Teknik Analisis Korelasi dan Regresi untuk Penelitian Pendidikan, Ekonomi, dan Bisnis: Dilengkapi dengan Panduan Penggunaan SPSS 23 Dan EvIEWS 8.1” diterbitkan oleh

Salsabila Jember (2018), Buku dengan judul “Merawat Peradaban Pesantren” diterbitkan oleh Tanwirul Afkar Situbondo (2020).

Selanjutnya, beberapa karya Buku lainnya berjudul “Pengantar Matematika Dasar: Untuk Mahasiswa, Guru, dan Pegiat Matematika” diterbitkan oleh PT. Global Eksekutif Teknologi Padang (2022), Buku Kolaboratif dengan judul “Ilmu Pendidikan”, dan Geometri Ruang dan Bidang diterbitkan oleh PT. Global Eksekutif Teknologi Padang (2023). Sementara, karya ilmiah artikel nasional dan internasional dapat di searching melalui alamat GS berikut: https://scholar.google.com/citations?user=c_ikLTIAAAAJ&hl=id&oi=ao.

Penulis dapat dihubungi melalui HP 081249268720, dengan alamat email: maswar@ibrahimy.ac.id, Scopus ID: 57219872153, WoS Researcher ID: AAB-2456-2020, dan Sinta ID: 6711489.

BIODATA PENULIS



Hetty Elfina, S.Pd., M.Pd

Dosen Program Studi Teknik Mesin
Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia
Medan

Penulis lahir di kota Sibolga pada tanggal 07 Januari 1990. Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Pembinaan Masyarakat Indonesia. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Medan tahun 2013 dan melanjutkan S2 pada Jurusan Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Medan ditahun yang sama dan lulus tahun 2015.

BIODATA PENULIS



Dr. Irwanto, S.Pd.T., M.T.

Dosen Program Studi Pendidikan Vokasional Teknik Elektro
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Penulis lahir di Jambu, 10 Oktober 1983 merupakan Dosen bidang Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Sultan Ageng Tirtayasa (UNTIRTA), Serang-Banten. Semua Pendidikan mulai dari program Sarjana, Magister dan Doktor di selesaikan di Universitas Negeri Yogyakarta Dengan Jurusan Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (PTK). Penyangang gelar Doktor ke 108 Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta dan merupakan Doktor ke 18 Program Studi Pendidikan Teknologi Kejuruan (PTK) Universitas Negeri Yogyakarta. Di luar itu, juga sebagai asisten pengajar Prof. Dr. H. Sugiyono, M.Pd. Untuk Mata Kuliah Statistik Pendidikan, Manajemen Pendidikan, Teknik Analisis Data Kuantitatif dan Metode Penelitian Pendidikan di Program Sarjana dan Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.