



PERANCANGAN TEKNIK INDUSTRI

**SONY KUSWANDI, ERNA INDRIASTININGSIH,
YANTI PASMAWATI, SUTRESNA JUHARA, KHAMALUDIN,
HAYATI MUKTI ASIH, ANSARULLAH LAWI,
NI LUH PUTU HARIASTUTI, LUKMANDONO,
MONITA RAHAYU, YUDI SISWANTO,
CHRISTOFORA DESI KUSMINDARI, LUKMAN HANDOKO**

PERANCANGAN TEKNIK INDUSTRI

**Sony Kuswandi
Erna Indriastiningsih
Yanti Pasmawati
Sutresna Juhara
Khamaludin
Hayati Mukti Asih
Ansarullah Lawi
Ni Luh Putu Hariastuti
Lukmandono
Monita Rahayu
Yudi Siswanto
Christofora Desi Kusmindari
Lukman Handoko**



PT GLOBAL EKSEKUTIF TEKNOLOGI

PERANCANGAN TEKNIK INDUSTRI

Penulis :

Sony Kuswandi
Erna Indriastiningsih
Yanti Pasmawati
Sutresna Juhara
Khamaludin
Hayati Mukti Asih
Ansarullah Lawi
Ni Luh Putu Hariastuti
Lukmandono
Monita Rahayu
Yudi Siswanto
Christofora Desi Kusmindari
Lukman Handoko

ISBN : 978-623-198-374-9

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 Tengah
Padang Sumatera Barat

Website : www.globaleksekuatifteknologi.co.id

Email : globaleksekuatifteknologi@gmail.com

Cetakan pertama, Juni 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 Perancangan Teknik Industri ini.

Buku Ini Membahas kebutuhan, keinginan, dan permintaan, Pengukuran permintaan, Jenis-jenis metode untuk mengukur permintaan pasar, Model permintaan pasar dan jenis skala pengukuran permintaan pasar, Metode dan ukuran sampling, Metode peramalan kuantitatif, Perencanaan Proses Produksi, Kelemahan dan manfaat perencanaan, Tujuan perencanaan produksi, Struktur produk, Format dan jenis Bill of Material, Metode kerja, peta-peta kerja, Studi dan prinsip ekonomi gerakan antropometri.

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, Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
BAB 1 KEBUTUHAN, KEINGINAN DAN PERMINTAAN	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Kebutuhan.....	1
1.3 Keinginan.....	3
1.4 Permintaan	4
1.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat permintaan	6
DAFTAR PUSTAKA.....	11
BAB 2 PENGUKURAN PERMINTAAN, JENIS-JENIS METODE UNTUK MENGUKUR PERMINTAAN PASAR.....	13
2.1 Pendahuluan.....	13
2.2 Permintaan Pasar	14
2.3 Pengukuran Permintaan	17
2.4 Metode Mengukur Permintaan Pasar	21
2.4.1 Mengestimasi Permintaan Terkini.....	21
2.4.2 Mengestimasi penjualan aktual dan pangsa pasar ..	24
2.4.3 Mengestimasi Permintaan di Masa Mendatang	24
DAFTAR PUSTAKA.....	28
BAB 3 MODEL PERMINTAAN PASAR DAN JENIS SKALA PENGUKURAN PERMINTAAN PASAR	29
3.1 Pendahuluan.....	29
3.2 Apa yang Dimaksud Dengan Permintaan Pasar?	30
3.3 Gambaran Umum Model Permintaan Pasar	31
3.4 Pentingnya Memahami Permintaan Pasar untuk Kesuksesan Bisnis	32
3.5 Berbagai Skala Pengukuran untuk Permintaan Pasar	33
3.6 Metode Penelitian Primer untuk Menentukan	

Permintaan Pasar	34
3.7 Menganalisis Permintaan Pasar Menggunakan Analisis Regresi	36
3.8 Pentingnya Segmentasi Pasar dalam Mengukur Permintaan	37
3.9 Memahami Perilaku Konsumen: Kunci untuk Mengukur Permintaan Pasar	38
3.10 Studi Kasus Perusahaan yang Berhasil Mengukur Permintaan Pasar	39
3.11 Kesimpulan.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	42
BAB 4 METODA DAN UKURAN SAMPEL	45
4.1 Pendahuluan.....	45
4.2 Alasan Penarikan Sampel.....	46
4.3 Metode Penarikan Sampel.....	46
4.3.1 Metoda Sampling Probabilitas (<i>Probability Sampling method</i>)	46
4.3.2 Non-Probability Sampling.....	49
4.4 Ukuran Penarikan Sampel.....	50
4.4.1 Rumus Slovin	52
4.4.2 Penentuan Ukuran Sampel untuk Rata-rata Populasi Banyak	53
4.4.3 Penentuan Ukuran Sampel untuk Proporsi Populasi Banyak	54
4.4.4 Penentuan Ukuran Sampel untuk Rata-rata Populasi Terbatas	54
4.4.5 Penentuan Ukuran Sampel untuk Proporsi Populasi Terbatas	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57
BAB 5 METODE PERAMALAN KUANTITATIF	59
5.1 Pendahuluan.....	59
5.2 Metode Peramalan	60
5.3 Tahapan Sistem Peramalan	62

5.4 Metode Peramalan kuantitatif.....	63
5.5 Kesalahan Peramalan	68
DAFTAR PUSTAKA.....	70
BAB 6 PERENCANAAN PROSES PRODUKSI	73
6.1 Sistem Manufaktur.....	73
6.2 Sistem Produksi.....	74
6.2.1 Klasifikasi sistem produksi berdasarkan respon terhadap permintaan konsumen	74
6.2.2 Klasifikasi sistem produksi berdasarkan volume produksi	76
6.3 Perencanaan Proses Produksi.....	76
6.3.1 Perencanaan Agregat.....	77
6.3.2 Perencanaan Produksi Hirarkis.....	77
6.3.3 Perencanaan Kebutuhan Material.....	78
6.3.4 Perencanaan Kapasitas	78
6.3.5 Perencanaan Sumber Daya Manufaktur	79
6.3.6 Manajemen Persediaan	79
6.3.7 Perencanaan Rantai Pasok.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	81
BAB 7 MANFAAT DAN KELEMAHAN PERENCANAAN	85
7.1 Pendahuluan.....	85
7.2 Pengertian Perencanaan.....	87
7.3 Manfaat Perencanaan.....	89
7.4 Kelemahan Perencanaan.....	91
7.5 Studi Kasus Manfaat dan Kelemahan Perencanaan dalam Berbagai Bidang.....	92
7.6 Strategi Mengoptimalkan Manfaat Perencanaan dan Mengurangi Kelemahannya	95
7.7 Kesimpulan.....	97
DAFTAR PUSTAKA.....	99
BAB 8 TUJUAN PERENCANAAN PRODUKSI	101
8.1 Pendahuluan.....	101
8.2 Perencanaan Produksi.....	104

8.3 Tujuan Perencanaan Produksi.....	107
DAFTAR PUSTAKA.....	112
BAB 9 STRUKTUR PRODUK.....	113
9.1 Struktur Produk.....	113
9.2 Macam-Macam Struktur Produk.....	114
9.3 Planning Bill of Material.....	118
9.4 Teknik Dalam Pembuatan Struktur Produk	119
DAFTAR PUSTAKA.....	123
BAB 10 FORMAT DAN JENIS BILL OF MATERIAL.....	125
10.1 Pendahuluan.....	125
10.2 Pengertian.....	125
10.2.1 Jenis Bill of Material	128
10.2.2 Tipe-Tipe BOM.....	129
10.2.3 Struktur Bill of Material	130
10.2.4 Level Bill of Material	131
10.2.5 Format Bill of Material.....	133
10.3 Kegunaan Bill Of Material (BOM)	135
10.3.1 Perencanaan Bill of Material	136
DAFTAR PUSTAKA.....	138
BAB 11 METODE KERJA.....	139
11.1 Pendahuluan.....	139
11.2 Pengertian Metode Kerja.....	141
11.3 Prinsip-Prinsip Metode Kerja	148
11.4 Analisis Dan Desain Metode Kerja	151
11.5 Evaluasi Dan Perbaikan Metode Kerja	155
11.6 Pengelolaan Proyek.....	158
11.7 Keterampilan Interpersonal.....	162
11.8 Contoh Kasus.....	166
DAFTAR PUSTAKA.....	168
BAB 12 PETA-PETA KERJA.....	171
12.1 Pendahuluan.....	171
12.2 Peta Kerja	171
12.3 Lambang- lambang yang digunakan.....	172

12.4 Jenis Peta Kerja.....	174
12.4.1 Peta-Peta Kerja Keseluruhan.....	175
12.4.2 Peta Kerja Setempat.....	180
DAFTAR PUSTAKA.....	184
BAB 13 STUDI DAN PRINSIP EKONOMI	
GERAKAN ANTROPOMETRI.....	185
13.1 Pendahuluan.....	185
13.2 Manfaat.....	186
13.3 Konsep Studi dan Prinsip Ekonomi Gerakan	
Antropometri.....	187
13.3.1 Studi Gerakan	187
13.3.2 Ekonomi Gerakan.....	191
13.3.3 Antropometri.....	194
13.4 Kesimpulan.....	205
DAFTAR PUSTAKA.....	207
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sembilan puluh jenis pengukuran permintaan	18
Gambar 2.2. Pengeluaran Pemasaran Industri	20
Gambar 2.3. Pengeluaran Pemasaran Industri	20
Gambar 3.1. Jenis model permintaan pasar	31
Gambar 3.2. Jenis skala pengukuran permintaan pasar	34
Gambar 5.1. Grafik Pendekatan <i>Least Square</i>	66
Gambar 6.1. Perspektif hirarkis pada sistem produksi	73
Gambar 6.2. Klasifikasi sistem produksi	74
Gambar 6.2. Perencanaan dan Pengendalian Proses Produksi	77
Gambar 8.1. Model Input-Output Sistem Produksi.....	102
Gambar 8.2. Kerangka Kerja <i>Production Planning</i>	106
Gambar 8.3. Tujuan dan Fungsi Perencanaan Produksi.....	109
Gambar 9.1. Super Modular Bill untuk Mobil.....	117
Gambar 9.2. Bentuk Umum dari Struktur Manufakturing.....	118
Gambar 9.3. Struktur Produk <i>Explosion</i>	120
Gambar 9.4. Struktur Produk <i>Implosion</i>	121
Gambar 10.1. Pyramid Structure Bill of Material.....	128
Gambar 10.2. <i>Level Bill of Material</i>	131
Gambar 10.3. <i>Single Level Bill of Material</i>	133
Gambar 10.4. <i>Indented Bill of Material</i>	134
Gambar 10.5. <i>Modular Bill of Material</i>	135
Gambar 11.1. Analisa Metode Kerja	146
Gambar 11.2. Prinsip-prinsip metode kerja	147
Gambar 12.1. Aturan Umum Membuat <i>Operation</i> <i>Process Chart</i>	176
Gambar 12.2. Peta Aliran Proses	177
Gambar 12.3. Peta Kelompok Kerja.....	178
Gambar 12.4. Diagram Aliran.....	179

Gambar 12.5.	Peta Pekerja Mesin	181
Gambar 12.6.	Simbol Gerakan Therblig	182
Gambar 12.7.	Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Departemen 2	183
Gambar 13.1.	17 Simbol atau kode dari elemen <i>therbligs</i>	189
Gambar 13.2.	17 Lambang dari elemen <i>therbligs</i>	190
Gambar 13.3.	Jarak jangkauan kerja	193
Gambar 13.4.	Antropometer	194
Gambar 13.5.	Antropometri tubuh sekmen tubuh nomor 1-7	198
Gambar 13.6.	Antropometri tubuh sekmen tubuh nomor 24, 25, 34 dan 36	199
Gambar 13.7.	Antropometri tubuh sekmen lebar tubuh nomor 32 dan 33	200
Gambar 13.8.	Antropometri kaki dan tangan sekmen nomor 28, 29, 30 dan 31	201
Gambar 13.9.	Antropometri tubuh sekmen lebar tubuh..... nomor 17, 18, 19 dan 27	208
Gambar 13.10.	Antropometri tubuh sekmen tinggi tubuh duduk nomor 8-12, 15,16 dan 20	202
Gambar 13.11.	Antropometri tubuh sekmen tebal tubuh duduk nomor 13, 14, 20, 21 dan 26	203
Gambar 13.12.	Antropometri tubuh sekmen tebal tubuh duduk nomor 22, 23 dan 35	204
Gambar 13.13.	Dimensi panel kontrol yang direkomendasikan untuk pekerjaan berdiri	205

DAFTAR TABEL

Tabel 9.1. Contoh Modular Option dalam Pembuatan Mobil	115
Tabel 9.2. <i>Bill of Material (BOM) Explotion</i>	120
Tabel 9.3. <i>Bill of Material (BOM) Implosion</i>	121
Tabel 10.1. <i>Bill of Material Explotion</i>	127
Tabel 10.2. <i>Bill of Material Implotion</i>	127
Tabel 10.3. Tabel <i>Bill of Material</i>	133
Tabel 13.1. <i>SIMO chart symbols</i>	191
Tabel 13.2. Rekap Data Antropometri Indonesia- Suku – Semua Suku , Jenis Kelamin - Semua Jenis Kelamin, Tahun - Semua Tahun s/d Semua Tahun, Usia - Semua Usia s/d Semua Usia	195

BAB 1

KEBUTUHAN, KEINGINAN DAN PERMINTAAN

Oleh Sony Kuswandi

1.1 Pendahuluan

Kebutuhan, Keinginan, dan Permintaan merupakan syarat pokok hidup manusia. Manusia memerlukan udara, makanan, air, pakaian, dan tempat tinggal untuk bisa bertahan hidup. Manusia juga mempunyai kebutuhan yang besar terhadap rekreasi, pendidikan, dan hiburan. Kebutuhan-kebutuhan ini berubah menjadi keinginan saat diarahkan pada objek tertentu yang mampu memuaskan kebutuhan tersebut.

Permintaan adalah keinginan akan produk-produk spesifik yang didorong oleh kemampuan untuk membayar. Banyak orang menghendaki Mercedes, namun jumlah yang mau dan mampu membelinya rendah. Perusahaan perlu menghitung bukan hanya berapa banyak orang yang menghendaki produk mereka, tetapi juga berapa banyak orang yang mau dan mampu membelinya.

Pemaparan yang lebih detail mengenai perbedaan kebutuhan, keinginan dan permintaan dijelaskan lebih jelas pada poin berikutnya, sehingga dapat lebih dimengerti penggunaan istilah-istilah tersebut.

1.2 Kebutuhan

Ketidakcukupan kebutuhan manusia telah menjadi ciri yang terus-menerus sepanjang sejarah manusia, bahkan mendahului masyarakat modern dan pemasaran. Tuntutan semacam itu mendasar bagi keberadaan manusia dan tidak dapat dibuat secara

artifisial. Intinya, kebutuhan adalah kebutuhan manusia bawaan dan tidak dapat dicabut (Kotler, 2005:13), yang tidak dapat dipadamkan oleh pemasar yang berusaha mengeksploitasinya.

Menurut Murray, Alwisol mengutip Kebutuhan sebagai konstruksi yang mengatur proses kognitif seperti pengamatan, pemikiran, dan tindakan untuk menggantikan kondisi saat ini. Konstruksi ini dapat distimulasi oleh pemicu internal atau eksternal dan biasanya membangkitkan emosi tertentu, seringkali dengan metode ekspresi yang unik saat mencari solusi untuk masalah.

Seperti yang dikutip oleh NS. Kasiati, Ni Wayan Rosmalawati yang disampaikan oleh Abraham Maslow membagi kebutuhan mendasar manusia menjadi lima level berikut.

1. Kebutuhan Fisiologis

Kebutuhan fisiologis adalah kebutuhan dasar manusia yang paling mendasar, termasuk kebutuhan untuk makan, minum, bernapas, beristirahat, dan kebutuhan seksual. Kebutuhan ini harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum individu dapat memenuhi kebutuhan di level yang lebih tinggi.

2. Kebutuhan Keamanan

Setelah kebutuhan fisiologis terpenuhi, individu memiliki kebutuhan untuk merasa aman dan terlindungi. Kebutuhan ini meliputi keamanan finansial, kesehatan, dan keselamatan dari ancaman fisik atau emosional.

3. Kebutuhan Sosial

Setelah kebutuhan dasar dipenuhi, individu memiliki kebutuhan untuk terhubung dan bergaul dengan orang lain. Kebutuhan sosial meliputi rasa memiliki, cinta, dan kasih sayang. Individu ingin diterima dan dihargai oleh orang lain.

4. Kebutuhan Penghargaan

Setelah kebutuhan sosial terpenuhi, individu memiliki kebutuhan untuk merasa dihargai dan diakui oleh orang lain. Kebutuhan ini meliputi penghargaan, status, prestasi, dan otonomi.

5. Kebutuhan Aktualisasi Diri

Level tertinggi dalam hierarki kebutuhan Maslow adalah kebutuhan aktualisasi diri. Ini melibatkan dorongan untuk mencapai potensi maksimal dan menjadi diri sendiri yang sebenarnya. Individu pada level ini mencari pertumbuhan pribadi, pencapaian yang signifikan, dan merasa puas dengan hidupnya.

Dalam dunia bisnis, pemahaman terhadap hierarki kebutuhan Maslow dapat membantu perusahaan dalam merancang produk atau strategi pemasaran yang sesuai dengan kebutuhan konsumen pada level yang berbeda. Hal ini dapat membantu perusahaan dalam meningkatkan penjualan dan kesuksesan produk mereka.

1.3 Keinginan

Keinginan adalah sesuatu yang dirasakan tidak cukup dan muncul akibat pengaruh lingkungan. Variasi keinginan manusia sangat luas bahkan tidak ada batas, namun alat pemenuhan kebutuhan manusia sangat terbatas, sehingga permasalahan muncul. Bisa disebut juga bahwa kebutuhan itu berubah menjadi hasrat ketika diarahkan pada objek tertentu yang kemungkinan bisa memenuhi kebutuhan itu (Kotler, 2005:13). Tanggung jawab para pemasar yaitu menyelesaikan masalah yang dihadapi konsumen tersebut, supaya hasrat mereka menjadi realita. Oleh sebab itu, pemasar harus bisa menciptakan keinginan konsumen.

1.4 Permintaan

Dalam konteks ilmu ekonomi, permintaan merujuk pada berbagai tipe dan kuantitas barang serta jasa yang dikehendaki konsumen pada beragam potensi harga dalam periode tertentu di pasar. Dalam evaluasi ekonomi, diasumsikan bahwa permintaan sebuah barang terutama ditentukan oleh tingkatan harganya. Oleh karena itu, dalam konsep permintaan kita terutama memeriksa hubungan antara kuantitas permintaan sebuah barang dan harga barang tersebut.

1. Apabila seseorang menyebutkan istilah permintaan, maksudnya adalah permintaan yang didukung oleh kemampuan finansial untuk membeli suatu objek. Permintaan jenis ini umumnya diwakili dengan sebuah kurva permintaan.
2. Fungsi yang dimiliki oleh suatu barang untuk memenuhi kebutuhan manusia mengakibatkan pemakaian barang tersebut.

Pemakaian seseorang terhadap suatu produk dalam periode waktu tertentu pada harga tertentu mencerminkan kuantitas (jumlah) barang yang diminta. Jika harga produk dikaitkan dengan aspek waktu, maka harga bisa berubah sepanjang waktu. Perubahan ini dapat terjadi karena adanya pergantian dalam biaya produksi, kompetisi, kondisi ekonomi, dan pengaruh-pengaruh lainnya. Oleh karena itu, harga suatu produk bisa beragam pada periode waktu tertentu. Kuantitas barang yang diminta pada berbagai tingkatan harga pada periode waktu tertentu dinamakan permintaan.

Menurut Wijaya, permintaan menggambarkan beragam kuantitas suatu produk yang pelanggan mau dan sanggup membeli pada berbagai tingkatan harga yang ada sepanjang periode waktu tertentu. Sementara itu, menurut Winardi, permintaan ialah jumlah barang yang bisa dibeli oleh pembeli pada waktu tertentu dengan

harga yang berlaku saat itu. Definisi lain menyatakan bahwa dalam istilah ekonomi, permintaan adalah jumlah yang dikehendaki dan dapat dibeli konsumen dari pasar pada berbagai level harga. Berdasarkan Kotler (2005:13), permintaan merupakan kebutuhan akan produk spesifik yang didasari oleh kemampuan untuk melakukan pembelian, yang disertai dengan kapasitas daya beli, atau kebutuhan akan bertransformasi menjadi permintaan apabila permintaan tersebut didorong oleh kapasitas daya beli.

Sehingga perusahaan harus mampu menghitung bukan hanya seberapa banyak individu yang menghendaki produk itu, namun yang lebih penting berapa banyak yang benar-benar bersedia dan bisa membeli. Kebutuhan dan hasrat manusia susah diukur oleh karena kedua konsep tersebut abstrak. Supaya kebutuhan dan hasrat bisa diukur, maka perlu direalisasikan dalam wujud permintaan. Pengukuran tersebut diperhatikan baik dari segi jumlah yang diinginkan maupun harga yang diharapkan. Karenanya pemasar adalah bagaimana metodenya menghasilkan permintaan konsumen.

Permintaan merupakan jumlah barang yang dibeli atau diinginkan pada harga dan waktu tertentu, atau hal yang dikehendaki oleh seseorang untuk dimiliki guna memenuhi kebutuhan hidupnya. Permintaan menggambarkan total jumlah barang yang diinginkan dalam pasar tertentu dengan harga tertentu, pendapatan tertentu, dan dalam periode waktu tertentu. Permintaan datang dari konsumen, sementara penawaran datang dari produsen. Berdasarkan definisi tersebut, ada dua kata kunci dalam pemahaman permintaan. Pertama, konsumen menginginkan objek yang memenuhi kebutuhan mereka, dan kedua, konsumen memiliki kemampuan untuk mendapatkannya. Jika kedua kondisi tersebut terpenuhi, maka yang terjadi adalah permintaan efektif, di mana konsumen menginginkan dan mampu membeli objek yang memenuhi kebutuhan mereka.

1.5 Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat permintaan

Permintaan konsumen terhadap suatu produk rupanya tidak hanya terkait erat dengan nilai produk tersebut, melainkan juga berhubungan dengan elemen lain. Sebagai contoh, Wijaya menyatakan bahwa ada beragam faktor yang memengaruhi permintaan selain dari harga produk itu sendiri. Aspek-aspek selain dari harga produk merupakan selera atau kecenderungan konsumen, jumlah konsumen di pasar, pendapatan, harga produk lain yang berkaitan dengan produk yang dimaksud, baik itu produk pengganti ataupun pelengkap, serta harapan atau perkiraan mengenai nilai-nilai dan pendapatan di masa mendatang.

Menurut Azzaino, beberapa faktor memengaruhi permintaan barang, antara lain selera konsumen, jumlah anggota dalam rumah tangga, tingkat pendapatan rumah tangga dan keluarga, distribusi pendapatan antar keluarga, harga barang tersebut, serta harga barang lain sebagai substitusi. Demikian pula, Soekirno menyatakan bahwa besarnya permintaan suatu barang dipengaruhi oleh jumlah penduduk, tingkat pendapatan keluarga, selera konsumen, dan tingkat harga barang itu sendiri.

1. Pengertian Minat

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), minat diartikan sebagai kecenderungan terhadap keinginan yang kuat. Sedangkan kamus psikologi lengkap menjelaskannya sebagai daya tarik individu terhadap suatu objek yang memiliki nilai signifikan. Pada dasarnya, minat menunjukkan kecenderungan seseorang terhadap aktivitas atau hal tertentu. Elemen ini memainkan peran penting dalam penciptaan produk desain industri. Produk yang memenuhi minat dan kebutuhan konsumen cenderung lebih populer dan sukses di pasar.

Dalam pembuatan produk, perancang industri perlu memahami minat konsumen agar dapat merancang produk

yang sesuai dengan minat mereka. Dengan mempertimbangkan minat konsumen, perancang dapat menghasilkan produk yang menarik dan dapat memenuhi kebutuhan konsumen. Sebagai contoh, dalam pembuatan desain baju, perancang industri dapat mempertimbangkan minat konsumen terhadap warna, bahan, model, dan gaya yang sedang trend. Hal ini akan membuat produk tersebut lebih diminati oleh konsumen dan meningkatkan penjualan.

Dalam industri teknologi, perusahaan-perusahaan teknologi cenderung memperhatikan minat dan kebutuhan konsumen dalam memproduksi produk. Produk yang sukses di pasaran cenderung didasarkan pada kemampuan perusahaan untuk memahami minat dan kebutuhan konsumen. Sebagai contoh, perusahaan-perusahaan teknologi seperti Apple dan Samsung memperhatikan minat konsumen terhadap gadget yang lebih ringan, lebih cepat, dan memiliki kualitas layar yang lebih baik. Perusahaan-perusahaan ini terus memperbarui dan mengembangkan produk mereka sesuai dengan minat konsumen agar tetap bersaing di pasar.

Selain itu, minat konsumen juga dapat mempengaruhi proses pemasaran produk. Perusahaan-perusahaan dapat mengembangkan strategi pemasaran yang menarik bagi konsumen dengan mempertimbangkan minat mereka. Hal ini dapat meningkatkan kesadaran merek dan memperluas pasar konsumen.

Dalam kesimpulan, minat dapat menjadi faktor penting dalam pembuatan produk hasil perancangan industri. Perancang industri perlu memahami minat konsumen agar dapat merancang produk yang sesuai dengan minat mereka. Dalam industri teknologi, perusahaan-perusahaan teknologi cenderung memperhatikan minat dan kebutuhan konsumen dalam memproduksi produk. Selain itu, minat konsumen juga dapat mempengaruhi proses pemasaran produk. Hal ini

membuat pemahaman terhadap minat konsumen menjadi sangat penting bagi perancang dan produsen produk.

2. Jenis minat

Purwanto mendefinisikan minat sebagai kecenderungan dan motivasi individu terhadap sesuatu yang disukainya. Ada beragam pendekatan untuk mengejar minat seseorang, termasuk:

- a. Salah satu cara mengungkapkan minat adalah dengan menggunakan bahasa yang menyampaikan rasa suka atau ketertarikan terhadap sesuatu. Sebagai ilustrasi, menyatakan keinginan untuk membuat pesawat model adalah contoh nyata dari ketertarikan yang diungkapkan.
- b. Minat nyata ditunjukkan melalui kata-kata dan tindakan. Ini melibatkan secara aktif terlibat dalam kegiatan yang berkaitan dengan minat seseorang untuk mendapatkan wawasan dan pengetahuan. Contohnya adalah ketika mahasiswa mengikuti kegiatan intra atau ekstra kampus.

3. Faktor faktor yang mempengaruhi minat

Berdasarkan penjelasan Sudirman, minat bukanlah sesuatu yang muncul begitu saja, melainkan merupakan hasil dari partisipasi dalam pengalaman dan kebiasaan yang diperoleh saat belajar maupun bekerja. Oleh karena itu, minat dapat ditingkatkan dan berpotensi menjadi bakat bagi individu. Menurut Ribier, terdapat dua faktor yang mempengaruhi minat, yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal mencakup elemen-elemen yang berasal dari dalam individu seperti rasa ingin tahu, pengetahuan, kebutuhan, serta motivasi. Sementara itu, faktor eksternal meliputi aspek-aspek yang datang dari luar individu, seperti pengaruh teman, keluarga, rekan kerja, dan lingkungan sekitar.

Kemunculan minat pada seseorang dipengaruhi oleh beberapa aspek seperti ketertarikan terhadap objek atau topik

tertentu, perhatian, dan kebutuhan. Ketertarikan ini akan menciptakan minat yang mendorong individu untuk melakukan aktivitas yang berkaitan dengan hal yang mereka sukai.

Berdasarkan penjelasan Sumadi, terdapat beberapa faktor yang menyebabkan timbulnya minat, antara lain:

- a. Faktor kebutuhan: Setiap individu pasti memiliki kebutuhan yang beragam, yang mendorong timbulnya minat untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Kebutuhan ini meliputi aspek fisik dan psikologis.
- b. Faktor motif sosial: Minat yang muncul berdasarkan motif sosial umumnya disebabkan oleh keinginan seseorang untuk memperoleh penghargaan atau pengakuan dari lingkungan sekitarnya.
- c. Faktor emosional: Adanya kecenderungan seseorang terhadap suatu objek yang dapat menarik perhatiannya dan menimbulkan minat atas objek tersebut.

4. Indikator minat

- a. Minat transaksional adalah kecenderungan seseorang untuk membeli produk tertentu. Orang dengan minat ini biasanya berupaya memperoleh produk yang diinginkan dan bersedia membayar sejumlah uang untuk memilikinya. Hal ini didorong oleh keinginan mereka untuk menggunakan produk tersebut.
- b. Minat referensial merupakan kecenderungan seseorang untuk merekomendasikan produk kesukaan kepada orang lain. Minat ini muncul karena hasrat terhadap produk yang disukai, sehingga mereka memberikan informasi positif tentang produk tersebut agar orang lain tertarik menggunakannya.
- c. Minat preferensial, yaitu minat yang tergambar pada perilaku seseorang yang memiliki preferensi utama

terhadap suatu produk. Jika produk preferensi tersebut tidak tersedia, maka produk lain akan dipilih sebagai pengganti.

- d. Minat eksploratif, ditunjukkan oleh minat seseorang dalam mencari informasi tentang produk kesukaannya serta memberikan aspek-aspek positif pada produk tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex S. Nitisemito. 1995. *Marketing*. Yogyakarta: Ghalia Indonesia.
- Assael, H. 1992. *Consumer Behavior and Marketing Action*. New York: PWS-KENT Publishing Company.
- Basu Swastha DH, Irawan. 1997. *Manajemen Pemasaran Modern*. Yogyakarta: Liberty.
- David, Fred R. 2002. *Manajemen Strategis*. Alih Bahasa : Alexander Sindoro. Penyunting : Agus Widyantoro. Penelaah : Hamdy Hady. PT Prenhallindo, Jakarta.
- Engel, J.F. 1995. *Perilaku Konsumen*, (Edisi Keenam). Alih Bahasa Budijanto. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Hawkins, D. 1998. *Consumer Behavior: Building Marketing Strategy*, (7th Edition). New York: McGraw-Hill.
- Kotler & Keller, 2009. *Manajemen Pemasaran*, Terjemahan. Edisi 13, Jili 1. Penerbit Erlangga, Jakarta
- Kotler, P. & Keller, K. L. *Manajemen Pemasaran*. Edisi ketiga belas. Jilid 1. Terjemahan Oleh Bob Sabran, MM. 2009. Jakarta: Erlangga.
- Panglaykim, J. 1993. *Pemasaran (Marketing) dan Bisnis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Radiosunu. 1993. *Manajemen Pemasaran, Suatu Pendekatan Analisis*. Yogyakarta: BPFE
- Purnama, CM Lingga. 2001. *Strategic Marketing Plan: Panduan Lengkap dan Praktis Penyusunan Rencana Pemasaran yang Strategis dan Efektif*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sutisna. 2001. *Prilaku Konsumen dan Komunikasi Pemasaran*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Umar, Husein. 2000. *Riset Pemasaran dan Prilaku Konsumen*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Umar, Husein. 2002. *Strategic Management in Action*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

BAB 2

PENGUKURAN PERMINTAAN, JENIS-JENIS METODE UNTUK MENGUKUR PERMINTAAN PASAR

Oleh Erna Indriastiningsih

2.1 Pendahuluan

Pematangan kebutuhan manusia Kebutuhan manusia menjadi lebih bernuansa dan kompleks seiring berjalannya waktu. Permintaan akan produk dan layanan adalah hal yang umum karena orang memiliki kebutuhan yang tinggi terhadapnya. Tak perlu dikatakan bahwa mengukur minat konsumen sangat penting saat mempromosikan produk atau layanan untuk bisnis. Bisnis dapat belajar tentang kelayakan barang mereka di masa depan dan sejauh mana pelanggan terlibat dengan mereka dengan memantau permintaan pasar. Mengukur permintaan akan potensi pasar dari barang yang diproduksi sangat penting untuk menemukan kemungkinan komersial dari produksi yang direncanakan. Tanpa promosi produk yang tepat, mungkin sulit untuk mempertahankan perusahaan, menjadikan peluang pemasaran sebagai pertimbangan penting. Karena Anda akan kesulitan mempertahankan perusahaan Anda jika Anda tidak menjual barang Anda, peluang pasar sangatlah penting.

Meneliti pembukaan pasar potensial adalah tujuan utama dari banyak bisnis. Jumlah produk dan jasa yang dihasilkan ditentukan oleh permintaan konsumen. Berapa banyak produk atau jasa harus diproduksi karena permintaan konsumen. Permintaan individu memiliki pengaruh yang kecil terhadap harga pasar, tetapi permintaan secara keseluruhan berpengaruh. Untuk

melakukan analisis antara kuantitas yang dibutuhkan dan semua faktor yang mempengaruhinya, sehingga membantu manajemen dalam mengambil keputusan. Oleh karena itu, jumlah barang atau jasa yang dibutuhkan oleh pelaku ekonomi dapat dipahami sebagai permintaan pasar. Produsen memiliki kewajiban untuk menanggapi permintaan dengan membuat barang atau menyediakan layanan yang diinginkan pelanggan; melakukannya menghasilkan keuntungan finansial yang dijanjikan (Mursid, 2008). Untuk memasok pasar, bisnis memerlukan data tentang jenis dan berapa banyak produk tertentu yang diminati.

2.2 Permintaan Pasar

Permintaan di pasar, yang menggabungkan kuantitas dan harga komoditas yang dibutuhkan pelanggan pada berbagai musim dalam setahun dan pada harga tertentu, merupakan kegiatan ekonomi yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Pada harga berapa pun, total permintaan pasar sama dengan produk dari semua permintaan pasar individu. Permintaan, dalam ilmu ekonomi, didefinisikan sebagai kesediaan pelanggan untuk membayar harga tertentu untuk sejumlah barang atau jasa tertentu. Semakin banyak jumlah penduduk, semakin tinggi permintaan. Bila digunakan untuk angka, sering berarti seluruh populasi manusia. Potensi yang signifikan untuk pertumbuhan permintaan merupakan indikasi populasi. Menurut Sukirno (2013), “permintaan” mengacu pada jumlah barang atau jasa yang bersedia dibayar oleh pembeli pada harga tertentu. Permintaan yang efektif adalah apa yang dimaksud di sini, yang merupakan keinginan pelanggan ditambah dengan sarana untuk melakukan pembelian. Harga suatu barang berdampak langsung pada jumlah yang dibeli, yang sangat masuk akal dari sudut pandang ilmiah dan praktis. Menurut hukum permintaan, harga pasar suatu komoditas memiliki hubungan negatif dengan permintaannya, begitu pula sebaliknya (*law of demand*) (Samuelson and Nordhaus, 2003).

Permintaan di pasar mungkin bergeser karena sejumlah alasan. Ada pola musiman yang dapat diprediksi dalam permainan. Bencana alam dan pandemi adalah dua contoh kejadian yang benar-benar di luar kendali kita. Permintaan pasar meningkat ketika ada lebih banyak pembeli yang tertarik pada produk tertentu. Sebagai akibat dari peningkatan permintaan dan kemauan untuk membayar, harga cenderung naik dalam situasi seperti itu. Tetapi ketika permintaan turun, harga umumnya juga ikut turun. Saat mengembangkan produk baru, gagal memperhitungkan permintaan pasar adalah kesalahan bisnis yang khas. Dalam hal ini, kita dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang berkontribusi terhadap permintaan pasar: (Ahmad, 2020)

a. Harga pengganti atau (substitusi)

Permintaan suatu produk mungkin dipengaruhi oleh harga produk serupa yang tersedia dengan biaya lebih rendah. Pelanggan yang memilih alternatif seringkali membayar jauh lebih sedikit untuk produk semacam itu. Namun, biaya produk alternatif akan naik jika konsumen bersikeras mempertahankan pola penggunaan mereka saat ini. Kemeja, misalnya, adalah sinonim dari kemeja. Tampaknya beralasan jika daging ayam lebih murah daripada daging sapi di pasaran, lebih banyak orang akan memilih untuk membelinya.

b. Harga Barang Pelengkap

Produk yang bekerja dengan baik dengan yang lain mungkin berdampak pada permintaannya. Barang tambahan, seperti kompor gas, adalah bahan bakar gas cair (LPG). Secara umum, harga eceran kompor gas turun saat harga LPG naik dan naik saat harga LPG turun.

c. Jumlah Pendapatan

Besarnya pendapatan juga tergantung pada kuantitas produk dan jasa yang dipertukarkan. Penghasilan sebanding dengan penawaran dan permintaan; jika permintaan kuat, pendapatan juga akan tinggi. Jika permintaan berkurang, uang yang masuk

juga berkurang. Hal ini akan menyebabkan kekurangan pasokan. Pada minggu pertama usahanya, Pak Sabar memperoleh penghasilan Rp 300.000,00 yang hanya cukup untuk membeli 30 kg gula. Sebaliknya, Pak Sabar akan dapat membeli 50 kg gula jika total pada minggu kedua adalah \$500,000.00.

d. Selera konsumen

Permintaan akan suatu produk atau layanan dapat memengaruhi preferensi konsumen; ketika permintaan meningkat, keinginan konsumen akan produk atau layanan yang bersangkutan juga meningkat. Misalnya, karena kebanyakan orang saat ini menginginkan ponsel pintar dengan fungsi seperti remote control TV, permintaan akan ponsel pintar dengan fitur tersebut diperkirakan akan meningkat.

e. Intensitas kebutuhan konsumen

Intensitas keinginan konsumen juga dipengaruhi oleh jumlah barang yang dicari. Kebutuhan konsumen akan suatu produk atau jasa adalah konstan dan tidak mendesak jika permintaan akan produk atau jasa tersebut rendah, demikian pula jika permintaan akan produk atau jasa tersebut tinggi. masker dan hand sanitizer misalnya, akan banyak diminati di masa pandemi akibat penyebaran virus Covid-19. Karena konsumen akan menginginkan barang-barang ini meskipun kelangkaan meluas, penjual harus berharap mendapatkan harga yang diminta \$50.000,00, naik dari harga awal \$15.000,00.

f. Perkiraan harga di masa depan

Jika pembeli yakin biaya akan naik dalam waktu dekat, mereka mungkin "membeli" barang yang mereka butuhkan untuk menghindari pembayaran total akhir yang lebih tinggi. Namun, ketika pelanggan mengantisipasi penurunan harga, mereka cenderung mengurangi pengeluaran mereka. Pelanggan,

mengantisipasi harga yang lebih tinggi selama bulan suci Ramadhan, terkadang mengantre panjang untuk membeli makanan, air, dan kebutuhan lainnya sebelum Ramadhan dimulai.

g. Jumlah penduduk

Jika ada peningkatan jumlah penduduk, akan ada peningkatan yang sesuai dalam permintaan komoditas. "Misalnya," penulis menulis, "jika populasi di suatu wilayah meningkat, permintaan barang juga meningkat."

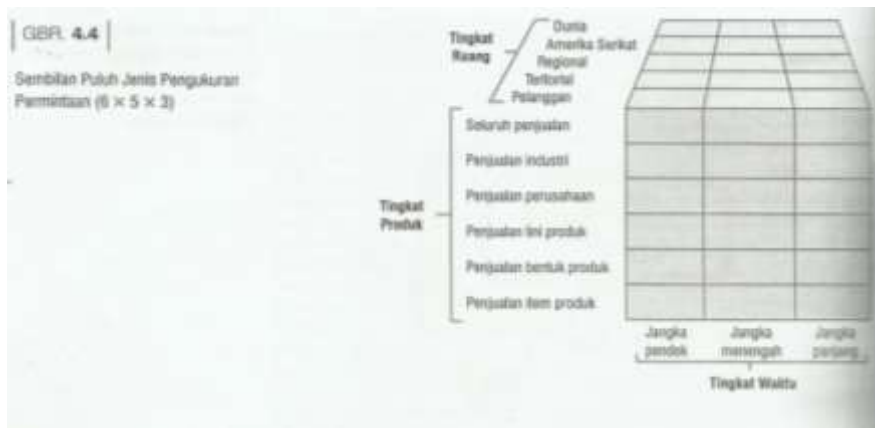
2.3 Pengukuran Permintaan

Mengukur permintaan adalah upaya untuk memastikan permintaan historis dan saat ini untuk suatu produk atau kumpulan barang dalam batasan situasi aset tertentu. Kotler, yang dikenal sebagai "Bapak Pemasaran Global", mendefinisikan "permintaan" sebagai keinginan akan suatu produk yang digabungkan dengan kemampuan untuk membayarnya. Konsekuensinya, mengukur minat pelanggan adalah bagian penting dalam menjalankan perusahaan. Permintaan pasar mencerminkan sejauh mana konsumen memiliki kebutuhan atau menginginkan barang atau jasa perusahaan. Perusahaan dapat menyesuaikan upaya pemasaran mereka untuk memenuhi keinginan dan persyaratan audiens target mereka dengan mengukur jumlah permintaan di pasar. Oleh karena itu, jelaslah bahwa keinginan tanpa sarana untuk memenuhinya bukanlah suatu permintaan. Permintaan pasar, di sisi lain, didefinisikan sebagai jumlah total dari apa yang akan dibeli oleh demografi pelanggan tertentu di wilayah geografis dan periode waktu tertentu sebagai respons terhadap strategi pemasaran tertentu.

Jumlah komoditas yang harus diproduksi ditentukan oleh permintaan konsumen. Permintaan individu tidak berpengaruh pada harga pasar, tetapi permintaan agregat berpengaruh. Dalam pertimbangan manajemen, untuk menguji korelasi antara

kuantitas yang dibutuhkan dan semua faktor yang relevan. Sementara itu, permintaan pasar untuk suatu produk adalah jumlah total dari jumlah yang akan dibeli oleh sekelompok pelanggan tertentu di lokasi tertentu selama jangka waktu tertentu dan dalam lingkungan pemasaran dan strategi pemasaran tertentu. Dengan kata lain, (Kotler, 2007). Mengetahui tingkat permintaan pasar sangat penting untuk bisnis, karena memungkinkan mereka menyesuaikan upaya pemasaran mereka untuk memenuhi keinginan dan permintaan audiens target mereka. Selain membantu bisnis memaksimalkan keuntungan, memantau permintaan pasar juga dapat memandu keputusan penetapan harga yang sejalan dengan apa yang bersedia dibayar oleh pelanggan.

Jika bisnis menemukan pasar yang menjanjikan, ia perlu segera menilai ukuran pasar saat ini dan potensial. Ada 90 cara berbeda di mana bisnis dapat memprediksi permintaan konsumen (lihat Gambar 2.1). Ada enam level produk, lima level ruang, dan tiga level waktu di mana permintaan dapat dipantau.



Gambar 2.1. Sembilan puluh jenis pengukuran permintaan
(Sumber : Kotler, Philip and Kevin Lane)

Ada fungsi berbeda yang dilayani oleh setiap indikator permintaan. Untuk membeli persediaan, menjadwalkan pembuatan, dan mendapatkan pembiayaan jangka pendek, bisnis dapat mencoba memprediksi permintaan jangka pendek untuk barang-barang tertentu. Dalam menentukan apakah akan memulai distribusi regional atau tidak, korporasi juga dapat mengevaluasi permintaan regional untuk lini produk utamanya.

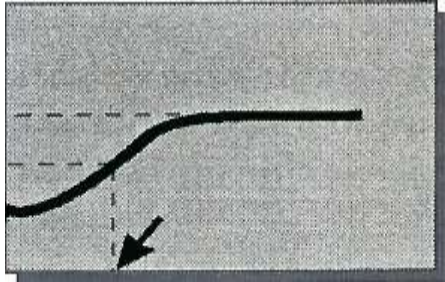
Ukuran pasar sebanding dengan jumlah pembeli potensial untuk suatu produk atau layanan. Namun, ada pendekatan bermanfaat lainnya untuk segmentasi pasar:

1. **Pasar potensial** adalah sekelompok pembeli yang telah menunjukkan minat yang cukup terhadap suatu produk untuk melakukan pembelian. Tetapi permintaan konsumen saja tidak cukup untuk mengkarakterisasi pasar. Pelanggan di pasar untuk barang dagangan Anda harus mampu membelinya dan bisa mendapatkannya.
2. **Pasar yang tersedia** adalah sekelompok pembeli yang sesuai dengan profil demografis produk atau layanan yang diiklankan dan memiliki sarana untuk membelinya. Beberapa perusahaan atau negara mungkin membatasi siapa yang boleh membeli produk mereka. Secara kolektif, konsumen ini memenuhi kriteria untuk dimasukkan ke dalam segmen pasar yang ditentukan yang dikenal sebagai "pasar tersedia yang memenuhi syarat".
3. **Pasar sasaran adalah** bagian dari keseluruhan pasar yang telah dipilih perusahaan untuk bersaing.
4. **Pasar yang tertembus** terdiri dari orang-orang yang telah membeli barang dari bisnis di masa lalu.

Tingkat permintaan di pasar berfluktuasi tergantung pada berbagai faktor. Permintaan pasar adalah fungsi dari pasar karena ini. Grafik di bawah ini mengilustrasikan bagaimana seluruh

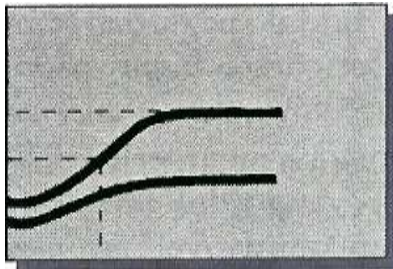
permintaan pasar dapat membuat atau menghancurkan suatu situasi:

- a. Permintaan dalam Pemasaran sebagai Fungsi Pengeluaran Pemasaran Industri (dalam Seharusnya Konteks Pemasaran).



Gambar 2.2. Pengeluaran Pemasaran Industri
(Sumber: Kotler, Philip and Kevin Lane)

- b. Hubungan Antara Pengeluaran dan Permintaan Pemasaran Industri (dalam Dua Asumsi Konteks)



Gambar 2.3. Pengeluaran Pemasaran Industri
(Sumber: Kotler, Philip and Kevin Lane)

Keterangan:

1. Fluktuasi anggaran pemasaran potensial di antara industri ditampilkan di sepanjang sumbu horizontal.

2. Permintaan ditunjukkan sepanjang sumbu vertikal.
3. Kurva angka menggambarkan prediksi permintaan pasar pada berbagai tingkat investasi pemasaran industri. Meningkatkan anggaran pemasaran, awalnya dengan klip yang lebih cepat dan akhirnya dengan klip yang lebih lambat. Jumlah maksimum permintaan di pasar dapat dihitung dengan melihat pengaruh peningkatan pengeluaran pemasaran di atas ambang batas tertentu.
4. Contoh 2.2 Kesenjangan yang meningkat antara Q1 dan Q2 menyoroti seberapa responsif permintaan terhadap iklan. Dua ekstrem pasar adalah yang bisa tumbuh dan yang tidak bisa. Jumlah uang yang diinvestasikan sektor dalam periklanan memiliki dampak signifikan pada ukuran pasar yang berpotensi membesar. Pasar yang tidak terukur, bagaimanapun, adalah kebalikannya.

2.4 Metode Mengukur Permintaan Pasar

Permintaan pasar dapat diukur dengan beberapa cara, tetapi metode yang paling sering digunakan adalah melakukan jajak pendapat konsumen tentang preferensi mereka. Permintaan pasar saat ini dan perkiraan dapat diperkirakan menggunakan sejumlah teknik, termasuk:

2.4.1 Mengestimasi Permintaan Terkini

Saat membahas berbagai pendekatan dunia nyata untuk mengukur permintaan pasar saat ini. Tujuan eksekutif pemasaran adalah meramalkan ukuran pasar global, pasar regional, dan industri secara keseluruhan dalam hal penjualan dan pangsa pasar.

a. Mengestimasi Potensi Pasar Total

Ketika semua bisnis dalam suatu industri beroperasi pada tingkat upaya pemasaran terbesar mereka dan semua faktor eksternal yang mempengaruhi industri dipahami, potensi pasar total adalah jumlah penjualan maksimum yang mungkin tersedia selama waktu yang ditentukan. Rumus

berikut mengilustrasikan pendekatan populer untuk mengevaluasi keseluruhan potensi pasar dengan mengalikan perkiraan jumlah pembeli yang mungkin dengan perkiraan jumlah rata-rata pembelian yang dilakukan oleh satu pembeli dan dengan harganya.

$$Q = n \cdot q \cdot p$$

Dimana:

Q = Potensi pasar total (total permintaan pasar)

n = Jumlah pembeli produk atau pasar tertentu berdasarkan asumsi yang ditetapkan

q = Jumlah yang dibeli oleh rata-rata pembeli pertahun

p = Harga rata-rata satuan

Contoh: Potensi pasar keseluruhan untuk buku-buku ini adalah \$3 miliar ($100.000.000 \times 3 \times \10), dengan asumsi 100 juta orang membeli buku setiap tahun, pembeli buku biasa membeli 3 buku setiap tahun, dan harga rata-rata sebuah buku adalah \$10. Memperkirakan n (jumlah total orang yang tertarik pada suatu produk atau pasar) adalah angka yang paling sulit untuk diprediksi.

b. Mengestimasi Potensi Pasar Wilayah

Tantangan bagi bisnis adalah memutuskan area mana yang akan memberikan laba atas investasi paling banyak untuk dana pemasaran mereka. Pendekatan pembangunan pasar, yang digunakan oleh pemasar bisnis/perusahaan, dan pendekatan indeks multifaktor, yang disukai oleh pemasar barang konsumen, adalah dua cara utama di mana potensi pasar regional dievaluasi.

1. Strategi Membangun Pasar, juga dikenal sebagai strategi yang menuntut analisis komprehensif dari setiap demografi pasar dan perkiraan daya beli totalnya. Jika kami memiliki daftar calon pembeli dan perkiraan

akurat tentang apa yang akan mereka beli, kami dapat segera menerapkannya. Sayangnya, tidak jarang keduanya absen.

2. Penggunaan Indeks Multi-Faktor Ada terlalu banyak klien untuk dilacak oleh bisnis. Model indeks sederhana adalah penggunaan paling umum dari teknik ini. Perusahaan farmasi mengasumsikan penjualan obat meningkat sebanding dengan pertumbuhan bisnis. Namun, jarang ada satu tanda yang secara akurat memprediksi peluang penjualan. Baik pendapatan rata-rata maupun jumlah dokter per 1000 orang di suatu wilayah berdampak pada pasar obat. Karena itu, kami harus membuat indeks multi-faktor di mana variabel yang berbeda diberi bobot yang berbeda. "Survei Daya Beli Tahunan" yang dibuat oleh Manajemen Penjualan dan Pemasaran adalah salah satu indeks multifaktor paling terkenal untuk permintaan regional. Daya beli konsumen di seluruh wilayah, negara bagian, dan kota besar tercermin dalam indeks. Salah satu aspek indeks daya beli relatif Manajemen Penjualan dan Pemasaran adalah sebagai berikut:

$$B_1 = 0,5 y_1 + 0,3 r_1 + 0,2 p_1$$

Dimana:

B_1 = persentase daya beli nasional total yang ditemukan di wilayah i

y_1 = persentase *nastional personal income* yang dihasilkan dalam wilayah i

r_1 = persentase penjualan eceran nasional dalam wilayah i

p_1 = persentase populasi nasional yang berada di wilayah i

Contoh: Virginia menyumbang 2,28% dari total populasi AS, 2% dari PDB AS, dan 1,96% dari penjualan ritel AS.

Indeks daya beli untuk Virginia adalah:

$$0,5 (2) + 0,3 (1,96) + 0,2 (2,28) = 2,04$$

Akibatnya, negara bagian Virginia dapat mengantisipasi 2,04 persen penjualan obat secara nasional.

2.4.2 Mengestimasi penjualan aktual dan pangsa pasar

Organisasi harus mengetahui penjualan industri nyata yang terjadi di pasar selain mengevaluasi potensi keseluruhan dan potensi wilayah. Menemukan saingan perusahaan dan membuat tebakan cerdas tentang penjualan mereka adalah langkah pertama yang diperlukan. Grup perdagangan industri biasanya akan melaporkan angka penjualan industri agregat tanpa memberikan detail tentang masing-masing perusahaan. Setiap bisnis kemudian dapat mengukur keberhasilannya relatif terhadap sektor secara keseluruhan. Anda juga dapat memperoleh laporan dari firma riset pemasaran yang melakukan audit terhadap keseluruhan penjualan dan penjualan merek untuk membantu Anda memperkirakan penjualan.

2.4.3 Mengestimasi Permintaan di Masa Mendatang

Untuk memprediksi penjualan masa depan secara akurat, sebagian besar bisnis menggunakan proses multi-tahap. Mereka mulai dengan prediksi ekonomi secara keseluruhan, kemudian meramalkan industri, dan kemudian mengantisipasi penjualan perusahaan mereka sendiri. Apa yang dikatakan individu, apa yang mereka lakukan, atau apa yang telah mereka lakukan di masa lalu adalah landasan di mana semua prediksi dibangun.

a. Survei Minat Pembeli

Memprediksi perilaku pembeli dalam keadaan yang tidak pasti adalah semacam "meramal". Hal ini menunjukkan bahwa survei konsumen dibenarkan. Mendapatkan tanggapan yang tidak memihak dari survei paling mudah ketika pembeli memiliki tujuan tertentu, secara aktif mengejarnya, dan

bersedia mengkomunikasikan prosesnya kepada pewawancara.

b. Gabungan Pendapat Tenaga Penjual

Jika melakukan wawancara mendalam dengan pelanggan potensial tidak memungkinkan, korporasi malah dapat meminta staf penjualannya untuk proyeksi penjualan regional.

c. Pendapat Ahli

Prediksi ahli adalah sumber lain untuk bisnis. Dealer, distributor, pemasok, profesional pemasaran, dan grup perdagangan adalah contoh spesialis tersebut. Para ahli di bidang akademik dan lapangan telah menganalisis semua bukti yang tersedia dan menarik kesimpulan yang mereka yakini akurat.

d. Metode Uji Pasar

Pengujian pasar secara langsung harus dilakukan ketika spesialis tidak tersedia atau kualitasnya dipertanyakan, atau ketika calon pembeli belum melakukan penelitian yang cukup. Proyeksi penjualan untuk item baru sangat bergantung pada pengujian pasar langsung.

e. Analisis Deret Waktu

Riwayat penjualan sering digunakan sebagai dasar proyeksi oleh banyak bisnis. Analisis kuantitatif data historis yang dapat menggunakan metode statistik untuk memisahkan data menjadi komponen tren, siklus, musim, dan residual yang berbeda. Salah satunya menggunakan teknik Kuadrat Terkecil, dan persamaan yang sesuai adalah:

$$Y_t = a + bt$$

Harga-harga a dan b ditentukan dengan rumus :

$$a = \frac{Y}{n} \text{ dan } b = \frac{tY}{t^2}$$

di mana:

Y = nilai- nilai data hasil ramalan

n = jumlah data deret waktu

t = waktu tertentu dalam bentuk kode

f. Analisis Permintaan secara statistik (Analisis regresi)

Tujuan dari analisis permintaan adalah untuk mengidentifikasi elemen aktual yang paling signifikan yang mempengaruhi penjualan dan kepentingan relatifnya dengan menggunakan serangkaian proses statistik. Metode statistik untuk mengidentifikasi elemen paling penting dalam proses penjualan. Jika variabel independen dan dependen dalam suatu penelitian sudah ditetapkan, kami dapat melanjutkan.

$$Y = a + b.x$$

Dimana:

Y = variabel tidak bebas

x = variabel bebas

a = nilai intercept (konstan)

b = koefisien arah regresi

Harga **a** dapat dihitung dengan rumus:

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

Harga **b** dapat dihitung dengan rumus:

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

Bisnis menggunakan perkiraan permintaan saat ini untuk mengukur ukuran pasar di masa depan, potensi pasar regional,

penjualan industri, dan pangsa pasar. Untuk memperkirakan permintaan, bisnis mungkin meminta pendapat pelanggan, berkonsultasi dengan pakar industri, polling karyawan, dan menguji produk di pasar, di antara metode lainnya. Semua bentuk peramalan penjualan dan pengumpulan data semakin bergantung pada model matematika, metode statistik mutakhir, dan sistem komputer otomatis.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad Dwi Jordan. 2020. Mekanisme hubungan Permintaan Dalam Mempengaruhi Pasar. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Fakultas Sains dan Teknologi. Program Studi Teknik Industri .
- Kotler, Philip dan Keller, 2007. Manajemen Pemasaran, Jilid I, Edisi Kedua belas, PT. Indeks, Jakarta.
- Mursid, Drs. M. 2008. Manajemen Pemasaran. PT Bumi Aksara, Jakarta.
- Sukirno, S. 2013. Mikroekonomi Teori Pengantar. PT. Raja Grafindo Persada.
- Samuelson, P. A. and Nordhaus, W. D. 2003. Ilmu Ekonomi Mikro. Edisi 17. Edited by S. Saadah. Jakarta: PT Media Global Edukasi.

BAB 3

MODEL PERMINTAAN PASAR DAN JENIS SKALA PENGUKURAN PERMINTAAN PASAR

Oleh Yanti Pasmawati

3.1 Pendahuluan

Dalam dunia bisnis, permintaan pasar menjadi faktor yang sangat penting dalam mengembangkan suatu produk atau layanan (Kumar et al., 2000). Permintaan pasar dapat menjadi pendorong utama untuk menentukan strategi penetapan harga dan kampanye pemasaran yang tepat. Oleh karena itu, memahami dan mengukur permintaan pasar dengan tepat menjadi hal yang krusial. Ada berbagai jenis model dan skala pengukuran yang dapat digunakan untuk mengukur permintaan pasar. Bab ini akan membahas lebih dalam tentang model dan skala pengukuran tersebut. Selain itu, akan dibahas juga dasar-dasar permintaan pasar, seperti faktor-faktor yang mempengaruhinya dan bagaimana cara mengukurnya. Bagi pemilik bisnis, pelaku pasar, atau peneliti, ulasan ini akan memberikan panduan komprehensif dalam memahami permintaan pasar dan bagaimana mengukurnya. Dengan demikian, dapat membantu dalam mengambil keputusan yang tepat dalam mengembangkan bisnis atau produk baru.

3.2 Apa yang Dimaksud Dengan Permintaan Pasar?

Permintaan pasar adalah konsep yang mengacu pada jumlah total produk atau layanan tertentu yang bersedia dan mampu dibeli oleh konsumen pada waktu dan harga tertentu (Hildenbrand, 1995). Ini adalah konsep yang sangat penting untuk dipahami oleh bisnis karena membantu mereka membuat keputusan yang tepat tentang produk atau layanan apa yang akan ditawarkan, pada titik harga berapa, dan dalam jumlah berapa.

Gabszewicz and Thisse (1979) menyatakan bahwa permintaan pasar dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk preferensi konsumen, tingkat pendapatan, ketersediaan barang pengganti, dan kondisi ekonomi secara keseluruhan. Memahami faktor-faktor ini dan bagaimana pengaruhnya terhadap permintaan sangat penting bagi bisnis untuk memastikan bahwa mereka memenuhi kebutuhan pelanggan mereka dan memaksimalkan potensi kesuksesan mereka.

Untuk mengukur permintaan pasar, bisnis dapat menggunakan berbagai alat dan teknik, termasuk survei, kelompok fokus, dan analisis data. Dengan mengumpulkan dan menganalisis data tentang perilaku dan preferensi konsumen, bisnis dapat memperoleh wawasan yang berharga tentang permintaan pasar untuk produk atau layanan mereka dan membuat keputusan yang tepat tentang cara memasarkan dan menjualnya.

Secara keseluruhan, permintaan pasar adalah konsep yang kompleks dan dinamis yang membutuhkan pemahaman menyeluruh tentang perilaku konsumen dan tren pasar. Dengan berinvestasi pada alat dan teknik yang diperlukan untuk mengukur dan menganalisis permintaan pasar, bisnis dapat memposisikan diri mereka untuk sukses di pasar yang kompetitif saat ini (Duboff & Spaeth, 2000).

3.3 Gambaran Umum Model Permintaan Pasar

Model permintaan pasar adalah alat bantu penting untuk memahami hubungan antara harga dan kuantitas yang diminta (Nair & Chintagunta, 2010). Secara umum, model permintaan pasar menggambarkan seberapa banyak produk atau layanan yang tersedia dan mampu dibeli oleh konsumen pada tingkat harga tertentu. Ada beberapa jenis model permintaan pasar yang berbeda (**Gambar 3.1**), masing-masing dengan kekuatan dan kelemahannya sendiri.



Gambar 3.1. Jenis model permintaan pasar

Salah satu jenis model permintaan pasar yang umum adalah model permintaan linier (Aminzadeh, 1987). Model ini mengasumsikan bahwa hubungan antara harga dan jumlah yang diminta adalah sebuah garis lurus. Model permintaan linier relatif mudah digunakan dan sering kali merupakan titik awal yang baik untuk menganalisis permintaan pasar. Namun, model ini mungkin tidak selalu secara akurat mencerminkan hubungan yang kompleks antara harga dan kuantitas yang diminta di pasar dunia nyata.

Tipe lain dari model permintaan pasar adalah model permintaan log-linear (Aminzadeh, 1987). Model ini mengasumsikan bahwa hubungan antara harga dan jumlah yang diminta adalah fungsi logaritmik. Model permintaan log-linear lebih fleksibel daripada model permintaan linear dan sering kali

dapat memberikan kecocokan yang lebih baik untuk data pasar. Akan tetapi, model ini juga lebih sulit untuk diinterpretasikan dan digunakan dalam praktiknya.

Jenis model permintaan pasar lainnya adalah model permintaan kuadratik, yang mengasumsikan hubungan berbentuk U antara harga dan jumlah yang diminta, dan model permintaan eksponensial, yang mengasumsikan hubungan eksponensial antara harga dan jumlah yang diminta (Gostkowski, 2018).

Secara keseluruhan, model permintaan pasar adalah alat yang penting untuk memahami perilaku konsumen dan memprediksi hasil pasar. Dengan memilih model yang sesuai dan memperkirakan parameternya, perusahaan dapat memperoleh wawasan yang berharga tentang dinamika pasar tempat mereka beroperasi, dan membuat keputusan yang tepat tentang penetapan harga, produksi, dan strategi pemasaran.

3.4 Pentingnya Memahami Permintaan Pasar untuk Kesuksesan Bisnis

Memahami permintaan pasar sangat penting bagi bisnis apa pun untuk mencapai kesuksesan jangka panjang. Dengan memahami permintaan untuk produk atau layanan mereka, bisnis dapat beradaptasi dan menyesuaikan penawaran mereka untuk memenuhi kebutuhan audiens target mereka (Pallant et al., 2020). Hal ini penting karena permintaan pelanggan terus berkembang dan bisnis harus tetap berada di depan kurva agar tetap relevan. Selain itu, memahami permintaan pasar dapat membantu bisnis mengidentifikasi peluang dan area pertumbuhan baru. Misalnya, jika sebuah bisnis melihat adanya peningkatan permintaan untuk jenis produk atau layanan tertentu, mereka dapat memanfaatkan tren ini dengan memperluas penawaran mereka untuk menyertakan produk atau layanan ini. Hal ini dapat membantu bisnis meningkatkan pendapatan dan menumbuhkan basis pelanggan mereka. Memahami permintaan pasar juga dapat

membantu bisnis membuat keputusan yang tepat mengenai strategi penetapan harga, pemasaran, dan distribusi (Baltas, 2002). Dengan mengetahui apa yang diinginkan pelanggan dan berapa banyak yang bersedia mereka bayarkan untuk itu, bisnis dapat menetapkan harga yang kompetitif dan menarik pelanggan. Mereka juga dapat menyesuaikan pesan pemasaran mereka agar beresonansi dengan audiens target mereka dan menggunakan saluran distribusi yang paling efektif untuk menjangkau pelanggan mereka.

Secara keseluruhan, memahami permintaan pasar adalah komponen kunci dari kesuksesan bisnis. Dengan tetap selaras dengan kebutuhan dan keinginan audiens target mereka, bisnis dapat beradaptasi dan berkembang di pasar yang terus berubah.

3.5 Berbagai Skala Pengukuran untuk Permintaan Pasar

Dalam hal mengukur permintaan pasar, ada berbagai jenis skala pengukuran yang dapat digunakan seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 3.2**. Skala-skala ini digunakan untuk mengukur berbagai aspek permintaan pasar, seperti tingkat permintaan, intensitas permintaan, dan arah permintaan.

Jenis skala pengukuran yang pertama adalah skala nominal, yang digunakan untuk mengukur tingkat permintaan. Skala ini digunakan untuk mengklasifikasikan data ke dalam kategori, seperti permintaan tinggi, permintaan sedang, dan permintaan rendah (Suparji et al., 2019).

Jenis skala pengukuran yang kedua adalah skala ordinal, yang digunakan untuk mengukur intensitas permintaan. Skala ini digunakan untuk mengurutkan data berdasarkan tingkat kepentingannya, seperti permintaan sangat tinggi, permintaan tinggi, permintaan sedang, permintaan rendah, dan permintaan sangat rendah (Ruefli & Wilson, 1987).

Skala nominal	Mengklasifikasikan data ke dalam kategori
Skala ordinal	Mengurutkan data berdasarkan tingkat kepentingannya
Skala interval	Mengukur perbedaan antara dua titik dalam skala
Skala rasio	Mengukur rasio permintaan tertinggi dengan permintaan terendah

Gambar 3.2. Jenis skala pengukuran permintaan pasar

Jenis skala pengukuran yang ketiga adalah skala interval, yang digunakan untuk mengukur arah permintaan. Skala ini digunakan untuk mengukur perbedaan antara dua titik dalam skala (Huang, 2009), seperti perbedaan antara permintaan tinggi dan permintaan rendah.

Terakhir, skala rasio digunakan untuk mengukur tingkat permintaan dengan cara yang lebih tepat. Skala ini digunakan untuk mengukur rasio permintaan tertinggi dengan permintaan terendah, dan memberikan representasi yang lebih akurat dari permintaan pasar (Wyner et al., 1984).

Dengan memahami berbagai skala pengukuran untuk permintaan pasar, bisnis dapat menganalisis data permintaan pasar dengan lebih baik dan membuat keputusan yang tepat tentang produk atau layanan mereka.

3.6 Metode Penelitian Primer untuk Menentukan Permintaan Pasar

Riset primer adalah alat penting bagi bisnis untuk menentukan permintaan pasar. Metode ini melibatkan pengumpulan data langsung dari pelanggan potensial dan menganalisisnya untuk mendapatkan wawasan tentang perilaku

dan preferensi konsumen (Curtis K.R., 2008). Berikut adalah beberapa metode riset primer yang dapat membantu bisnis menentukan permintaan pasar:

1. **Survei:** Survei adalah metode riset primer yang umum digunakan untuk mengumpulkan informasi dari sejumlah besar pelanggan potensial. Survei dapat dilakukan secara online, melalui telepon, atau secara langsung. Survei dapat memberikan informasi berharga tentang preferensi, perilaku, dan demografi konsumen.
2. **Kelompok Fokus:** Kelompok fokus melibatkan sekelompok kecil individu yang dipertemukan untuk mendiskusikan produk atau layanan tertentu. Kelompok ini dimoderatori oleh fasilitator yang mengajukan pertanyaan dan mendorong diskusi. Kelompok fokus dapat memberikan wawasan mendalam tentang perilaku dan preferensi konsumen.
3. **Wawancara:** Wawancara melibatkan diskusi empat mata antara peneliti dan calon konsumen. Wawancara dapat memberikan informasi terperinci tentang preferensi, perilaku, dan sikap konsumen terhadap produk atau layanan tertentu.
4. **Observasi:** Observasi melibatkan pengamatan terhadap konsumen di lingkungan alami mereka untuk mendapatkan wawasan tentang perilaku dan preferensi mereka. Hal ini dapat memberikan wawasan berharga tentang perilaku konsumen yang mungkin tidak dapat ditangkap melalui metode penelitian lainnya.

Dengan menggunakan metode penelitian utama ini, bisnis dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang permintaan pasar dan membuat keputusan yang tepat tentang produk atau layanan mereka. Penting untuk memilih metode riset yang tepat berdasarkan tujuan riset dan target audiens.

3.7 Menganalisis Permintaan Pasar Menggunakan Analisis Regresi

Analisis regresi adalah salah satu metode statistik yang dapat digunakan untuk menganalisis permintaan pasar (Levis & Papageorgiou, 2005). Metode ini dapat membantu memahami bagaimana berbagai faktor memengaruhi permintaan produk atau layanan. Dengan menganalisis data historis, dapat diidentifikasi tren dan pola yang berguna untuk membuat keputusan yang lebih baik terkait dengan penetapan harga, pemasaran, dan pengembangan produk.

Untuk menerapkan analisis regresi pada permintaan pasar, diperlukan pengumpulan data tentang berbagai variabel yang dapat memengaruhi permintaan, seperti harga, belanja iklan, aktivitas pesaing, dan indikator ekonomi. Setelah data terkumpul, dapat digunakan analisis regresi untuk menentukan variabel yang paling berpengaruh terhadap permintaan.

Pendekatan yang umum digunakan dalam analisis regresi adalah analisis regresi berganda. Pendekatan ini memungkinkan analisis hubungan antara beberapa variabel dan permintaan (Taylor, 2015). Dengan demikian, dapat diidentifikasi variabel yang paling penting dalam mendorong permintaan, serta bagaimana variabel-variabel tersebut berinteraksi satu sama lain.

Pendekatan lainnya adalah analisis regresi deret waktu, yang fokus pada analisis perubahan permintaan dari waktu ke waktu. Pendekatan ini dapat membantu mengidentifikasi tren dan pola yang tidak terlihat secara langsung, serta membuat prediksi tentang permintaan di masa depan berdasarkan data historis.

Penting untuk memastikan data yang digunakan dalam analisis regresi memiliki kualitas yang baik dan pemahaman yang kuat tentang tren dan pola yang mendasarinya. Dengan pendekatan yang tepat, analisis regresi dapat menjadi alat yang ampuh untuk memahami permintaan pasar dan membuat keputusan bisnis berdasarkan data.

3.8 Pentingnya Segmentasi Pasar dalam Mengukur Permintaan

Segmentasi pasar adalah aspek penting dalam mengukur permintaan. Hal ini melibatkan pembagian pasar ke dalam kelompok atau segmen yang lebih kecil berdasarkan karakteristik seperti demografi, psikografi, perilaku, dan kebutuhan (Grover & Srinivasan, 1987). Dengan melakukan segmentasi pasar, bisnis dapat mengidentifikasi kebutuhan dan preferensi spesifik dari setiap kelompok dan mengembangkan strategi pemasaran yang ditargetkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Mengukur permintaan untuk produk atau layanan bukan hanya tentang mengetahui jumlah pelanggan potensial, tetapi juga memahami kebutuhan dan preferensi unik mereka. Segmentasi memudahkan untuk mengidentifikasi berbagai segmen pasar dan kebutuhan spesifik mereka, sehingga bisnis dapat menyesuaikan produk, layanan, dan strategi pemasaran mereka.

Misalnya, jika sebuah bisnis menjual pakaian, bisnis tersebut dapat menyegmentasikan pasar berdasarkan faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, kelas sosial, dan gaya hidup. Segmentasi ini akan memungkinkan bisnis untuk memasarkan berbagai jenis pakaian ke setiap kelompok berdasarkan kebutuhan dan preferensi unik mereka.

Memahami segmentasi pasar juga membantu bisnis mengidentifikasi kesenjangan di pasar dan mengembangkan produk atau layanan baru untuk memenuhi kebutuhan segmen tertentu. Dengan demikian, bisnis dapat meningkatkan pangsa pasar dan pendapatan mereka sambil memenuhi kebutuhan segmen tertentu yang mungkin sebelumnya terabaikan.

Singkatnya, segmentasi pasar sangat penting dalam mengukur permintaan karena memberikan wawasan yang rinci tentang kebutuhan dan preferensi segmen pasar yang berbeda. Informasi ini sangat penting dalam mengembangkan strategi

pemasaran yang efektif, mengidentifikasi kesenjangan di pasar, dan pada akhirnya meningkatkan pendapatan dan pangsa pasar.

3.9 Memahami Perilaku Konsumen: Kunci untuk Mengukur Permintaan Pasar

Pemahaman terhadap perilaku konsumen sangatlah penting dalam mengukur permintaan pasar. Oleh karena itu, saat mengevaluasi permintaan pasar, diperlukan pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi perilaku konsumen, seperti demografi, psikografi, dan faktor ekonomi (Sattarova & Cherkashina, 2022).

Faktor demografi, seperti usia, jenis kelamin, pendapatan, dan tingkat pendidikan, dapat memberikan wawasan yang berharga terhadap perilaku konsumen. Sebagai contoh, produk yang menarik bagi konsumen yang lebih muda mungkin memerlukan strategi pemasaran yang berbeda dari produk yang menargetkan konsumen yang lebih tua.

Faktor psikografis, seperti kepribadian, nilai, dan gaya hidup, juga dapat memberikan dampak yang signifikan terhadap perilaku konsumen. Pemahaman terhadap nilai dan gaya hidup target pasar dapat membantu dalam menyesuaikan pesan pemasaran dan penawaran produk agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan lebih baik.

Faktor ekonomi, seperti pendapatan yang dapat dibelanjakan, kepercayaan konsumen, dan suku bunga, juga dapat memengaruhi perilaku konsumen. Dengan memantau indikator ekonomi, dapat diperoleh wawasan yang berharga tentang permintaan pasar dan membantu dalam membuat keputusan yang tepat dalam hal penetapan harga, pengembangan produk, dan strategi pemasaran.

Dengan memahami perilaku konsumen, dapat diperoleh wawasan berharga terhadap permintaan pasar dan mengembangkan strategi yang efektif untuk memenuhi kebutuhan

target pasar. Pemahaman terhadap perilaku konsumen sangatlah penting baik dalam peluncuran produk baru maupun dalam ekspansi ke pasar baru, guna mencapai kesuksesan dalam lingkungan bisnis yang kompetitif saat ini.

3.10 Studi Kasus Perusahaan yang Berhasil Mengukur Permintaan Pasar

Salah satu perusahaan yang berhasil mengukur permintaan pasar adalah Apple Inc. (Van De Vliert, 2021). Raksasa teknologi ini dikenal dengan produk-produk inovatifnya, yang didorong oleh wawasan mendalam tentang kebutuhan dan keinginan pelanggan. Apple memiliki tim ahli yang menganalisis tren pasar dan perilaku konsumen untuk memahami apa yang dicari pelanggan dalam produk mereka. Mereka menggunakan berbagai metode untuk mengukur permintaan pasar, termasuk survei, kelompok fokus, dan analisis online.

Sebagai contoh, ketika Apple mengembangkan iPhone pertama, mereka melakukan penelitian ekstensif untuk memahami apa yang diinginkan pelanggan dalam sebuah ponsel pintar. Mereka mensurvei pelanggan potensial untuk mempelajari preferensi dan masalah mereka dengan ponsel yang ada. Mereka juga melakukan kelompok fokus untuk mengumpulkan data kualitatif tentang perilaku dan sikap pelanggan terhadap teknologi. Berdasarkan penelitian ini, Apple mengembangkan produk yang tidak hanya memenuhi tetapi juga melampaui harapan pelanggan.

Apple juga menggunakan analisis online untuk mengukur permintaan pasar. Mereka melacak perilaku pengguna di situs web dan platform media sosial mereka untuk memahami produk dan fitur apa yang paling populer. Mereka menggunakan data ini untuk membuat keputusan strategis tentang pengembangan produk dan pemasaran.

Secara keseluruhan, kesuksesan Apple dalam mengukur permintaan pasar adalah hasil dari komitmen mereka untuk

memahami kebutuhan dan keinginan pelanggan mereka. Dengan menggunakan kombinasi metode kualitatif dan kuantitatif, mereka dapat mengembangkan produk yang sesuai dengan konsumen dan membuat mereka terus datang kembali.

3.11 Kesimpulan

Pemahaman yang baik tentang perilaku konsumen sangat penting dalam mengukur permintaan pasar. Namun demikian, pemahaman ini harus selalu diperbarui mengingat pasar selalu berubah seiring waktu. Oleh karena itu, perusahaan harus terus mengikuti perubahan-perubahan ini untuk memastikan mereka tetap relevan dan mempertahankan loyalitas pelanggan.

Dengan terus melakukan pengukuran dan analisis permintaan pasar, perusahaan dapat mengidentifikasi tren-tren yang muncul dan mengantisipasi perubahan perilaku pelanggan. Dalam hal ini, perusahaan dapat menyesuaikan strategi bisnis mereka agar tetap relevan dan efektif. Dengan demikian, perusahaan dapat tetap berada di depan dalam persaingan dan memenuhi kebutuhan pelanggan secara efektif.

Dalam proses pengukuran dan analisis permintaan pasar yang berkelanjutan, perusahaan akan memperoleh wawasan yang berharga tentang perilaku pembelian pelanggan. Informasi ini akan membantu perusahaan dalam menyesuaikan upaya pemasaran dan pengembangan produk agar lebih efektif dalam memenuhi kebutuhan pelanggan. Dengan begitu, perusahaan tidak hanya dapat meningkatkan pangsa pasar, tetapi juga meningkatkan kepuasan dan tingkat retensi pelanggan.

Kesimpulannya, pemahaman terhadap permintaan pasar merupakan kunci keberhasilan setiap bisnis dalam pasar yang kompetitif saat ini. Dengan menerapkan alat pengukuran dan analisis yang tepat, perusahaan dapat tetap menjadi yang terdepan dan terus memenuhi kebutuhan dan preferensi pelanggan secara

efektif. Dengan demikian, perusahaan dapat mempertahankan keunggulan kompetitif mereka di pasar yang berubah-ubah.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminzadeh, F. 1987. Application of a dynamic market inverse elasticity law with linear and log-linear demand models. *ZOR. Zeitschrift Für Operations-Research*. <https://doi.org/10.1007/bf01258648>
- Baltas, G. 2002. An applied analysis of brand demand structure. *Applied Economics*, 34(9), 1171–1175. <https://doi.org/10.1080/00036840110085996>
- Curtis, K.R. 2008. Conducting Market Research Using Primary Data.
- Duboff, R. S., & Spaeth, J. 2000. Market research matters: tools and techniques for aligning your business. *Choice Reviews Online*, 38(01), 38–0388. <https://doi.org/10.5860/choice.38-0388>
- Gabszewicz, J. J., & Thisse, J. 1979. Price competition, quality and income disparities. *Journal of Economic Theory*, 20(3), 340–359. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(79\)90041-3](https://doi.org/10.1016/0022-0531(79)90041-3)
- Gostkowski, M. 2018. Elasticity of Consumer Demand: Estimation Using a Quadratic Almost Ideal Demand System. *Ekonometria*, 22(1), 68–78. <https://doi.org/10.15611/eada.2018.1.05>
- Grover, R., & Srinivasan, V. 1987. A Simultaneous Approach to Market Segmentation and Market Structuring. *Journal of Marketing Research*, 24(2), 139–153. <https://doi.org/10.1177/002224378702400201>
- Hildenbrand, W. 1995. Market Demand: Theory and Empirical Evidence. *Southern Economic Journal*, 62(1), 290. <https://doi.org/10.2307/1061412>

- Huang, M. 2009. Interval-estimation for Measuring Customer Equity. In *International Symposium on Electronic Commerce and Security*. <https://doi.org/10.1109/isecs.2009.196>
- Kumar, N., Scheer, L. K., & Kotler, P. 2000. From market driven to market driving. *European Management Journal*, 18(2), 129–142. [https://doi.org/10.1016/s0263-2373\(99\)00084-5](https://doi.org/10.1016/s0263-2373(99)00084-5)
- Levis, A. A., & Papageorgiou, L. G. 2005. Customer Demand Forecasting via Support Vector Regression Analysis. *Chemical Engineering Research & Design*, 83(8), 1009–1018. <https://doi.org/10.1205/cherd.04246>
- Nair, H. S., & Chintagunta, P. K. 2010. Marketing Models of Consumer Demand. *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1718571>
- Pallant, J. L., Sands, S., & Karpen, I. O. 2020. Product customization: A profile of consumer demand. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 54, 102030. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2019.102030>
- Pasmawati, Y., Tontowi, A. E., Hartono, B., & Wijayanto, T. 2018. Determination of Favourite Market for 3D-Printer Product Based Online Platform. *International Review of Management and Marketing*, 8(5), 18–23.
- Ruefli, T. W., & Wilson, C. G. 1987. Ordinal Time Series Methodology for Industry and Competitive Analysis. *Management Science*. <https://doi.org/10.1287/mnsc.33.5.640>
- Sattarova, I. M., & Cherkashina, L. 2022. Factors that affect consumer behavior. *Othody I Resursy*, 9(1). <https://doi.org/10.15862/03ecor122>

- Suparji, S., Nugroho, H. S. W., & Martiningsih, W. 2019. Tips for Distinguishing Nominal and Ordinal Scale Data. *AloHA International Journal of Multidisciplinary Advancement*. <https://doi.org/10.33846/aijmu10602>
- Taylor, R. P. 2015. Multiple Regression Analysis as a Retail Site Selection Method: An Empirical Review. In *Developments in marketing science: proceedings of the Academy of Marketing Science* (pp. 184–187). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-16976-7_44
- Van De Vliert, D. 2021. Apple iPhone: A Market Case Study. *MacEwan University Student Ejournal*, 5(1). <https://doi.org/10.31542/muse.v5i1.2010>
- Wyner, G. A., Benedetti, L. H., & Trapp, B. M. 1984. Measuring the Quantity and Mix of Product Demand. *Journal of Marketing*, 48(1), 101–109. <https://doi.org/10.1177/002224298404800111>

BAB 4

METODA DAN UKURAN SAMPEL

Oleh Sutresna Juhara

4.1 Pendahuluan

Salah satu permasalahan yang sering dihadapi oleh para peneliti dalam pengumpulan data pada umumnya adalah perihal berapa banyak data yang harus dikumpulkan untuk mendukung penelitiannya, agar hasil yang dipeoleh dapat merepresentasikan populasinya. Populasi dalam hal ini adalah meliputi seluruh kumpulan objek-objek yang menjadi sasaran didalam penelitiannya. Karena kita dapat pahami bahwa ukuran besarnya populasi bisa terbatas sampai tak terhingga. Untuk mensiasati kondisi seperti ini, maka peneliti didalam medapat disefinisikan sebagai suatu bagian kecil yang diambil dari populasi, dan melalui sampel ini diharapkan data yang diambil dapat mewakili atau merepresentasikan dari populasi objek penelitian yang secara statistic dapat dijadikan sebagai kesimpulan umum tentang populasi tersebut.

Sebagai contoh, apabila kita akan melaksanakan penelitian untuk mengetahui persepsi konsumen terhadap suatu produk, sebelum menetapkan banyaknya jumlah sampel yang akan diambil, sebaiknya terlebih dahulu harus mengetahui karakteristik produk beserta segmen pasar dari produk tersebut, kita tidak mungkin melakukan pengambilan data dari seluruh anggota populasi. Karena hal ini pasti membutuhkan biaya, sumberdaya, energi dan waktu yang sangat besar. Maka metoda sampling adalah salah satu solusi yang dapat kita lakukan, yakni dengan mengambil beberapa data sebagai sampel penelitian yang mampu mewakili karakteritik populasinya.

4.2 Alasan Penarikan Sampel

Ada beberapa alasan mengapa metoda sampling cukup baik untuk dipilih sebagai teknik pengumpulan data. Alasan yang paling umum adalah karena adanya keterbatasan waktu, energi, sumberdaya dan biaya, apalagi jika penelitian tersebut memerlukan suatu proses pengujian yang merusak objek penelitian (*destructive test*). Namun demikian didalam pengambilan data sampel tersebut tetap harus memenuhi kriteria persyaratan sampling yang merepresentasikan populasinya. Ini sejalan dengan tujuan penelitian yakni untuk menjeneralisasikan populasi berdasar hasil pengamatan atau observasi terhadap sampel tersebut, artinya bahwa data sampel yang diambil tersebut adalah benar-benar mewakili populasi dari objek penelitian.

4.3 Metode Penarikan Sampel

Secara umum telah diketahui, bahwa ada 2 (dua) jenis metoda sampling, yaitu :

4.3.1 Metoda Sampling Probabilitas (Probability Sampling method)

Metoda sampling probabilitas adalah merupakan metode pengambilan sampel dengan cara pemilihan secara acak. Pada metoda ini setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Untuk memperoleh sampel yang representatif, peneliti perlu mempelajari karakteristik dari populasi secara umum. Pemilihan secara random disini bukan berarti proses pemilihan dilakukan dengan sembarangan atau sesuka hati, akan tetapi, meskipun sistem pemilihannya dilakukan secara acak, namun sistematis dan konsep ilmiah dalam pemilihan sampel yang tepat harus menjadi komitmen peneliti.

Disini akan dijelaskan 5 (lima) metode yang dapat digunakan untuk mengambil sampel probabilitas. Metode tersebut adalah (1). metode sampel random sederhana, (2). *metode sampel random berstrata* (3). *metoda sampel random*

kelompok (4). metode sampel random sistematis, dan (5) metoda sampel random bertingkat.

a) Sampel acak sederhana (*simple random sampling*)

Metoda penarikan sampel acak sederhana merupakan Teknik atau metoda sampling yang paling baik secara teori dan secara empiris serta cukup representatif. Dalam pengambilan sampel acak sederhana, peneliti harus memastikan, bahwa semua anggota populasi sudah dimasukkan ke dalam daftar induk dan kemudian subjek dipilih secara acak dari daftar induk tersebut, setiap anggota populasi memiliki peluang yang sama untuk dipilih sebagai subjek penelitian. Banyak alat yang dapat digunakan untuk membantu menentukan sampel secara acak, antara lain dapat menggunakan tabel bilangan random atau menggunakan kalkulator yang memiliki program untuk bilangan random.

b) Sampel acak berstrata (*stratified random sampling*)

Metode penarikan sampel secara random bertingkat adalah merupakan bagian suatu prosedur sampel random sederhana yang ditarik dari setiap tingkat yang memiliki kesamaan karakteristik. Pengambilan sampel yang dilakukan pada metode ini, pada langkah pertama subjek dikelompokkan ke dalam beberapa klasifikasi yang berbeda-beda, misalkan diklasifikasikan berdasar atas gender, atau tingkat starata pendidikan, atau tingkatan kelas sosial dan lainnya.

Metoda sampel acak berstrata dapat dibagi menjadi dua, yakni sampel acak berstrata proporsional dan sampel acak berstrata disproporsional. Cotohnya, misalkan dalam suatu perusahaan mempunyai pegawai dengan latar belakang pendidikan SLTP ada 200 orang , berpendidikan SLTA ada 780 orang, Sarjana S-1 ada sebanyak 90 orang, Sarjana S-2 ada 4 orang, dan yang berpendidikan Doktor S-3 ada 3 orang, maka sampel yang diambil harus

proporsional berdasarkan strata pendidikan pegawai tersebut secara proporsional. Sementara pada metoda Sampel acak berstrata disproporsional penentuan jumlah sampelnya, apabila mengambil contoh kasus di atas dalam hal ini, hanya ada 3 orang pegawai yang berpendidikan S3 dan 4 orang yang berpendidikan S2, Karena jumlah pegawai yang berpendidikan S2 dan S3 sangat sedikit secara signifikan dibandingkan pegawai yang berpendidikan S1, SLTA dan SLTP, maka seluruh pegawai yang berpendidikan S-2 dan S-3 tersebut dapat diambil sebagai sampel.

c) Metode sampel berkelompok (*cluster sampling*)

Metode ini adalah suatu metoda yang menerapkan prosedur penarikan sampel probabilitas melalui pemilihan subpopulasi yang disebut sebagai kelompok, kemudian setiap anggota elemen dalam kelompok-kelompok tersebut dipilih sebagai sampel. Teknik sampling ini sangat cocok digunakan untuk menentukan sampel apabila objek yang akan diteliti memiliki sumber data yang sangat luas,

Dalam metoda pengambilan sampel acak klistor, populasi dibagi menjadi beberapa kelompok-kelompok yang unik. Namun demikian, kelompok-kelompok yang unik tersebut tetap harus dapat mewakili kelompok yang beragam dari populasinya. Contohnya pengelompokan industri berdasarkan ukuran jumlah pegawai yang dipekerjakan (industri besar, menengah, kecil). Konsep pengelompokan dalam metoda ini biasanya dibagi ke dalam beberapa kelompok yang bersifat *mutually exclusive*, kemudian dilakukan pemilihan secara acak dan akhirnya anggota-anggota kelompok tersebut dipilih secara acak untuk dijadikan sampel.

d) Pengambilan sampel sistematis (*systematic sampling*)

Pengambilan sampel acak sistematis merupakan metoda pengambilan sampel dilakukan secara acak pada unsur pertama, kemudian selanjutnya diambil secara sistematis menurut pola tertentu.

Biasanya pada langkah awal ditetapkan populasi yang akan diteliti, kemudian ditetapkan jumlah sampel yang akan diteliti berdasarkan metodologi tertentu dan tentukan nomor-nomor sampel berdasar kelas interval yang telah ditetapkan.

e) Pengambilan sampel multi-tahap (*multi-stage sampling*)

Ada 2 (dua) tahapan atau lebih yang biasa dilakukan dalam pengambilan sampel multi tahap ini. Prinsip utama yang terpenting dalam metoda ini adalah menggabungkan beberapa metode penarikan sampel dengan tujuan efisien dan efektif. Menggabungkan dua atau lebih teknik *probability sampling* pada berbagai tahap penelitian adalah merupakan inisiatif seorang peneliti untuk dapat mengurangi bias sebanyak mungkin.

4.3.2 Non-Probability Sampling

Sampling non-probabilitas merupakan suatu prosedur penarikan sampel yang memiliki tingkat subjektivitas tinggi. Pada metode ini setiap anggota elemen populasi tidak memiliki peluang yang sama untuk dipilih sebagai sampel. Namun kentungannya antara lain dapat menghemat waktu dan biaya dibandingkan dengan probability sampling. Dalam kasus-kasus tertentu, kemungkinan besar metoda ini memiliki tingkat efisiensi dan efektifitas yang cukup baik.

Beberapa metoda sampling non-probabilitas dapat dijelaskan sebagai berikut :

a) Sampling Purposive (*Purposive Sampling*)

Metoda ini merupakan metoda teknik pengambilan sampel dengan cara memilih subjek yang dianggap mewakili

populasi berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh peneliti itu sendiri.

b) Sampling Kemudahan (*Accidental Sampling*)

Pengambilan sampel pada metoda sampling kemudahan, biasanya bergantung pada kemudahan akses untuk mendapatkan subjek, misalnya untuk mendapatkan persepsi kepuasan pengguna jalan trotoal, maka si peneliti melakukan wawancara atau ajuan pertanyaan terhadap orang yang paling mudah untuk diminta informasi pengguna jalan yang saat itu berada pada lokasi trotoar yang diteliti.

c) Sampling Kuota (*Quote Sampling*)

Prinsip dasar penerapan dari metoda ini adalah, bahwa peneliti harus terlebih dahulu menetapkan standar yang relevan yang dapat menjelaskan karakteristik populasi, artinya peneliti harus mengetahui distribusi populasinya.. sebagai contoh jika kita ingin mengambil jumlah sampel sebanyak 1000 orang penduduk Tangerang Raya. Apabila peneliti mengetahui sebaran penduduk tersebut secara geografis, maka sampelnya dapat ditarik berdasarkan prosentase distribusi yang sama.

d) Sampling Bola Salju (*Snowball Sampling*)

Umumnya metoda bola salju diterapkan peneliti pada subjek yang cukup sulit untuk dilacak. Misal pada suatu topik yang sangat sensitif, sukar didiskusikan secara terbuka dan dilakukan secara berantai terus menerus dari ukuran sampel yang kecil sampai jumlah sampel yang diinginkan itu terpenuhi.

4.4 Ukuran Penarikan Sampel

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, bahwa mengingat keterbatasan sumberdaya, biaya dan waktu, maka dalam pengumpulan data umumnya dilakukan secara sampling. Pertanyaan selanjutnya adalah berapa ukuran atau jumlah sampel

yang harus diambil agar data yang diperoleh dari hasil sampling tersebut dapat merepresentasikan populasinya. Untuk ini maka secara statistik ada beberapa metoda atau formula yang telah dikembangkan oleh para ahli. Mengingat penentuan jumlah sampel penelitian akan menentukan proses, analisa dan hasil serta dampak dari keputusan dalam penentuan besarnya ukuran sampel tersebut, maka ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pengambilan jumlah sampel tersebut, diantaranya adalah penetapan *margin of error (atau sampling error)* dan tingkat kepercayaan (*level of confidence*) yang akan digunakan. *Sampling of Error* adalah tingkat kesalahan dalam pengambilan sampel, dan ini merupakan pengungkapan peneliti terkait tingkat kepercayaan atas hasil surveynya. Dengan *margin of error* yang lebih rendah berarti menunjukkan tingkat kepercayaan peneliti yang lebih tinggi terhadap hasil survey yang dipeolehnya.

Ada empat aspek mendasar yang harus diperhatikan didalam mengambil keputusan sampling, yaitu :

- 1) Aspek tujuan penelitian, apakah tujuan penelitian untuk menduga nilai rata-rata atau proporsi populasi, atau bersifat deskriptif atau inferensial.
- 2) Aspek tingkat keandalan yang diinginkan. Tingkat keandalan penelitian merupakan suatu aspek yang perlu diperhitungkan dalam menentukan ukuran sampel, berapa persen peneliti memiliki tingkat kepercayaan bahwa secara statistik, dari sampel yang dikur tersebut dapat menggambarkan parameter populasinya.
- 3) Aspek toleransi besar galat. Karena pengukuran tidak dilakukan terhadap seluruh anggota populasi, maka pada setiap pengumpulan data sangat memungkinkan terjadi kesalahan.
- 4) Aspek keragaman populasi yang akan diteliti. Ukuran dispersi menjadi salah satu hal yang sangat penting untuk diperhatikan dalam perhitungan menentukan ukuran sampel.

4.4.1 Rumus Slovin

Rumusan formula Slovin adalah merupakan bentuk kekhususan dari formula Cochran, dengan mengambil proporsional pada nilai $P=0,5$ dan tingkat kepercayaan 95 % (atau tingkat signifikansi $\alpha = 5 \%$). formula tersebut pada dasarnya diperoleh dari formulasi pengambilan sampel untuk populasi yang terbatas sampel random sederhana dengan pengambilan sampel tanpa pengembalian. Bentuk umum formula Cochran untuk penentuan besarnya sampel adalah :

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}}$$

dimana

$$n_0 = \frac{Z^2 P(1 - P)}{e^2}.$$

Ada beberapa asumsi yang digunakan untuk formula ini, yakni:

1. Tingkat kepercayaan yang digunakan adalah 95 persen (nilai $Z = 1,96$)
2. Nilai P yang digunakan = 0,5.

Rumus Slovin merupakan salah satu rumus yang umum digunakan untuk menentukan ukuran sampel secara statistik dalam meng-estimasi **proporsi populasi (bukan untuk estimasi parameter yang lainnya)** dalam penghitungan data hasil survey dengan populasi yang relatif besar. Rumus Slovin dapat digunakan untuk pengambilan sampel probabilitas dan non-probabilitas. Dalam teknik sampling probabilitas memungkinkan semua anggota populasi mendapat peluang yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Model matematis rumus Slovin adalah sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan :

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi, dan

e = *margin of error*,

4.4.2 Penentuan Ukuran Sampel untuk Rata-rata Populasi Banyak

Formula matematis ukuran sampel untuk mengestimasi parameter rata-rata μ populasi yang besar adalah :

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{e^2}$$

Dimana:

n = ukuran sampel,

Z = nilai distribusi normal standar,

α = tingkat signifikansi,

σ = standar deviasi dan

e = *margin of error*.

Formula matematis di atas diperoleh atas dasar estimasi rata-rata μ untuk populasi berukuran besar pada selang kepercayaan rata-rata μ , yaitu:

$$\bar{x} \pm Z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Dimana $\bar{x}$ adalah estimator rata-rata

4.4.3 Penentuan Ukuran Sampel untuk Proporsi Populasi Banyak

Formula matematis ukuran sampel untuk mengestimasi parameter proporsi (p) dalam populasi yang ukurannya besar adalah $n = \frac{Z^2 \alpha / 2 p (1 - p)}{e^2}$

$$n = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p (1 - p)}{e^2}$$

Dimana :

n adalah ukuran sampel yang akan dicari,

Z adalah nilai distribusi normal standar,

α adalah tingkat signifikansi,

p adalah proporsi dan

e adalah *margin of error*.

Formula ini diturunkan dari ukuran sampel untuk mengestimasi proporsi dari estimasi interval kepercayaannya, yaitu :

$p \pm Z\alpha/2 np(1-p)$ dimana $(p^{\wedge})$ adalah estimator proporsi.

4.4.4 Penentuan Ukuran Sampel untuk Rata-rata Populasi Terbatas

Ukuran sampel untuk estimasi rata-rata μ pada populasi berukuran kecil (populasi terbatas) adalah :

$$n = \frac{n_0 N}{n_0 + (N - 1)}$$

Dimana :

n = ukuran sampel yang akan dicari,

N = Ukuran populasi

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha/2}^2 \sigma^2}{e^2}$$

4.4.5 Penentuan Ukuran Sampel untuk Proporsi Populasi Terbatas

Formula matematis penentuan ukuran sampel untuk mengestimasi parameter proporsi (p) dengan ukuran populasi atau populasi terbatas diturunkan dari estimasi interval kepercayaan

$$\hat{p} \pm Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

dimana

$$e = Z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

dan

$$\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}$$

Merupakan koreksi dari estimasi populasi terbatas.

Sehingga didapatkan formula sbb.:

$$n = \frac{n_0 N}{n_0 + (N - 1)}$$

Dimana :

n = ukuran sampel yang akan dicari,

N = ukuran populasi, dan n_0

$$n_0 = \frac{Z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{e^2}$$

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto Suharsimi. 2005. *Manajemen Penelitian*. Jakarta : Rineka Cipta
- Arikunto Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta : Rineka Cipta
- Bhisma-Murti. 1997. *Prinsip dan Metoda Riset Epidemiologi*. Yogyakarta: Gadjah Mata University Press,1997
- Cochran, W. G. 1977. *Sampling techniques (3rd ed.)*. New York: John Wiley & Sons.
- Lemeshow, S. & David W.H.Jr, 1997. *Besar Sampel dalam Penelitian Kesehatan (terjemahan)*. Yogyakarta: Gadjahmada University Press.
- Snedecor GW & Cochran WG,. 1967. *Statistical Methods 6th ed*, Ames, IA: Iowa State University Press.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Administasi*. Bandung : Alfabeta.
- Sujana,. 1996. *Metoda Statistik edisi 6*. Bandung: Penerbit Tarsito
- Supranto, J. 2000. *Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Wiratna Sujaerweni . 2008. *"Belajar mudah SPSS untuk skripsi, tesis, desertasi & umum*. Yogyakarta: Global Media Informasi, hlm. 10

BAB 5

METODE PERAMALAN KUANTITATIF

Oleh Khamaludin

5.1 Pendahuluan

Era globalisasi menuntut kecepatan dan ketepatan dalam pengambilan keputusan, termasuk keputusan yang akan datang. Mereka harus menentukan berapa jumlah bahan baku yang akan dibeli untuk musim berikutnya. Mereka juga harus bisa menentukan jumlah mesin produksi yang akan dibeli untuk menambah kapasitas produksi, meski tidak tahu berapa permintaan yang akan datang di musim depan. Pengambil keputusan yang tidak pasti harus dapat memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan seperti jumlah permintaan, penjualan atau keuntungan.

Peramalan adalah teknik memprediksi apa yang akan terjadi di masa depan dengan menggunakan kombinasi masa lalu, intuitif, subyektif, atau matematis (Heizer dan Render, 2006). Pengertian peramalan juga diberikan oleh Rusdiana (2014) bahwa peramalan adalah perkiraan suatu tingkatan, misalnya permintaan akan satu atau lebih produk di masa yang akan datang. Perkiraan dilakukan dengan menggabungkan analisis statistik dan pengetahuan untuk dapat mengembangkan perkiraan yang dapat diterima sehingga mampu membuat perencanaan yang baik dan mengetahui kemungkinan untung atau ruginya (Hoshmand, 2010). Kemajuan teori dan praktik peramalan merupakan sebuah jawaban dari meningkatnya kompleksitas dan daya saing global. Perkembangan teknologi harus mampu merevolusi bagaimana informasi diproses. Kompleksitas yang meningkat akan seiring dengan risiko yang harus diambil dalam sebuah pengambilan

keputusan. Alat bisnis yang digunakan dalam mengambil keputusan dengan basis data yang baik salah satunya menggunakan teknik peramalan.

5.2 Metode Peramalan

Heizer dan Render (2006) mengatakan bahwa dua pendekatan umum digunakan dalam peramalan, analisis kuantitatif dan analisis kualitatif. Peramalan kuantitatif (*quantitative forecasting*) menggunakan berbagai model matematis yang memanfaatkan data masa lalu dan variabel penyebab untuk memprediksi permintaan, sedangkan peramalan kualitatif (*qualitative forecasting*) mengandalkan penilaian subyektif yang menggabungkan beberapa faktor seperti intuisi, emosi, pengalaman pribadi, dan sistem nilai pembuat keputusan (Heizer dan Render, 2006).

A. Peramalan Kualitatif

Menurut Montgomery, Jennings dan Kulahci (2015), metode peramalan kualitatif bersifat subyektif dan memerlukan penilaian dari banyak ahli, dan digunakan dalam situasi di mana peramalan didasarkan pada sedikit atau tidak ada data historis seperti pengenalan produk baru yang tidak punya data historis yang relevan.

Teknik dalam peramalan kualitatif (Heizer dan Render, 2006):

- a. Keputusan pendapat juri atas pendapat administrasi (*jury of executive opinion*). Metode ini mengambil pendapat dari sekelompok kecil manajer atau tim manajemen, terkadang digabungkan dengan model statistik gabungan untuk membuat ramalan permintaan (Heizer dan Render, 2006).
- b. Metode delphi (*delphi method*).
Heizer dan Render (2006) mengatakan bahwa metode ini melibatkan tiga pihak yaitu pengambil keputusan, staf, dan responden. Pengambil keputusan biasanya

memiliki 5-10 orang yang membuat ramalan. Tugas staf adalah mendukung pengambil keputusan dengan mempersiapkan, mendistribusikan, mengumpulkan, dan meringkas berbagai kuesioner dan hasil penelitian. Responden adalah sekelompok orang yang biasanya berada di lokasi yang berbeda di mana evaluasi diterapkan. Responden ini memberikan masukan kepada pengambil keputusan sebelum membuat prediksi.

- c. Gabungan tenaga penjualan (*sales force composite*). Dengan pendekatan ini, Heizer and Render (2006) mengatakan bahwa setiap penjual memperkirakan berapa banyak penjualan yang dapat mereka lakukan di wilayah mereka. Estimasi ini kemudian diperiksa kembali untuk memastikan bahwa prediksi atau perkiraan tersebut cukup realistis. Perkiraan tersebut kemudian dikumpulkan pada tingkat yang lebih luas menjadi perkiraan total.
- d. Jajak pendapat konsumen (*consumer market survey*). Menurut Heizer and Render (2006) bahwa teknik di balik metode ini terdiri dari meminta konsumen untuk memberikan umpan balik tentang keinginan dan kemampuannya untuk membeli di masa depan. Hal ini juga mengantisipasi dan meningkatkan perencanaan atau desain produk.

B. Peramalan Kuantitatif

Peramalan kuantitatif merupakan metode peramalan berbeda dengan anggapan bahwa data historis dapat digunakan untuk membuat peramalan (Haming and Nurnajamuddin, 2014). Ada dua macam peramalan kuantitatif yaitu berdasarkan deret waktu dan asosiatif (Heizer dan Render, 2006).

Model deret waktu. Menurut Heizer dan Render (2006) model ini membuat perkiraan dengan mengasumsikan bahwa masa depan merupakan fungsi dari masa lalu, yaitu apa yang terjadi selama periode tertentu yang disertai dengan informasi yang digunakan dalam membuat ramalan. Yang termasuk dalam model ini mencakup *naive method*, *moving average* dan *exponential smoothing* (Heizer dan Render, 2006).

Model asosiatif. Model ini menggabungkan beberapa faktor atau variabel yang dapat mempengaruhi jumlah ramalan. Termasuk model asosiatif (hubungan sebab akibat) adalah proyeksi tren dan regresi linier.

5.3 Tahapan Sistem Peramalan

Menurut Heizer dan Render (2006) bahwa pada saat menerapkan sistem peramalan ada tujuh tahapan yang harus dilalui oleh pengambil keputusan dalam melakukan peramalan.

1. Menetapkan tujuan peramalan. Tujuan yang jelas diharapkan mampu mengarahkan langkah-langkah yang harus diambil termasuk data yang harus disiapkan atau pun survei yang harus dilakukan. Apakah tujuan peramalan untuk memperkirakan produksi, penjualan, atau permintaan.
2. Menetapkan unsur yang akan diramal. Terkait tahapan ini, peramalan harus lebih spesifik menetapkan unsur, produk atau bahan baku apa yang akan diramal permintaannya atau penjualannya.
3. Menetapkan horison waktu peramalan. Peramalan yang dibuat harus ditetapkan dalam jangka pendek, menengah atau panjang (Heizer dan Render, 2006).
4. Memilih model peramalan. Peramalan yang buat apakah dengan pendekatan kuantitatif atau kualitatif. Bila dengan pendekatan kuantitatif pun harus ditetapkan model

peramalannya. Setiap dari model peramalan mempunyai karakteristik yang berbeda.

5. Mengumpulkan data yang diperlukan. Data ini merupakan hal penting yang dapat mempengaruhi prediksi atau peramalan yang akan dilakukan. Data yang benar dan akurat diharapkan mampu menghasilkan peramalan yang baik.
6. Membuat peramalan. Tahapan ini merupakan tahapan inti dari peramalan itu sendiri. Dengan rumus dan model matematik yang ada diharapkan mampu mendorong langkah peramalan semakin baik.
7. Konfirmasikan dan terapkan hasil peramalan. Bagian penjualan, penyediaan, pemasaran atau produksi menguji ramalan yang dihasilkan untuk menentukan apakah model, asumsi, atau data yang dipakai sudah benar. Pada tahapan ini juga dilakukan perhitungan kesalahan atau tingkat kesalahan peramalan yang sudah dibuat.

5.4 Metode Peramalan kuantitatif

Beberapa teknik peramalan menurut Heizer and Render (2006) yang termasuk dalam peramalan kuantitatif adalah sebagai berikut:

1. Metode Naif

Heizer dan Render (2006) mengatakan bahwa metode ini adalah pendekatan peramalan yang paling sederhana yang memandang bahwa permintaan di musim berikutnya akan sama dengan permintaan musim sebelumnya. Menurut Hoshmand (2010) bahwa kesederhanaan pendekatan naif membuatnya sangat berguna untuk peramalan cepat bila pola data sedemikian rupa sehingga tidak ada banyak perubahan pada satu periode waktu dan periode lainnya. Namun model ini pula memiliki keterbatasan bahwa peramalan hanya bergantung pada masa lalu dan kemungkinan ditemukan keacakan data yang signifikan.

2. Metode Rata-rata Bergerak (*moving average*)

Heizer dan Render (2006) mengatakan bahwa metode ini menggunakan beberapa data aktual masa lampau untuk membuat peramalan. Metode ini berguna jika kita dapat berasumsi bahwa permintaan pasar akan stabil sepanjang waktu yang diramalkan.

Menurut Heizer dan Render (2006) secara matematis metode ini dapat ditulis sebagai berikut:

$$\text{Rata - rata bergerak} = \frac{\sum \text{permintaan } n \text{ periode sebelumnya}}{n}$$

di mana n merupakan jumlah periode dalam rata-rata bergerak, misalnya 4, 5, 6 berarti rata-rata bergerak 4, 5, atau 6 periode. Menurut Khamaludin *et al* (2019) dan Hudaningsih, Firda Utami dan Jabbar (2020) metode *moving average* ini cukup baik digunakan dibandingkan jika dibandingkan dengan metode lain karena memiliki tingkat kesalahan yang kecil.

Heizer dan Render (2006) mengatakan ketika tren atau pola teridentifikasi, pembobotan dapat digunakan untuk memberi bobot lebih pada nilai terbaru. Teknik peramalan ini lebih responsif terhadap perubahan karena bobot lebih diberikan pada periode waktu yang lebih pendek. Penetapan bobot tidak menentu karena tidak ada formula untuk menetapkan bobot. Oleh karena itu, menentukan bobot yang akan digunakan membutuhkan pengalaman (Heizer dan Render, 2006).

Metode rata-rata bergerak dengan pembobotan dituliskan sebagai berikut (Heizer dan Render, 2006):

Rata-rata bergerak dengan pembobotan =

$$\frac{\sum(\text{bobot pada periode } n)(\text{permintaan pada periode } n)}{\sum \text{bobot}}$$

3. Pemulusan Eksponensial (*exponential smoothing*)

Heizer dan Render (2006) mengatakan bahwa metode ini merupakan metode peramalan *moving average* dengan bobot yang canggih, namun mudah diterapkan. Metode ini menerapkan sangat sedikit informasi data historis.

Secara matematis penghalusan eksponensial dasar ditulis sebagai berikut (Heizer dan Render, 2006):

Peramalan baru = peramalan periode sebelumnya + α (permintaan aktual periode sebelumnya – peramalan periode sebelumnya)

di mana α merupakan konstanta pembobotan yang nilainya dengan rentang dari 0 hingga 1.

$$F_t = F_{t-1} + \alpha(A_{t-1} - F_{t-1})$$

di mana F_t = ramalan baru

F_{t-1} = ramalan sebelumnya

α = konstanta pemulusan ($0 \leq \alpha \leq 1$)

A_{t-1} = permintaan aktual musim lalu

Menurut Lusiana dan Yuliarty (2020) metode *exponential smoothing* dengan $\alpha = 0,2$ cukup baik bila dibandingkan dengan $\alpha = 0,1$.

4. Proyeksi Tren (*tren projection*)

Menurut Heizer dan Render (2006) bahwa proyeksi ini mencocokkan garis dengan kumpulan data musim sebelumnya dan kemudian memproyeksikan garis tersebut

ke musim depan untuk ramalan jangka sedang hingga panjang.

Pembuatan garis tren linier dengan data statistik dapat menggunakan *least square method* (Heizer dan Render, 2006). Pendekatan ini menghasilkan sebuah garis linier yang meminimumkan total kuadrat dari penyimpangan vertikal garis untuk setiap pengamatan sebenarnya (Heizer dan Render, 2006). Gambar 5.1 memperlihatkan pendekatan kuadrat terkecil.

$$\hat{y} = a + bx$$

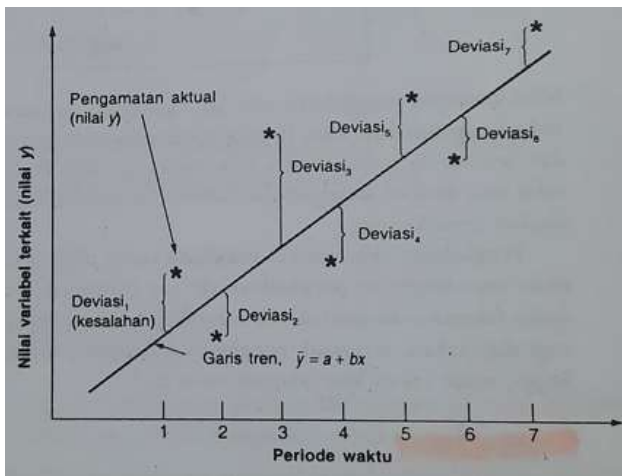
di mana:

$\hat{y}$ = nilai variabel yang diprediksi

a = persilangan sumbu y

b = kemiringan garis regresi

x = variabel bebas



Gambar 5.1. Grafik Pendekatan *Least Square*
Sumber: Heizer dan Render (2006)

Untuk mengetahui nilai a, b untuk garis regresi. *Slope* b dirumuskan:

$$b = \frac{\sum xy - n\bar{x}\bar{y}}{\sum x^2 - n\bar{x}^2}$$

di mana b = kemiringan garis regresi

Pada penelitian yang dilakukan Hernadewita *et al* (2020) dari metode *time series* yang digunakan pada penentuan metode peramalan penjualan obat generik, metode tren musiman sangat baik karena menghasilkan tingkat kesalahan yang kecil.

5. Metode Analisis Regresi dan Korelasi

Menurut Montgomery, Jennings and Kulahci (2015), regresi diimplementasikan untuk mengetahui hubungan saling mempengaruhi antara peubah x dengan peubah y. Sedangkan korelasi digunakan untuk mengevaluasi kedekatan dan sifat hubungan antara peubah bebas dan terikat persamaan regresi linier.

Menurut Ahmad (2020) dan Samuel *et al* (2020) metode ini cukup efektif karena memiliki tingkat kesalahan MAPE yang sangat kecil. Sejalan dengan penelitian penentuan metode peramalan permintaan yang dilakukan Darozat, Wahyudin and Hamdani (2022) mengatakan bahwa dari metode peramalan yang digunakan yaitu: metode naif, regresi linier, *moving average* dan *double exponential smoothing* bahwa penggunaan regresi cukup baik dibandingkan metode lain yang digunakan.

5.5 Kesalahan Peramalan

Heizer dan Render (2006) mengatakan bahwa keakuratan dari keseluruhan metode peramalan dapat dicapai dengan melihat hasil prediksi dengan hasil sebenarnya. Jika F_t mewakili prediksi pada musim t , dan A_t mewakili permintaan sebenarnya pada musim t , maka kesalahan ramalan:

$$\begin{aligned}\text{Kesalahan ramalan} &= \text{Permintaan aktual} - \text{Nilai ramalan} \\ &= A_t - F_t\end{aligned}$$

Perhitungan untuk melihat seberapa baik metode ramalan dari data sebenarnya digunakan tingkat kekeliruan ramalan (*forecast error*) total (Heizer dan Render, 2006).

Perhitungan kesalahan peramalan (Heizer dan Render, 2006):

1. Rata-rata Penyimpangan Mutlak (MAD)

Nilai ini diperoleh dengan membagi jumlah nilai mutlak dari setiap penyimpangan ramalan dengan jumlah data (n) (Heizer dan Render, 2006)

$$\text{MAD} = \frac{\sum |\text{aktual} - \text{ramalan}|}{n}$$

2. Rata-rata Penyimpangan Kuadrat (MSE)

Ini adalah perbedaan kuadrat rata-rata antara hasil yang diprediksi dan sebenarnya (Heizer dan Render, 2006).

$$\text{MSE} = \frac{\sum (\text{kesalahan ramalan})^2}{n}$$

3. Rata-rata Mutlak Persen Penyimpangan (MAPE)

Selisih mutlak rata-rata nilai ramalan dan sebenarnya, dinyatakan sebagai persentase dari nilai sebenarnya (Heizer dan Render, 2006).

$$\text{MAPE} = \frac{100 \sum_{i=1}^n |\text{aktual}_i - \text{ramalan}_i| / \text{aktual}_i}{n}$$

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, F. 2020. 'Penentuan Metode Peramalan Pada Produksi Part New Granada Bowl ST di PT. X', *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1).
- Darozat, N., Wahyudin, W. and Hamdani, H. 2022. 'Penerapan Metode Peramalan Permintaan Pada Produk Piece Pivot di PT. Trijaya Teknik Karawang', *Jurnal Serambi Engineering*, 7(2).
- Haming, M. and Nurnajamuddin, M. 2014. *Manajemen Produksi Modern: Operasi Manufaktur dan Jasa*. Ketiga. Edited by Y.S. Hayati. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Heizer, J. and Render, B. 2006. *Manajemen Operasi*. Ketujuh. Edited by P. Wuriarti. Jakarta: Penerbit Salemba Empat.
- Hernadewita *et al.* 2020. 'Peramalan Penjualan Obat Generik Melalui Time Series Forecasting Model Pada Perusahaan Farmasi di Tangerang: Studi Kasus', *Journal Industrial Engineering & Management Research (Jiemar)*, 1(2).
- Hoshmand, A.R. 2010 *Business Forecasting: A Practical Approach*. Second, *Business Forecasting: A Practical Approach*. Second. New York: Taylor & Francis e-Library.
- Hudaningsih, N., Firda Utami, S. and Jabbar, W.A.A. (2020) 'Perbandingan Peramalan Penjualan Produk Aknil PT. Sunthi Sepurime Menggunakan Metode Single Moving Average dan Single Exponetial Smoothing', *Jurnal Jinteks*, 2(1).
- Khamaludin *et al.* 2019. 'Peramalan Penjualan Hijab Sxproject Menggunakan Metode Moving Average Dan Exponential Smoothing', *Unistek Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknik (UNISTEK)*, 6(2).
- Lusiana, A. and Yuliarty, P. 2020. 'Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT. X', *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1).

- Montgomery, D.C., Jennings, C.L. and Kulahci, M. 2015. 'Introduction Time Series Analysis and Forecasting'.
- Rusdiana, H.A. 2014. *Manajemen Operasi*. Pertama. Edited by B.A. Saebani. Bandung: CV. Pustaka Setia.
- Samuel, P. *et al.* 2020. 'Penentuan Metode Peramalan Permintaan Barang Setengah Jadi di PT. XYZ', *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 8(1).

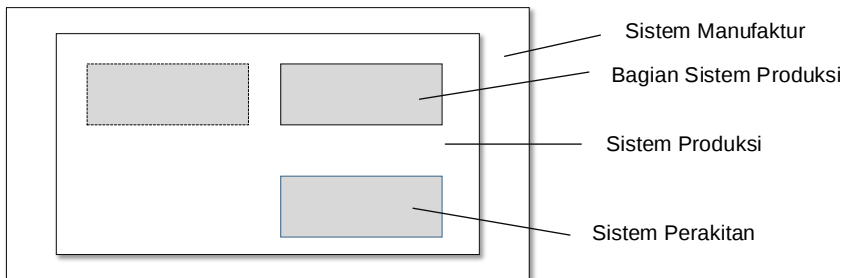
BAB 6

PERENCANAAN PROSES PRODUKSI

Oleh Hayati Mukti Asih

6.1 Sistem Manufaktur

Sistem manufaktur adalah keseluruhan entitas yang bekerja secara sistematis dan terintegrasi untuk mengubah dari barang mentah menjadi barang jadi. Fungsi dari sistem manufaktur adalah memastikan kualitas dan kuantitas produk berdasarkan keinginan konsumen (Li *et al.*, 2022). Menurut Bellgran dan Säfsten (2010), manufaktur lebih besar daripada produksi seperti yang terlihat pada Gambar 6.1. Kemudian, sistem produksi mencakup sistem produksi cadang dan sistem perakitan, dimana sistem produksi lebih besar daripada dari kedua sub sistem ini. Namun demikian, ada beberapa literatur yang menyatakan sistem manufaktur sama dengan sistem produksi.



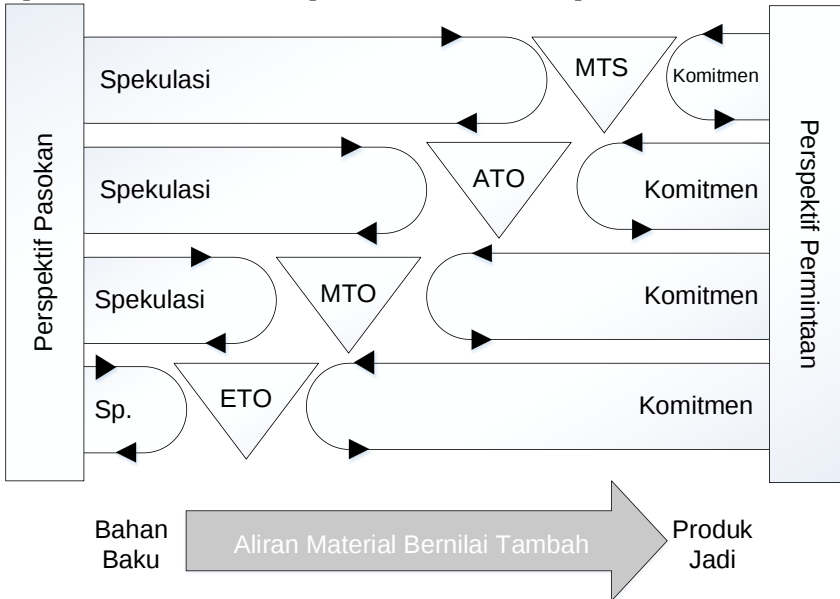
Gambar 6.1. Perspektif hirarkis pada sistem produksi (Bellgran dan Säfsten, 2010)

6.2 Sistem Produksi

Secara umum, sistem produksi diklasifikasikan berdasarkan respon terhadap permintaan konsumen, dan volume produksi.

6.2.1 Klasifikasi sistem produksi berdasarkan respon terhadap permintaan konsumen

Dalam merespon permintaan konsumen, sistem produksi diklasifikasikan menjadi *make-to-stock* (MTS), *make-to-order* (MTO), *assemble-to-order* (ATO), dan *engineer-to-order* (ETO). Menentukan klasifikasi yang tepat sangat penting untuk banyak keputusan untuk desain perencanaan sistem produksi.



Gambar 6.2. Klasifikasi sistem produksi (Rudberg dan Wikner, 2004)

Perusahaan yang menggunakan sistem MTS merupakan perusahaan yang menjalankan proses produksinya berdasarkan hasil peramalan. Proses produksi dimulai dari pengolahan bahan baku sampai produk jadi dengan volume yang besar. Sistem MTS

ini mempunyai variasi produk lebih sedikit daripada sistem produksi yang lain. Hasil dari produksi ini disimpan di gudang atau jaringan distribusi untuk mengantisipasi permintaan konsumen di masa datang. Biasanya produk yang dihasilkan berupa produk-produk kebutuhan sehari-hari, seperti deterjen, pasta gigi, minyak goreng, tepung, dan lain-lain.

Berbeda dengan MTS yang memproduksi berdasarkan hasil peramalan, sistem ATO, MTO, dan ETO merupakan sistem produksi yang berdasarkan pesanan konsumen dengan volume yang lebih sedikit dan variasi yang lebih beragam. Sistem ATO baru melaksanakan proses perakitan saat pesanan permintaan konsumen diterima sehingga persediaan pada perusahaan yang menggunakan sistem ATO ini adalah komponen siap rakit. Contoh dari sistem ini adalah perusahaan mobil, motor, dan lain-lain.

Sistem MTO melakukan proses produksi dari pengolahan bahan baku sampai menjadi produk jadi menunggu diterimanya pesanan permintaan dari konsumen. Persediaan sistem ini berupa bahan baku, sehingga perusahaan selalu siap memproduksi ketika ada pesanan konsumen datang.

Saat pesanan datang, sistem ETO merancang produk sesuai dengan spesifikasi keinginan konsumen (*customization*) sehingga waktu pemesanan lebih lama dibandingkan sistem produksi yang lain. Di sistem ini membutuhkan keahlian pekerja yang sangat tinggi sehingga beragam keinginan konsumen dapat terpenuhi dengan baik dan tepat waktu. Biasanya, pada sistem ini persediaan bahan baku sangat sedikit atau bahkan tidak ada sama sekali, namun perusahaan memiliki mempunyai *supplier* / pemasok yang dapat menjamin ketersediaan bahan baku yang sesuai untuk segera dapat diproses saat pesanan konsumen datang.

6.2.2 Klasifikasi sistem produksi berdasarkan volume produksi

Berdasarkan volume produksi, klasifikasi sistem produksi terbagi menjadi tiga, seperti :

1. *Flow shop*

Pada *flow shop*, aliran atau urutan proses produksi serupa dengan proses keseluruhan bersifat tetap. *Flow shop* sering disebut juga produksi massa (*mass production*). Tujuan utama dari sistem ini adalah untuk memperbesar kapasitas produksi guna mencapai minimum biaya operasional dan meningkatkan profit perusahaan.

2. *Job shop*

Job shop adalah sistem produksi yang menghasilkan produk-produknya dengan aliran atau urutan proses yang bervariasi. Untuk memenuhi produk yang bervariasi ini, peralatan produksi dan penanganan material dapat disesuaikan atau dimodifikasi berdasarkan permintaan konsumen dan keahlian pekerja lebih tinggi.

3. *Batch production*

Berbeda dengan *flow shop* dan *job shop*, *batch production* merupakan sistem produksi yang menghasilkan produk-produknya dengan memproses secara bersama satu ukuran lot atau *batch* di setiap proses dengan satu kali setup.

6.3 Perencanaan Proses Produksi

Secara umum, di dalam bidang operasi riset, perencanaan dan pengendalian proses produksi merupakan hal yang sangat penting. Perencanaan proses produksi (PPP) adalah kegiatan merencanakan untuk memastikan pemenuhan permintaan konsumen dengan mempertimbangkan kapasitas yang ada. Biasanya PPP ini diimplementasikan pada sistem manufaktur.

Mula *et al.*, (2006) mengkategorikan tujuh perencanaan produksi utama, meliputi perencanaan agregat, perencanaan produksi hirarkis, perencanaan kebutuhan material, perencanaan kapasitas, perencanaan sumber daya manufaktur, manajemen persediaan, dan perencanaan rantai pasok. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6.2.



Gambar 6.2. Perencanaan dan Pengendalian Proses Produksi

6.3.1 Perencanaan Agregat

Perencanaan agregat adalah proses perencanaan produksi medium dalam jangka waktu 3 sampai 18 bulan. Perencanaan ini mentranslasi hasil peramalan permintaan konsumen ke dalam tingkat produksi dan kapasitas.

Dalam implementasinya, perencanaan agregat mengalami beberapa tantangan, seperti mempertimbangkan ketidakpastian (Krisnaningsih *et al.*, 2022), mempertimbangkan *sustainability* (keberlanjutan) (Khaled *et al.*, 2022), dan lain-lain.

6.3.2 Perencanaan Produksi Hirarkis

Perencanaan produksi hirarkis juga biasa disebut dengan *manufacturing resource planning* atau perencanaan sumber daya produksi. Menurut Leisten dan Reusch (2005), perencanaan ini mencakup penjadwalan produksi induk, ukuran lot masalah, dan perencanaan kapasitas dan penjadwalan produksi.

6.3.3 Perencanaan Kebutuhan Material

Menurut Groover (2007), perencanaan kebutuhan material adalah teknik perencanaan untuk menerjemahkan produksi induk jadwal akhir menjadi jadwal rinci untuk bahan baku dan suku cadang yang dibutuhkan. Di industri nyata, perusahaan melakukan beberapa inovasi terkait dengan metode, *tools*, dan pendekatan untuk dapat meminimasi biaya dan menjadi lebih fleksibel dan reaktif (Azzamouri *et al.*, 2021).

6.3.4 Perencanaan Kapasitas

Perencanaan kapasitas dari perspektif strategis berfokus pada penentuan ukuran, jenis, lokasi dan penjadwalan perluasan kapasitas, pengurangan, dan penggantian mesin lama atau usang (Martínez-Costa *et al.*, 2014). Menurut Hopp dan Spearman (2000) di dalam bukunya "*Factory Physics*", perencanaan kapasitas adalah tentang berapa banyak dan jenis kapasitas apa yang akan dipasang dan keputusan ini menjadi dampak besar pada semua masalah perencanaan produksi lainnya (misalnya, perencanaan agregat, permintaan manajemen, pengurutan dan penjadwalan, pengendalian rantai produksi).

Adapun kategori dalam perencanaan kapasitas, seperti jangka panjang, menengah, dan pendek (Chien dan Kuo, 2013). Perencanaan kapasitas jangka panjang dilakukan pada keputusan-keputusan level strategis seperti berinvestasi pada mesin baru. Perencanaan ini dilakukan dengan selang waktu sekitar satu hingga lima tahun. Kemudian, perencanaan kapasitas jangka menengah membahas alokasi permintaan dan variasi produk dimana perencanaan ini dilakukan dalam jangka waktu beberapa bulan hingga satu tahun. Lalu, perencanaan kapasitas jangka pendek terkait dengan pengaturan kapasitas yang berhubungan dengan jadwal induk produksi beberapa bulan.

Perecanaan kapasitas semakin menantang ketika siklus hidup produk pendek, *lead time* panjang, dan variabilitas produk

yang tinggi, seperti yang telah dilakukan (Asih and Chong, 2015; Eng and Asih, 2015; Asih, Chong dan Faishal, 2018).

6.3.5 Perencanaan Sumber Daya Manufaktur

Menurut Gholami, Mehdizadeh dan Naderi (2020), salah satu konsep dari perencanaan sumber daya manufaktur adalah mengeksekusi dari perencanaan penjadwalan pesanan yang dimana pesanan tersebut dirilis, dipantau dan dilaporkan, atau biasa disebut dengan pengendalian rantai produksi. *Enterprise Resource Planning (ERP)* adalah evolusi dari perencanaan sumber daya manufaktur (Rahardja, 2023).

ERP merupakan sebuah sistem yang dapat membantu integrasi proses-proses bisnis utamanya. Beberapa software yang digunakan adalah SAP, Oracle, Baan, dan lain-lain.

6.3.6 Manajemen Persediaan

Persediaan dalam sistem manufaktur berbentuk bahan baku, barang setengah jadi, dan barang jadi. Persediaan ini perlu diatur dengan baik guna menjaga stok barang untuk dapat memenuhi keinginan konsumen namun tetap memperhatikan biaya simpan.

Permasalahan yang sering terjadi pada perusahaan adalah ketidakakuratan dalam menentukan jumlah persediaan. Hal ini berdampak pada biaya simpan yang tinggi. Oleh karena itu, penentuan jumlah persediaan sangatlah penting dihitung dengan tepat, terkhusus mempertimbangkan ketidakpastian yang ada di industri nyata (Khasanah dan Asih, 2021).

6.3.7 Perencanaan Rantai Pasok

Rantai pasok merupakan sistem yang terintegrasi dari seluruh kegiatan proses bisnis dari hulu ke hilir, yang meliputi informasi, biaya, dan juga sumber daya yang terkait. Perencanaan rantai pasok harus dilakukan dengan baik untuk dapat memenuhi

keinginan konsumen dengan biaya yang minimum melalui integrasi dari seluruh kegiatan tersebut.

Adapun beberapa jenis-jenis sistem rantai pasok, seperti:

1. *Upstream supply chain*
2. *Downstream supply chain*
3. *Internal supply chain*

DAFTAR PUSTAKA

- Asih, H. M. and Chong, K. E. 2015. 'An Integrated of Robust Optimization and TOPSIS model for Capacity Planning under Demand Uncertainty', in *1st International Conference on Industrial Engineering*.
- Asih, H. M., Chong, K. E. and Faishal, M. 2018. 'Capacity planning and product allocations under testing time uncertainty in electronic industry', *Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 12(1), pp. 103–115.
- Azzamouri, A. *et al.* 2021. 'Demand driven material requirements planning (DDMRP): a systematic review and classification', *Journal of Industrial Engineering and Management*, 14(3), pp. 439–456.
- Bellgran, M. and Säfsten, K. 2010. *Production Development Design - Design and Operation of Production Systems*.
- Chien, C. F. and Kuo, R. T. 2013. 'Beyond Make-Or-Buy: Cross-Company Short-Term Capacity Backup in Semiconductor Industry Ecosystem', *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 25(3), pp. 310–342. doi: 10.1007/s10696-011-9113-4.
- Eng, C. K. and Asih, H. M. 2015. 'An integrated robust optimization model of capacity planning under demand uncertainty in electronic industry', *International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering*, 15(3).
- Gholami, H. R., Mehdizadeh, E. and Naderi, B. 2020. 'Mathematical models and an elephant herding optimization for multiprocessor-task flexible flow shop scheduling problems in the Manufacturing Resource Planning (MRPII) system', *Scientia Iranica*, 27(3), pp. 1562–1571.
- Groover, M. P. 2007. *Automation, Production Systems, and Computer Integrated Manufacturing*. Third. Prentice Hall.

- Hopp, W. and Spearman, M. L. 2000. *Factory Physics*. Second. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Khaled, M. *et al.* 2022. 'An Analysis of Research Trends in the Sustainability of Production Planning', *Energies*, 15(2), p. 483.
- Khasanah, M. N. and Asih, H. M. 2021. 'Developing Simulation Optimization Model to Minimize Total Inventory Cost under Uncertain Demand', in *Proceedings of the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*. Surakarta: IEOM Society International, pp. 1998–2007.
- Krisnaningsih, E. *et al.* 2022. 'Optimization of aggregate planning of rice husk charcoal production with Fuzzy Goal Programming approach', *SINERGI*, 26(1), pp. 65–72.
- Leisten, R. and Reusch, P. 2005. 'Mechanisms for Coordination of Master Planning and Lot Sizing within A Hierarchical Production Planning Model', *International Scientific Journal of Computing*, 4(3), pp. 117–123. doi: 10.1109/IDAACS.2005.283073.
- Li, Y. *et al.* 2022. 'Functional health prognosis approach of multi-station manufacturing system considering coupling operational factors', *Reliability Engineering & System Safety*, 219, p. 108211.
- Martínez-Costa, C. *et al.* 2014. 'A review of mathematical programming models for strategic capacity planning in manufacturing', *International Journal of Production Economics*. Elsevier, 153, pp. 66–85. doi: 10.1016/j.ijpe.2014.03.011.
- Mula, J. *et al.* 2006. 'Models for production planning under uncertainty: A review', *International Journal of Production Economics*, 103(1), pp. 271–285. doi: 10.1016/j.ijpe.2005.09.001.

- Rahardja, U. 2023. 'Implementation of Enterprise Resource Planning (ERP) in Indonesia to Increase the Significant Impact of Management Control Systems', *APTISI Transactions on Management (ATM)*, 7(2), pp. 152–159.
- Rudberg, M. and Wikner, J. 2004. 'Mass customization in terms of the customer order decoupling point', *Production Planning & Control: The Management of Operations*, 15(4), pp. 445–458.

BAB 7

MANFAAT DAN KELEMAHAN PERENCANAAN

Oleh Ansarullah Lawi

7.1 Pendahuluan

Perencanaan adalah suatu proses yang sangat penting dalam kehidupan manusia. Dalam berbagai bidang, perencanaan digunakan untuk memastikan bahwa tujuan yang ingin dicapai dapat tercapai dengan efektif dan efisien (Callaway F. et al., 2021). Perencanaan juga membantu mengurangi risiko kegagalan dan meningkatkan kualitas produk atau layanan. Dalam bab ini, akan dibahas tentang manfaat dan kelemahan perencanaan. Tujuannya adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih baik tentang perencanaan dan bagaimana cara mengoptimalkannya. Pertama-tama, mari kita bahas pengertian perencanaan. Perencanaan adalah suatu proses yang melibatkan pemilihan tujuan, pengidentifikasian masalah, pengumpulan informasi, analisis data, dan pengambilan keputusan untuk mencapai tujuan tersebut. Ada beberapa jenis perencanaan seperti perencanaan strategis, taktis, operasional, dan jangka panjang (Mumford, M.D. et al., 2022).

Manfaat dari perencanaan sangatlah banyak. **Pertama**, perencanaan dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas kerja. Dengan merencanakan setiap langkah dengan baik sebelum melakukan tindakan nyata, maka waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan bisa lebih singkat dan hasilnya bisa lebih maksimal. **Kedua**, perencanaan dapat meminimalisir risiko kegagalan. Dengan merencanakan setiap langkah dengan baik sebelum melakukan tindakan nyata maka kita bisa memperkirakan

kemungkinan terjadinya risiko dan mengambil tindakan pencegahan yang tepat. **Ketiga**, perencanaan dapat meningkatkan kualitas produk atau layanan. Dengan merencanakan setiap langkah dengan baik sebelum melakukan tindakan nyata maka kita bisa memastikan bahwa produk atau layanan yang dihasilkan sesuai dengan standar yang diinginkan.

Namun, perencanaan juga memiliki kelemahan. **Pertama**, terlalu banyak waktu yang dibutuhkan untuk merencanakan. Proses perencanaan yang terlalu lama dapat menghambat proses tindakan nyata dan mengurangi efisiensi kerja. Kedua, perencanaan tidak fleksibel terhadap perubahan situasi dan kondisi yang tidak terduga. Dalam beberapa kasus, situasi atau kondisi bisa berubah secara tiba-tiba sehingga rencana yang sudah dibuat sebelumnya menjadi tidak relevan lagi. Hal ini bisa menyebabkan waktu dan biaya yang diperlukan untuk merencanakan menjadi sia-sia. Ketiga, biaya yang diperlukan untuk merencanakan bisa sangat besar. Proses perencanaan membutuhkan sumber daya seperti waktu, tenaga, dan uang. Jika biaya yang dikeluarkan untuk merencanakan lebih besar daripada manfaat yang didapatkan dari perencanaan tersebut, maka proses perencanaan menjadi tidak efektif.

Dalam pembahasan pada bab ini ini juga akan didiskusikan studi kasus tentang kelemahan dan manfaat perencanaan dalam berbagai bidang seperti bisnis dan keuangan, pendidikan dan akademik, serta pemerintahan. Selain itu, akan dijelaskan strategi mengoptimalkan manfaat perencanaan serta mengurangi kelemahannya seperti menentukan prioritas dalam perencanaan, melakukan evaluasi secara berkala, dan menggunakan teknologi untuk memudahkan proses perencanaan.

7.2 Pengertian Perencanaan

Perencanaan adalah suatu proses yang melibatkan pemilihan tujuan, pengidentifikasian masalah, pengumpulan informasi, analisis data, dan pengambilan keputusan untuk mencapai tujuan tersebut (Hayes-Roth, B. et al., 1979). Ada beberapa jenis perencanaan seperti perencanaan strategis, taktis, operasional, dan jangka panjang.

Perencanaan strategis adalah jenis perencanaan yang dilakukan oleh manajemen puncak untuk menentukan arah dan tujuan jangka panjang organisasi. Perencanaan ini melibatkan analisis lingkungan internal dan eksternal organisasi serta menentukan strategi untuk mencapai tujuan jangka panjang (Vancil & Lorange, 1990).

Perencanaan taktis adalah jenis perencanaan yang dilakukan oleh manajemen menengah untuk mengimplementasikan strategi yang telah ditetapkan dalam perencanaan strategis (Dreyer, H.C. et. al., 2018). Perencanaan ini melibatkan penentuan sumber daya yang dibutuhkan serta pengaturan tindakan-tindakan konkret untuk mencapai tujuan jangka menengah.

Perencanaan operasional adalah jenis perencanaan yang dilakukan oleh manajemen tingkat bawah untuk mengimplementasikan rencana kerja harian atau mingguan (Kepczynski, R. et. al., 2018). Perencanaan ini melibatkan penentuan sumber daya yang dibutuhkan serta pengaturan tindakan-tindakan konkret untuk mencapai tujuan jangka pendek.

Perencanaan jangka panjang adalah jenis perencanaan yang dilakukan untuk merumuskan rencana kerja dalam waktu lebih dari lima tahun ke depan (Maizi, Mazauric, Assoumou, & Drouineau, 2009). Perencanaan ini melibatkan analisis tren dan perkembangan masa depan serta menentukan strategi untuk mencapai tujuan jangka panjang.

Dalam perencanaan, terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan. **Tahapan pertama** adalah pemilihan tujuan. Pemilihan tujuan harus didasarkan pada visi dan misi organisasi serta kebutuhan pasar atau masyarakat. **Tahapan kedua** adalah pengidentifikasian masalah. Pengidentifikasian masalah dilakukan untuk mengetahui hambatan atau kendala yang mungkin terjadi dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam tahapan ini, perlu dilakukan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan organisasi serta peluang dan ancaman dari lingkungan eksternal. **Tahapan ketiga** adalah pengumpulan informasi. Pengumpulan informasi dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam proses perencanaan. Informasi yang dikumpulkan bisa berupa data internal seperti laporan keuangan atau data eksternal seperti tren pasar atau perkembangan teknologi. **Tahapan keempat** adalah analisis data. Analisis data dilakukan untuk mengolah informasi yang telah dikumpulkan menjadi suatu bentuk yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Analisis data bisa dilakukan dengan menggunakan metode-metode statistik atau analisis kualitatif. **Tahapan kelima** adalah pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan dilakukan berdasarkan hasil analisis data dan pertimbangan-pertimbangan lainnya seperti sumber daya yang tersedia dan risiko-risiko yang mungkin terjadi.

Setelah tahapan-tahapan tersebut selesai dilakukan, maka rencana kerja dapat dirumuskan. Rencana kerja harus mencakup tujuan yang ingin dicapai, tindakan-tindakan konkret yang akan dilakukan, sumber daya yang dibutuhkan, serta jadwal pelaksanaannya. Dalam perencanaan juga perlu diperhatikan beberapa faktor penting seperti fleksibilitas rencana, partisipasi stakeholder, dan evaluasi secara berkala. Fleksibilitas rencana diperlukan untuk mengakomodasi perubahan situasi atau kondisi yang tidak terduga. Partisipasi stakeholder diperlukan untuk memperoleh masukan dan dukungan dari pihak-pihak yang terkait

dalam proses perencanaan. Evaluasi secara berkala diperlukan untuk mengevaluasi kinerja dan hasil dari rencana kerja serta melakukan perbaikan jika diperlukan.

7.3 Manfaat Perencanaan

Perencanaan memiliki banyak manfaat dalam berbagai bidang seperti bisnis dan keuangan, pendidikan dan akademik, serta pemerintahan. Berikut beberapa manfaat dari proses perencanaan:

1. Membantu organisasi mencapai tujuan dengan lebih efektif dan efisien. Dengan melakukan perencanaan, organisasi dapat merumuskan rencana kerja yang jelas dan terstruktur sehingga sumber daya yang dimiliki dapat digunakan secara optimal untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.
2. Meminimalisir risiko kegagalan. Dalam proses perencanaan, risiko-risiko yang mungkin terjadi dapat diidentifikasi dan dianalisis sehingga tindakan-tindakan pencegahan atau mitigasi risiko dapat dilakukan sebelum terjadi kerugian yang lebih besar.
3. Meningkatkan koordinasi dan kolaborasi antar bagian atau departemen dalam organisasi. Dalam proses perencanaan, berbagai bagian atau departemen dalam organisasi dapat saling berkoordinasi untuk merumuskan rencana kerja yang terintegrasi sehingga tindakan-tindakan yang dilakukan tidak saling bertentangan atau menghambat satu sama lain.
4. Meningkatkan akuntabilitas dalam organisasi. Dengan melakukan perencanaan, setiap bagian atau departemen dalam organisasi memiliki tanggung jawab untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Hal ini dapat meningkatkan akuntabilitas dan kinerja organisasi secara keseluruhan.

5. Meningkatkan kemampuan organisasi untuk beradaptasi dengan perubahan lingkungan. Dalam proses perencanaan, organisasi dapat melakukan analisis lingkungan internal dan eksternal sehingga dapat merumuskan strategi yang tepat untuk menghadapi perubahan lingkungan yang terjadi.
6. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan sumber daya. Dalam proses perencanaan, organisasi dapat merencanakan penggunaan sumber daya seperti tenaga kerja, waktu, dan anggaran dengan lebih baik sehingga dapat digunakan secara efisien dan efektif untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan.
7. Meningkatkan kualitas produk atau layanan yang dihasilkan oleh organisasi. Dalam proses perencanaan, organisasi dapat merumuskan strategi untuk meningkatkan kualitas produk atau layanan yang dihasilkan sehingga dapat memenuhi kebutuhan dan harapan pelanggan dengan lebih baik.
8. Meningkatkan motivasi dan keterlibatan karyawan dalam organisasi. Dalam proses perencanaan, karyawan dapat dilibatkan dalam merumuskan rencana kerja sehingga mereka memiliki rasa memiliki terhadap tujuan organisasi dan merasa lebih termotivasi untuk mencapai tujuan tersebut.
9. Meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan. Dalam proses perencanaan, keputusan-keputusan yang diambil didasarkan pada analisis data dan pertimbangan-pertimbangan yang rasional sehingga dapat meningkatkan transparansi dan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan.
10. Meningkatkan kemampuan organisasi untuk bersaing dengan pesaing. Dalam proses perencanaan, organisasi dapat merumuskan strategi yang tepat untuk bersaing

dengan pesaing sehingga dapat mempertahankan atau meningkatkan pangsa pasar yang dimilikinya.

7.4 Kelemahan Perencanaan

Perencanaan memiliki banyak manfaat, namun proses perencanaan juga memiliki beberapa kelemahan atau kekurangan yang harus dihadapi. Berikut beberapa kelemahan dalam proses perencanaan:

1. Adanya biaya dan waktu yang diperlukan untuk melakukan perencanaan. Dalam melakukan perencanaan, organisasi harus mengeluarkan biaya dan waktu yang cukup besar untuk memperoleh data atau informasi yang akurat dan lengkap serta merumuskan rencana kerja yang terstruktur. Hal ini dapat menghambat organisasi dalam mencapai tujuan dengan cepat.
2. Adanya keterbatasan dalam meramalkan masa depan. Dalam merumuskan rencana kerja, organisasi harus mampu meramalkan masa depan dengan akurat sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat. Namun, seringkali terdapat keterbatasan dalam meramalkan masa depan sehingga rencana kerja yang telah dirumuskan tidak sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.
3. Adanya risiko kegagalan dalam implementasi rencana kerja. Meskipun telah dirumuskan rencana kerja yang terstruktur dan terintegrasi dengan baik, namun masih terdapat risiko kegagalan dalam implementasi rencana kerja tersebut. Hal ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurangnya dukungan dari stakeholder atau perubahan lingkungan yang tidak terduga.
4. Adanya keterbatasan dalam fleksibilitas rencana. Dalam merumuskan rencana kerja, organisasi harus mempertimbangkan berbagai faktor seperti sumber daya yang dimiliki, risiko-risiko yang mungkin terjadi, dan

tujuan yang ingin dicapai. Namun, seringkali terdapat keterbatasan dalam fleksibilitas rencana kerja sehingga sulit untuk menyesuaikan rencana kerja dengan perubahan lingkungan atau kebutuhan yang terjadi di lapangan. Hal ini dapat menghambat organisasi dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

5. Adanya kecenderungan untuk terlalu fokus pada rencana kerja dan mengabaikan implementasi. Dalam merumuskan rencana kerja, organisasi harus memperhatikan implementasi rencana kerja tersebut agar dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Namun, seringkali terdapat kecenderungan untuk terlalu fokus pada rencana kerja dan mengabaikan implementasi sehingga tujuan yang ingin dicapai tidak dapat tercapai.
6. Adanya kecenderungan untuk mengabaikan faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi implementasi rencana kerja. Dalam merumuskan rencana kerja, organisasi harus mempertimbangkan faktor-faktor eksternal seperti regulasi pemerintah atau persaingan pasar yang dapat mempengaruhi implementasi rencana kerja tersebut. Namun, seringkali terdapat kecenderungan untuk mengabaikan faktor-faktor eksternal tersebut sehingga implementasi rencana kerja tidak sesuai dengan kondisi aktual di lapangan.

7.5 Studi Kasus Manfaat dan Kelemahan Perencanaan dalam Berbagai Bidang

Dalam bisnis dan keuangan, perencanaan sangat penting untuk mencapai tujuan organisasi (Hormozi, A.M. et. al., 2002). Salah satu studi kasus yang dapat diambil adalah perusahaan retail yang mengalami kesulitan dalam merumuskan strategi pemasaran yang tepat (Viviana & Victor, 2022). Perusahaan tersebut kemudian melakukan analisis SWOT untuk mengevaluasi kekuatan,

kelemahan, peluang, dan ancaman dari organisasi. Dari hasil analisis tersebut, perusahaan dapat merumuskan strategi pemasaran yang lebih efektif sehingga dapat meningkatkan penjualan dan laba. Namun, terdapat beberapa kelemahan dalam proses perencanaan bisnis seperti kurangnya data atau informasi yang akurat dan lengkap serta adanya ketidakpastian atau risiko yang sulit diprediksi. Oleh karena itu, organisasi harus mampu mengambil tindakan yang tepat untuk mengoptimalkan manfaat dan mengatasi kelemahan.

Dalam pendidikan dan akademik, perencanaan juga sangat penting untuk mencapai tujuan organisasi. Salah satu studi kasus yang dapat diambil adalah sebuah universitas yang ingin meningkatkan kualitas pengajaran dengan merumuskan kurikulum baru. Universitas tersebut kemudian melibatkan stakeholder seperti dosen dan mahasiswa dalam proses perencanaan sehingga dapat memperoleh masukan dan dukungan yang lebih luas (Minica & Demyen, 2018). Dari hasil perencanaan tersebut, universitas dapat merumuskan kurikulum baru yang lebih relevan dengan kebutuhan pasar kerja. Namun, terdapat beberapa kelemahan dalam proses perencanaan pendidikan seperti kurangnya partisipasi dari stakeholder atau kurangnya dukungan dari pemerintah. Oleh karena itu, organisasi harus mampu memperbaiki sistem pengelolaan sumber daya agar lebih efektif dan efisien serta mampu merumuskan strategi yang tepat untuk menghadapi risiko-risiko yang mungkin terjadi. Dengan demikian, organisasi dapat mencapai tujuan dengan lebih efektif dan efisien serta dapat bersaing dengan baik di pasar atau lingkungan yang ada.

Dalam pemerintahan, perencanaan sangat penting untuk mencapai tujuan pembangunan nasional. Salah satu studi kasus yang dapat diambil adalah sebuah pemerintah daerah yang ingin meningkatkan kualitas hidup masyarakat dengan merencanakan pembangunan infrastruktur seperti jalan dan jembatan (Wey,

2019). Pemerintah daerah tersebut kemudian melakukan analisis risiko untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang mungkin terjadi seperti cuaca buruk atau masalah pembebasan lahan. Dari hasil analisis tersebut, pemerintah daerah dapat merumuskan tindakan pencegahan atau mitigasi risiko sehingga pembangunan infrastruktur dapat berjalan lancar. Namun, terdapat beberapa kelemahan dalam proses perencanaan pemerintahan seperti adanya konflik antar departemen atau kurangnya partisipasi dari masyarakat. Oleh karena itu, organisasi harus mampu mengambil tindakan yang tepat untuk memperbaiki sistem pelayanan publik serta meningkatkan partisipasi masyarakat dalam proses perencanaan.

Dalam menghadapi tantangan dan manfaat dari proses perencanaan, organisasi harus mampu mengambil tindakan yang tepat untuk mengoptimalkan manfaat dan mengatasi kelemahan (Jeremiah, 2019). Salah satu tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan melibatkan stakeholder atau pihak-pihak terkait dalam proses perencanaan sehingga dapat memperoleh masukan dan dukungan yang lebih luas. Selain itu, organisasi juga harus mampu memperbaiki sistem pengelolaan sumber daya agar lebih efektif dan efisien serta mampu merumuskan strategi yang tepat untuk menghadapi risiko-risiko yang mungkin terjadi. Dengan demikian, organisasi dapat mencapai tujuan dengan lebih efektif dan efisien serta dapat bersaing dengan baik di pasar atau lingkungan yang ada. Selain itu, organisasi juga harus mampu memperbaiki sistem pengawasan dan evaluasi untuk memastikan bahwa proses perencanaan berjalan dengan baik dan mencapai tujuan yang diinginkan.

Dalam menghadapi perubahan lingkungan yang cepat dan kompleks, organisasi juga harus mampu melakukan perencanaan strategis yang tepat. Perencanaan strategis dapat membantu organisasi untuk merumuskan visi, misi, serta tujuan jangka panjang sehingga dapat mengantisipasi perubahan lingkungan dan

bersaing dengan baik di pasar atau lingkungan yang ada (Mintzberg H., 1994).

Dalam kesimpulannya, proses perencanaan sangat penting dalam mencapai tujuan organisasi di berbagai bidang seperti bisnis dan keuangan, pendidikan dan akademik, serta pemerintahan. Dalam menghadapi tantangan dan manfaat dari proses perencanaan, organisasi harus mampu mengambil tindakan yang tepat untuk mengoptimalkan manfaat dan mengatasi kelemahan. Salah satu tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan melibatkan stakeholder atau pihak-pihak terkait dalam proses perencanaan sehingga dapat memperoleh masukan dan dukungan yang lebih luas. Selain itu, organisasi juga harus mampu memperbaiki sistem pengelolaan sumber daya agar lebih efektif dan efisien serta mampu merumuskan strategi yang tepat untuk menghadapi risiko-risiko yang mungkin terjadi. Dengan demikian, organisasi dapat mencapai tujuan dengan lebih efektif dan efisien serta dapat bersaing dengan baik di pasar atau lingkungan yang ada.

7.6 Strategi Mengoptimalkan Manfaat

Perencanaan dan Mengurangi Kelemahannya

Berikut akan dibahas tiga strategi yang dapat dilakukan oleh organisasi untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses perencanaan.

Strategi pertama adalah menentukan prioritas dalam perencanaan. Dalam proses perencanaan, organisasi harus mampu menentukan prioritas dari tujuan yang ingin dicapai sehingga dapat memfokuskan sumber daya pada hal-hal yang paling penting. Prioritas ini dapat ditentukan berdasarkan analisis SWOT atau analisis risiko yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan menentukan prioritas, organisasi dapat menghindari pemborosan sumber daya pada hal-hal yang kurang penting dan memfokuskan upaya pada hal-hal yang lebih krusial.

Strategi kedua adalah melakukan evaluasi secara berkala. Evaluasi merupakan proses penting dalam perencanaan karena dapat membantu organisasi untuk mengevaluasi kinerja dan mencari cara untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses perencanaan. Evaluasi juga dapat membantu organisasi untuk mengidentifikasi kelemahan dalam proses perencanaan sehingga dapat diatasi dengan cepat. Evaluasi dapat dilakukan secara berkala dengan menggunakan indikator kinerja atau *key performance indicators* (KPI) sehingga organisasi dapat memantau kemajuan dalam mencapai tujuan.

Strategi ketiga adalah menggunakan teknologi untuk memudahkan proses perencanaan. Teknologi seperti software manajemen proyek atau software analisis data dapat membantu organisasi untuk mempercepat proses perencanaan dan meningkatkan akurasi data. Selain itu, teknologi juga dapat membantu organisasi untuk memudahkan proses pengawasan dan evaluasi sehingga dapat memastikan bahwa proses perencanaan berjalan dengan baik dan mencapai tujuan yang diinginkan.

Dalam kesimpulannya, strategi untuk mengoptimalkan manfaat perencanaan dan mengurangi kelemahannya meliputi menentukan prioritas dalam perencanaan, melakukan evaluasi secara berkala, dan menggunakan teknologi untuk memudahkan proses perencanaan. Dengan menerapkan strategi-strategi tersebut, organisasi dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses perencanaan sehingga dapat mencapai tujuan dengan lebih baik.

Menentukan prioritas dalam perencanaan dapat membantu organisasi untuk memfokuskan sumber daya pada hal-hal yang paling penting sehingga dapat menghindari pemborosan sumber daya pada hal-hal yang kurang penting. Melakukan evaluasi secara berkala dapat membantu organisasi untuk mengevaluasi kinerja dan mencari cara untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses perencanaan. Evaluasi juga dapat membantu organisasi

untuk mengidentifikasi kelemahan dalam proses perencanaan sehingga dapat diatasi dengan cepat.

Menggunakan teknologi seperti *software* manajemen proyek atau software analisis data juga dapat membantu organisasi untuk mempercepat proses perencanaan dan meningkatkan akurasi data. Selain itu, teknologi juga dapat membantu organisasi untuk memudahkan proses pengawasan dan evaluasi sehingga dapat memastikan bahwa proses perencanaan berjalan dengan baik dan mencapai tujuan yang diinginkan.

Dalam menghadapi tantangan dan manfaat dari proses perencanaan, organisasi harus mampu mengambil tindakan yang tepat untuk mengoptimalkan manfaat dan mengatasi kelemahan. Dengan menerapkan strategi-strategi tadi, organisasi dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses perencanaan serta mencapai tujuan dengan lebih baik.

7.7 Kesimpulan

Perencanaan adalah proses pemilihan tujuan, identifikasi masalah, pengumpulan informasi, analisis data, dan pengambilan keputusan untuk mencapai tujuan tersebut. Terdapat beberapa jenis perencanaan, yaitu perencanaan strategis, taktis, operasional, dan jangka panjang. Tahapan dalam perencanaan meliputi pemilihan tujuan, identifikasi masalah, pengumpulan informasi, analisis data, dan pengambilan keputusan. Setelah itu, rencana kerja dapat dirumuskan dengan memperhatikan fleksibilitas rencana, partisipasi stakeholder, dan evaluasi secara berkala.

Perencanaan memiliki manfaat yang penting untuk berbagai bidang seperti bisnis, pendidikan, dan pemerintahan. Dalam proses perencanaan, organisasi dapat merumuskan rencana kerja yang jelas dan terstruktur, meminimalisir risiko kegagalan, meningkatkan koordinasi dan kolaborasi antar bagian atau departemen, meningkatkan akuntabilitas dan kinerja organisasi, serta meningkatkan kemampuan organisasi untuk beradaptasi

dengan perubahan lingkungan. Selain itu, perencanaan juga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan sumber daya, kualitas produk atau layanan yang dihasilkan, motivasi dan keterlibatan karyawan, transparansi dan akuntabilitas dalam pengambilan keputusan, serta kemampuan organisasi untuk bersaing dengan pesaing. Oleh karena itu, proses perencanaan harus dilakukan dengan baik untuk mencapai tujuan organisasi dengan lebih efektif dan efisien.

Proses perencanaan memiliki banyak manfaat, namun juga memiliki beberapa kelemahan yang harus dihadapi. Beberapa kelemahan dalam proses perencanaan antara lain adanya biaya dan waktu yang diperlukan untuk melakukan perencanaan, keterbatasan dalam meramalkan masa depan, risiko kegagalan dalam implementasi rencana kerja, keterbatasan dalam fleksibilitas rencana, kecenderungan untuk terlalu fokus pada rencana kerja dan mengabaikan implementasi, serta kecenderungan untuk mengabaikan faktor-faktor eksternal yang mempengaruhi implementasi rencana kerja. Organisasi harus memperhatikan dan mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut agar dapat mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

Organisasi dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses perencanaan dengan 3 (tiga) strategi, yaitu menentukan prioritas dalam perencanaan, melakukan evaluasi secara berkala, dan menggunakan teknologi untuk memudahkan proses perencanaan. Dengan penerapan strategi-strategi ini, organisasi dapat mencapai tujuan dengan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Callaway, F., van Opheusden, B., Gul, S., Das, P., Krueger, P., Lieder, F., & Griffiths, T. 2021. *Rational use of cognitive resources in human planning*. <https://doi.org/10.31234/osf.io/byaqd>
- Hayes-Roth, B., Hayes-Roth, F., Rosenschein, S.J., & Cammarata, S.J. 1979. *Modeling Planning as an Incremental, Opportunistic Process*. International Joint Conference on Artificial Intelligence.
- Mumford, M.D., Schultz, R.A. and Osburn, H.K. 2002. *Planning in organizations: Performance as a multi-level phenomenon*. Research in Multi-Level Issues, Vol. 1, Emerald Group Publishing Limited, Bingley, pp. 3-65. [https://doi.org/10.1016/S1475-9144\(02\)01026-3](https://doi.org/10.1016/S1475-9144(02)01026-3)
- Vancil, R. F., & Lorange, P. 1990. *Strategic Planning in Diversified Companies*. Strategische Unternehmensplanung/Strategische Unternehmensführung, 596–608. https://doi.org/10.1007/978-3-662-41484-2_28
- Dreyer, H.C., Kiil, K., Dukovska-Popovska, I. and Kaipia, R. 2018. *Proposals for enhancing tactical planning in grocery retailing with S&OP*. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, Vol. 48 No. 2, pp. 114-138. <https://doi.org/10.1108/IJPDLM-01-2017-0018>
- Kepczynski, R., Ghita, A., Jandhyala, R., Sankaran, G., & Boyle, A. 2018. *Improve Your Responsiveness with Operational Planning*. Implementing Integrated Business Planning, 375–441. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90095-7_6
- Maizi, N., Mazauric, V., Assoumou, E., & Drouineau, M. 2009. *Long-term planning and the sustainable power system: A focus on flexibility needs and network reliability*. 2009 IEEE/PES Power Systems Conference and Exposition. <https://doi.org/10.1109/psce.2009.4840176>

- Hormozi, A.M., Sutton, G.S., McMinn, R.D. and Lucio, W. 2002. *Business plans for new or small businesses: paving the path to success*. Management Decision, Vol. 40 No. 8, pp. 755-763. <https://doi.org/10.1108/00251740210437725>
- Viviana, V., & Victor, V. 2022. *SWOT Analysis as a Determinant of Marketing Strategy Case*. Alman: Jurnal Manajemen Dan Bisnis, 6(1), 87-94. <https://doi.org/10.36555/almana.v6i1.1751>
- Minica M., & Demyen S. 2018. *The Involvement of Educational Stakeholders in the University Curricular Design*. The 14th Economic International Conference: Strategies and Development Policies of Territories: International, Country, Region, City, Location Challenges, May 10-11, 2018, Stefan Cel Mare University of Suceava, Romania. <https://doi.org/10.18662/lumproc.71>
- Wey, W.-M. 2019. *Constructing urban dynamic transportation planning strategies for improving quality of life and urban sustainability under emerging growth management principles*. Sustainable Cities and Society, 44, 275-290. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2018.10.015>
- Jeremiah, M. 2019. *Organizational strategic planning, implementation and evaluation with analysis of challenges and benefits for profit and nonprofit organizations*. International Journal of Applied Research, 5(6), 27-32. Retrieved from <https://www.allresearchjournal.com/archives/?year=2019&vol=5&issue=6&part=A&ArticleId=5870>
- Mintzberg, H. 1994. *The Fall and Rise of Strategic Planning*. Harvard Business Review, 72, 107-114.

BAB 8

TUJUAN PERENCANAAN PRODUKSI

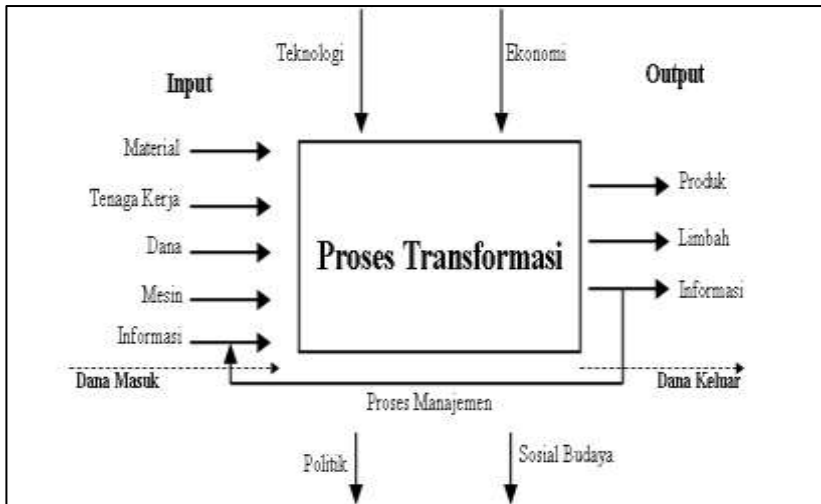
Oleh Ni Luh Putu Hariastuti

8.1 Pendahuluan

Dalam bisnis apa pun yang pada akhirnya menghasilkan produk atau jasa, maka kegiatan produksi yang dijalankan pastinya terkait dengan permintaan pasar (Kiran, 2019). Pada dasarnya Proses produksi mempunyai elemen-elemen utama yang didalamnya meliputi: elemen input, proses, dan output (Nasution, 1999). Kegiatan produksi merupakan keseluruhan proses dan operasi produksi yang dijalankan dalam usaha menghasilkan suatu produk sebagai bentuk output dari proses itu sendiri. Produk yang dimaksud meliputi produk jadi, produk setengah jadi atau bahan baku yang bersifat fisik dan pelayanan jasa yang berwujud non-fisik melalui kegiatan produksi yang dilakukan secara efektif dan ekonomis.

Sistem produksi mengacu pada konsep kepuasan yang melibatkan keinginan dan harapan konsumen. Pencapaian kepuasan konsumen menjadi tolak ukur keberhasilan seluruh tim dalam mencapai mutu dan kualitas produk. Melalui rancangan kegiatan pemasaran termasuk juga melibatkan permintaan langsung dari para pelanggan akan kebutuhan pada produk-produk tertentu, dapat memudahkan manajemen didalam menterjemahkan kebutuhan akan bahan baku (Ginting, 2007). Hasil prediksi kebutuhan bahan baku selanjutnya mendasari kegiatan pembuatan produk di rantai produksi. Kegiatan mulai dari tahapan proses, keterlibatan teknologi disetiap tahapan produksi, perkiraan waktu set up mesin, waktu operasi system sampai kepada waktu *work in process* dan waktu lainnya yang mendukung

kegiatan produksi secara optimal dijalankan dalam usaha menghasilkan output yang diinginkan (Indrawan and Hariastuti, 2013).



Gambar 8.1. Model Input-Output Sistem Produksi.

Sumber: (Nasution, 1999)

Menurut (Gaspersz, 2004), sistem produksi mencakup beberapa konsep dasar pembentuk kegiatan produksi. Hal ini sejalan dengan (Nasution, 2003), yang menyampaikan elemen penyusun sistem produksi adalah meliputi:

- a. **Elemen Input**, elemen ini dalam Sistem Produksi diklasifikasikan kedalam dua jenis kriteria, yaitu: input tetap (*fixed input*) yaitu input produksi yang tingkat penggunaannya tidak bergantung pada jumlah output yang akan diproduksi. Dan input variabel (*variable input*) merupakan input produksi yang dalam penggunaannya besarnya bergantung pada output yang akan diproduksi. Keseluruhan elemen yang termasuk kedalam input ini antara lain:

1. **Tenaga Kerja (labor).** Kegiatan operasi sistem produksi pada dasarnya membutuhkan campur tangan sumber daya manusia yang terlibat dalam proses sistem produksi. Input tenaga kerja diklasifikasikan kedalam jenis input tetap.
2. **Modal.** Keseluruhan kegiatan operasi sistem produksi tentunya membutuhkan modal. Keberadaan berbagai macam fasilitas peralatan, mesin produksi, bangunan, gudang, pada dasarnya dapat dianggap sebagai modal. Adapun elemen modal ini diklasifikasikan sebagai input variabel.
3. **Bahan Baku.** Elemen ini merupakan salah satu faktor penting dalam menghasilkan produk jadi. Disini, bahan baku selanjutnya digolongkan kedalam input variabel.
4. **Energi.** Aktivitas kegiatan produksi pastinya membutuhkan energi didalam menjalankan aktivitasnya. Kegiatan seperti menjalankan mesin dibutuhkan energi berupa bahan bakar atau tenaga listrik. Begitu pula kebutuhan akan air untuk keperluan operasional industri. Elemen ini dapat digolongkan kedalam input tetap maupun input variabel, tergantung pada pos penggunaan atas energi tersebut pada kuantitas jumlah produksi yang dihasilkan.
5. **Informasi.** Elemen input ini dikategorikan sebagai input tetap karena digunakan untuk mendapatkan berbagai macam informasi yang berkaitan tentang: kebutuhan serta keinginan pelanggan, jumlah permintaan pasar, harga produk dipasar, perilaku pesaing dipasar, peraturan ekspor impor, kebijaksanaan pemerintah, dan lain-lain.
6. **Manajerial.** Adanya pasar global yang sangat kompetitif pada akhirnya membutuhkan tenaga ahli

untuk meningkatkan performansi sistem itu secara terus-menerus.

- b. **Elemen Proses.** Dalam sistem produksi, elemen proses dapat didefinisikan sebagai suatu kegiatan dari aliran material dan informasi yang mentransformasikan berbagai input menjadi output luaran yang memiliki nilai tambah tinggi.
- c. **Elemen Output.** Elemen ini dalam sistem produksi dapat berbentuk barang atau jasa. Elemen output merupakan luaran dari kegiatan proses yang telah dilakukan. Pengukuran atas karakteristik jenis output yang dihasilkan pada dasarnya mengacu pada kebutuhan dan keinginan konsumen dengan mempertimbangkan kuantitas produk, efisiensi, efektifitas, fleksibilitas, dan kualitas produk.

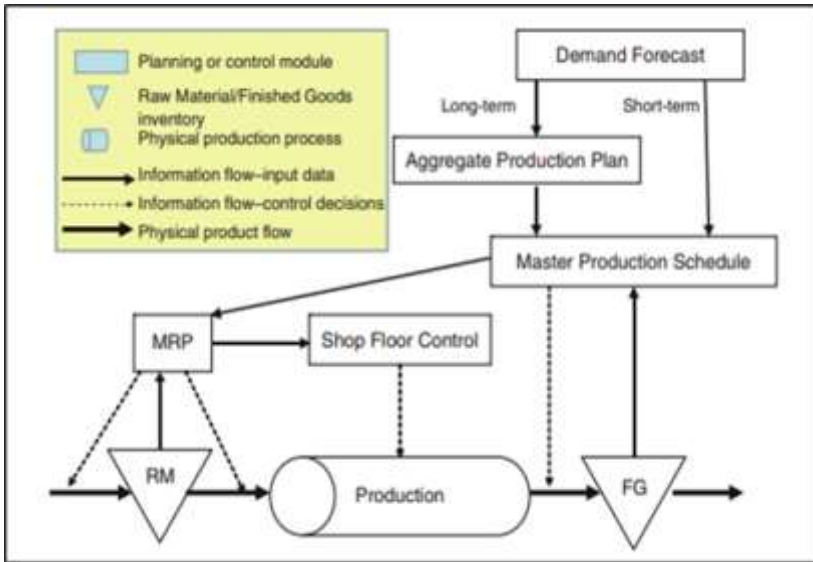
Sehingga Sistem produksi dapat diartikan sebagai sarana atau kelompok sarana yang bertujuan untuk mencapai tujuan organisasi melalui metode dan prosedur yang tepat. Sistem produksi merupakan kombinasi sarana ataupun fungsi yang dikoordinasikan sedemikian rupa untuk mencapai tujuan memproduksi barang yang dibutuhkan atau menawarkan layanan yang dibutuhkan dengan melibatkan didalamnya aktivitas proses perencanaan dan pengendalian produksi.

8.2 Perencanaan Produksi

Kegiatan perencanaan produksi pada dasarnya dilakukan untuk membantu perusahaan didalam menentukan arah awal seluruh tindakan kegiatan produksi di kemudian hari. Keberadaan dari proses perencanaan produksi menjadi pemandu bagi perusahaan didalam melaksanakan kegiatan apa yang perlu dilakukan, berapa banyak tindakan yang harus dilakukan dan kapan waktu yang tepat untuk melaksanakannya. Dengan kata lain, perencanaan produksi menjadi salah satu sarana bagi manajemen

dalam usaha untuk mengatur penggunaan sumber daya yang dimiliki mulai dari tahapan input, proses, sampai output yang dihasilkan agar dapat berjalan dengan efektif dan efisien (Nasution, 2003). Perencanaan produksi dapat berperan sebagai alat komunikasi antar level manajemen dalam organisasi, sehingga pada akhirnya menjadi pegangan bagi manajemen didalam merancang jadwal produksi utama baik dalam bentuk *Master Produk Scheduling* ataupun Jadwal Induk Produksi

Pelaksanaan dari kegiatan perencanaan produksi mempertimbangkan dan berdasar pada data-data historis. Sehingga proses perencanaan itu sendiri kadangkala tidak akan memberikan hasil yang sebetulnya diharapkan (Ginting, 2007). Karenanya setiap kegiatan perencanaan yang dirancang pada akhirnya memerlukan proses evaluasi yang dilakukan secara berkala melalui kegiatan pengendalian produksi maupun proses. Dalam pelaksanaannya perencanaan produksi dapat dijelaskan dalam bentuk kerangka kerja generik yang mampu menjabarkan berbagai elemen dari sistem perencanaan itu sendiri. Berikut disampaikan kerangka kerja perencanaan produksi yang diadopsi dari buku *International Series In Operations Research* oleh (Kempf, Keskinocak and Uzsoy, 2011) seperti pada Gambar 8.2.



Gambar 8.2. Kerangka Kerja *Production Planning*

Sumber: (Kempfi, Keskinocak and Uzsoy, 2011)

Sebuah sistem perencanaan dimulai dengan adanya proses perkiraan permintaan di masa mendatang berdasarkan atas rencana periode jangka Panjang yang telah ditetapkan. Hasil tahapan ini selanjutnya menjadi input kedalam modul perencanaan agregat untuk menilai apakah seluruh kapasitas yang ada sudah cukup untuk memenuhi tingkat perkiraan permintaan yang diprediksi sebelumnya. Kegiatan ini merupakan bentuk dari rencana produksi agregat yang harus memperhitungkan dan pertimbangan kapasitas utama dalam sistem manufaktur ataupun rantai pasokan. Jika terdapat ketidaksesuaian antara kapasitas yang tersedia dengan perkiraan permintaan jangka panjang, maka perlu adanya tindak lanjut melalui proses pemeriksaan kembali untuk memutuskan, bagaimana tindakan yang tepat dalam memperbaiki kesenjangan itu berdasarkan atas kebijakan perusahaan.

Tahap selanjutnya adalah melakukan penyusunan seluruh hasil peramalan permintaan kedalam jadwal induk produksi (MPS) yang lebih terperinci lagi. MPS menentukan output produksi yang diperlukan untuk memenuhi perkiraan permintaan dalam jangka pendek. Kegiatan penentuan ukuran lot ataupun batch produksi merupakan bagian dari kegiatan penjadwalan induk, dalam memperhitungkan besarnya skala ekonomi dari proses produksi. Dalam menentukan jumlah input ke dalam sistem produksi, maka perlu dilakukan perubahan MPS menjadi rencana bahan baku (RM) dan produk antara yang selanjutnya mendasari proses perencanaan kebutuhan bahan baku melalui metode MRP. Seluruh kegiatan produksi dalam menghasilkan produk akhir (FG) mengacu kepada kriteria informasi dan parameter kegiatan produksi yang secara keseluruhan disampaikan dan dihasilkan melalui kegiatan MPS maupun MRP.

Berdasarkan atas ilustrasi kerangka kerja perencanaan produksi diatas, menunjukkan pentingnya kegiatan perencanaan itu sendiri didalam menjamin pelaksanaan kegiatan produksi agar sesuai dengan harapan. Keseluruhan kegiatan perencanaan produksi tentunya memiliki tujuan dan fungsi serta peranan penting untuk melancarkan kegiatan operasional perusahaan didalam menghasilkan output akhir yang di targetkan.

8.3 Tujuan Perencanaan Produksi

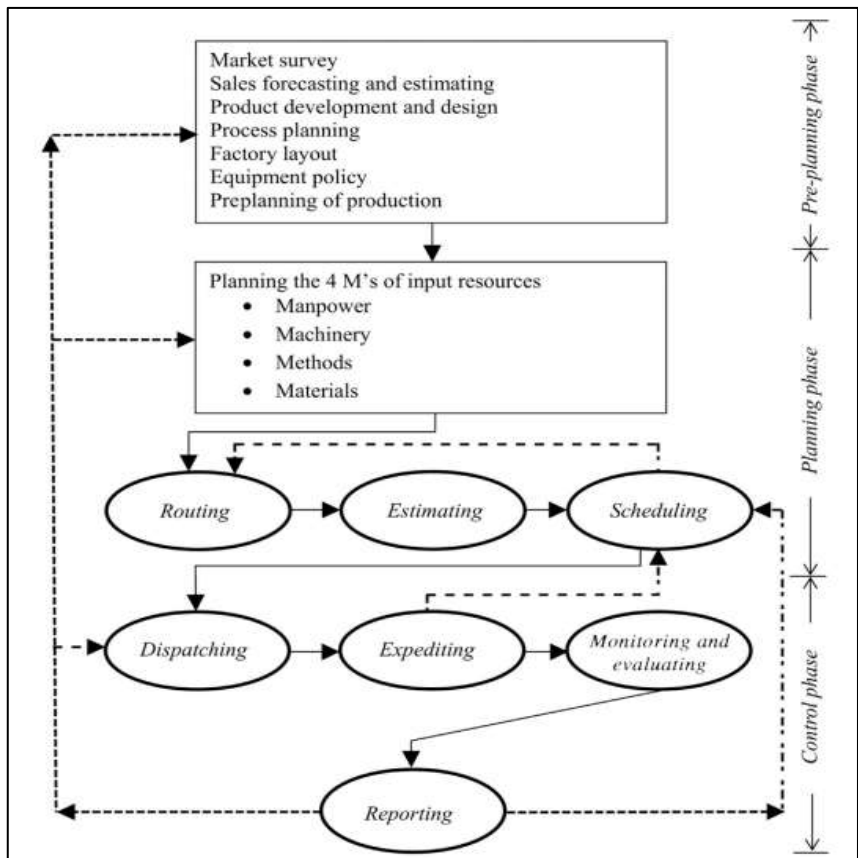
Perencanaan produksi pada dasarnya menggabungkan berbagai elemen produksi, mulai dari aktivitas sehari-hari staf hingga kemampuan mewujudkan waktu pengiriman yang akurat bagi pelanggan. Dengan operasi perencanaan produksi yang efektif pada intinya, segala bentuk proses manufaktur memiliki kemampuan untuk mengeksplorasi potensi yang dimiliki perusahaan sepenuhnya (Kiran, 2019).

Berdasarkan atas pemahaman tentang perencanaan produksi, maka dapat disampaikan tujuan perencanaan produksi adalah meliputi:

1. Minimalkan waktu menganggur manusia dan mesin.
2. Meminimalkan perputaran persediaan.
3. Memaksimalkan persentase komitmen yang diberikan kepada pelanggan.
4. Memaksimalkan kualitas produk dan kepuasan pelanggan.
5. Menjaga tingkat persediaan tetap rendah.
6. Menyediakan waktu perencanaan jangka panjang dan waktu persiapan produksi yang singkat.
7. Minimalkan kemacetan di sepanjang aliran produksi.
8. Merencanakan indentasi awal untuk memberikan *lead time* yang cukup bagi kegiatan pembelian barang atau bahan baku pada proses yang optimal.

Sedangkan fungsi perencanaan produksi sesuai dengan ilustrasi Gambar 8.3 dapat dirangkum sebagai berikut:

1. Sebagai alat bantu dalam meramalkan masa depan untuk tujuan penjadwalan.
2. Estimasi akan adanya biaya bantuan untuk suatu pekerjaan baru.
3. Menerima pesanan dari bagian pemasaran.
4. Menterjemahkan jadwal ke dalam persyaratan kebutuhan tenaga kerja.
5. Sebagai alat pengambil keputusan dalam membuat atau membeli.
6. Menentukan kebutuhan bahan.



Gambar 8.3. Tujuan dan Fungsi Perencanaan Produksi
Sumber : (Kiran, 2019).

7. Menjaga kebutuhan bahan baku.
8. Sebagai alat untuk menentukann persyaratan kebutuhan mesin dan persyaratan khusus, jika dibutuhkan.
9. Menentukan kegiatan operasi yang akan dilakukan dan urutan operasi.
10. Menyiapkan informasi grafis dari proses operasi.

11. Memastikan semua peralatan dan bahan yang dibutuhkan tersedia.
12. Merencanakan jadwal produksi.
13. Menerbitkan perintah produksi.
14. Memasukkan perubahan desain untuk menggambar grafik proses operasi yang telah direvisi.
15. Mempercepat proses produksi dan memastikannya untuk mengikuti jadwal yang telah direncanakan.
16. Memelihara dan mengontrol persediaan stok barang jadi.

Berdasarkan pada keseluruhan tahapan tujuan dan fungsi perencanaan yang telah dijabarkan, maka perencanaan produksi secara global dapat dibagi menjadi enam fungsi dasar yang mengacu pada tahapan pelaksanaannya, yaitu antara lain:

1. Perencanaan produk berfungsi dalam proses: rekayasa produk, desain dan pengembangan produk, pertimbangan fungsional dan teknologi, serta pertimbangan kualitas.
2. Fungsi Perencanaan produksi sebagai tahapan perkiraan atas ramalan kuantitas dan juga ramalan pola permintaan.
3. Berperan sebagai perencanaan proses dalam hal: pemilihan teknologi, pemilihan proses, pemilihan mesin, pemilihan alat, pemilihan parameter proses, pengurutan operasi, dll.
4. Perencanaan akan peralatan meliputi: jenis peralatan, jumlah peralatan, analisis kapasitas mesin, perencanaan pemeliharaan.
5. Perencanaan akan bahan baku yang meliputi: spesifikasi bahan, volume bahan, ukuran lot yang ekonomis, perencanaan persediaan, perencanaan toko.
6. Perencanaan produksi meliputi: pemuatan kebutuhan mesin, penjadwalan operasi, pengurutan pekerjaan, dll.

Pada akhirnya dapat disimpulkan, tujuan dari perencanaan produksi sebagai fungsi dasar Perencanaan dan Pengendalian Produksi adalah sebagai berikut:

1. Perencanaan produksi bertujuan untuk memutuskan besarnya volume produksi berdasarkan peramalan penjualan.
2. Perencanaan produksi bertujuan sebagai alat keputusan dalam menentukan apakah membuat atau membeli yang diputuskan berdasarkan ekonomi biaya.
3. Perencanaan produksi sebagai alat untuk memutuskan urutan operasi berdasarkan spesifikasi produk.
4. Perencanaan produksi bertujuan untuk menentukan jumlah *running* kegiatan produksi dan jumlah *set up* dalam usaha meminimumkan total *work in process inventory*.
5. Perencanaan produksi bertujuan untuk menentukan jumlah bahan baku dan kebutuhan mesin setiap produk yang diproduksi.
6. Perencanaan produksi bertujuan untuk menentukan tempat yang tepat dan waktu yang tepat ketika fungsi-fungsi produksi diperlukan.
7. Serta Perencanaan produksi bertujuan untuk melakukan langkah-langkah selanjutnya dalam usaha untuk memenuhi target produksi yang ditetapkan oleh jadwal induk dan anggaran. Perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, V. 2004. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, anggota IKAPI, Jakarta.
- Ginting, R. 2007. *Sistem Produksi*. Pertama. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Indrawan, Y. and Hariastuti, N.L.P. 2013. 'Minimalisasi bottleneck proses produksi dengan menggunakan metode line balancing', *Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama ...* [Preprint], <https://jurnal.itats.ac.id/minimalisasi-bottleneck-proses-produksi-dengan-menggunakakn-metode-line-balancing/>.
- Kempf, K.G., Keskinocak, Pinar and Uzsoy, R. 2011. *Planning Production and Inventories in the Extended Enterprise*. New York, NY: Springer US (International Series in Operations Research & Management Science). doi:10.1007/978-1-4419-6485-4.
- Kiran, D.R. 2019. *Production Planning and Control. A Comprehensive Approach*. B.B.P. Ltd. United Kingdom: Elsevier Inc.
- Nasution, A. hakim. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian produksi*. cetakan kedua, Guna Widya, Surabaya.
- Nasution, A.H. 1999. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. cetakan pertama, PT Candimas Metropole, Jakarta.

BAB 9

STRUKTUR PRODUK

Oleh Lukmandono

9.1 Struktur Produk

Bill of Materials (BOM) berguna untuk memenuhi kebutuhan perusahaan di bidang manufaktur. Ini merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dengan melakukan proses produksi. Setiap item produk dan komponen harus memiliki bantuan yang jelas dan berbeda untuk dikomputerisasi. Ini dicapai dengan membuat struktur produk atau *bill of material* (BOM). Struktur produk atau *bill of material* mengacu pada bagaimana komponen dimasukkan ke dalam produk selama proses manufaktur. Bahan baku digunakan untuk membuat komponen, yang kemudian dihubungkan bersama untuk membuat sub rakitan, yang kemudian digabungkan untuk membuat rakitan, dan seterusnya hingga struktur produk selesai (Gaspersz, 2005).

Struktur produk sering direpresentasikan secara grafis (chart format) (format bagan). Sebagian besar produk memiliki struktur standar (sinonim, struktur pohon, atau struktur piramida), dengan lebih banyak *sub assemblies* daripada produk akhir dan lebih banyak komponen daripada *sub assemblies* (berbentuk segitiga dengan puncak menjadi produk akhir, rakitan tengah, dan bagian bawah atau alas). komponen dan bahan baku berbentuk segitiga dengan puncak adalah produk akhir, rakitan tengah, dan bagian bawah atau alas adalah komponen dan bahan baku. *Bill of Materials* mengontrol dan mengidentifikasi komponen-komponen ini, yang kemudian digunakan untuk menentukan harga jual produk yang akan dijual, berapa banyak item yang membentuk

produk akhir, dan komponen apa yang diperlukan untuk menghasilkan suatu produk (Gaspersz, 2005).

Merancang struktur produk adalah langkah pertama sebelum membuat BOM. Struktur produk dibuat untuk mengetahui hubungan antara setiap bahan baku yang digunakan untuk membuat suatu produk. Struktur produk menggambarkan hubungan antara komponen dan rakitan. Struktur produk juga mencakup informasi tentang setiap barang, seperti nomor barang dan jumlah yang dibutuhkan pada setiap tahap perakitan. Setelah pembuatan struktur produk, langkah selanjutnya adalah membuat *bill of material*, yang berfungsi untuk menentukan jumlah, level, dan nama komponen produk (Lizamza, 2019).

9.2 Macam-Macam Struktur Produk

Ada beberapa struktur yang perlu dipertimbangkan saat membuat *bill of material*, termasuk yang berikut (Gaspersz, 2005):

1. Struktur Standar (*Tree Structure/Pyramid Structure*)

Dalam struktur standar di mana sub rakitan lebih dari produk akhir dan komponen lebih dari sub rakitan. Hanya sejumlah kecil produk akhir dibuat dari komponen penyusun dalam struktur standar, di mana produk akhir disimpan dalam stok untuk pengiriman.

2. Struktur Modular

Struktur modular mengandung lebih sedikit sub-rakitan daripada produk jadi, tetapi lebih banyak komponen. Banyak produk akhir dibuat dari *sub assemblies* yang sama dalam struktur modular dan kemudian disimpan untuk perakitan guna memenuhi spesifikasi pelanggan. Untuk semua konfigurasi produk, struktur modular mengkategorikan sub rakitan dan bagian per unit terhadap pilihan produk tertentu atau umum. Sebelum menjadwalkan setiap modul atau opsi pada JIP, perencana

hanya perlu memperkirakannya menggunakan faktur modular.

Perusahaan yang menggunakan strategi *assemble-to-order* sering menggunakan perencanaan modular. Manfaat menggunakan perencanaan modular untuk produk dengan banyak variasi antara lain mengurangi jumlah item yang dijadwalkan di JIP dan peramalan berdasarkan modul menjadi lebih akurat daripada peramalan berdasarkan konfigurasi tertentu.

Tabel 9.1. Contoh Modular Option dalam Pembuatan Mobil

Body	Engine	Transmission	Accessories
2-door	V-6	Manual	No accessories
4-door	V-8	Automatic	Accessory package #1
Convertible	Diesel		Accessory package #2
			Accessory package #3

Sumber: Gazpers, 2005

Berdasarkan Tabel 9.1, jumlah mobil yang dapat dijual dengan berbagai kombinasi yang berbeda adalah: $3 \times 3 \times 2 \times 4 = 72$. Jika mobil dibuat berdasarkan pesanan dan JIP mencakup semua kemungkinan kombinasi (72), perencana harus memprediksi setiap jenis modul dari 72 kemungkinan kombinasi, seperti tipe mobil bodi 4 pintu, mesin V-8, transmisi otomatis, paket aksesoris #3, dan seterusnya.

Dalam contoh ini, perencana hanya perlu meramalkan setiap modul atau opsi, yaitu 12 ($=3+3+2+4$), menggunakan modular, yang kemudian menjadwalkan modul di JIP. Pembangun JIP menjadwalkan setiap modul dalam JIP menggunakan modul, dan MRP menjadwalkan sub rakitan dan komponen untuk

membangun setiap modul. Jadwal Perakitan Akhir (FAS) memanfaatkan BOM produk akhir untuk menentukan modul mana yang akan dirakit untuk memenuhi pesanan pelanggan tertentu. Perusahaan yang menggunakan assembler untuk memesan strategi respons permintaan biasanya menggunakan perencanaan modular. Berikut ini adalah manfaat menggunakan perencanaan modular:

- a. Cocok untuk produk dengan banyak pilihan
- b. Jumlah item yang dijadwalkan dalam MPS berkurang.
- c. Peramalan berbasis modul lebih akurat daripada peramalan khusus konfigurasi.

3. Struktur *Inverted*

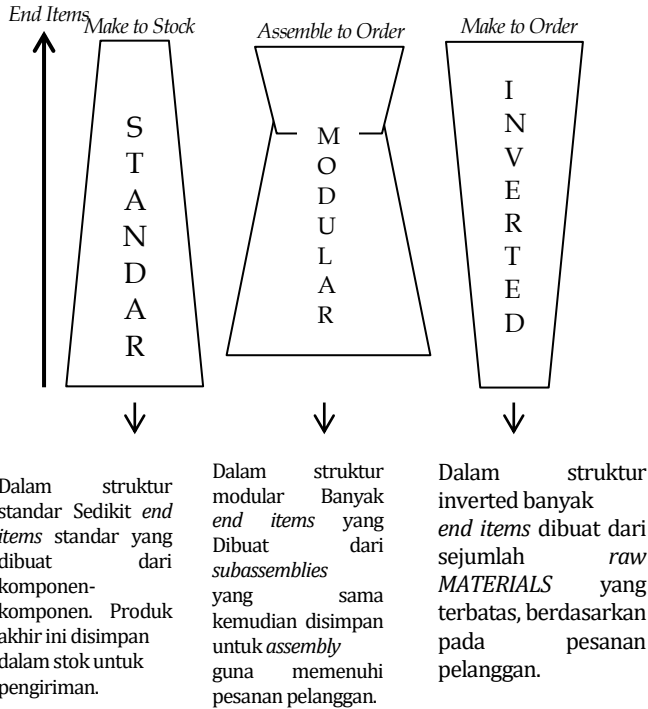
Struktur *inverted* mengacu pada satu komponen atau bahan mentah, seperti minyak atau besi. Di banyak produk, komponen ini dapat diubah. Ada lebih sedikit sub rakitan dibandingkan dengan produk akhir, serta lebih sedikit komponen dan *material*. Banyak produk akhir diproduksi dalam struktur *inverted* dari berbagai bahan mentah sebagai tanggapan atas pesanan pelanggan. Peramalan dan JIP dilakukan pada level bahan baku daripada level produk (bahan akhir).

Deskripsi	Persen
Mobil	100
Body	100
2-door	40
4-door	50
Convertible	10
Engine	100
V-6	50
V-8	40
Diesel	10

Transmission	100
Manual	30
Automatic	70
Accessories	80
Accessory Package 1	40
Accessory Package 2	30
Accessory Package 3	10
Common Parts	100

Gambar 2.1. Super Modular Bill untuk Mobil
(Sumber : Gazpers, 2005)

Struktur standar, modular, dan *inverted* digambarkan pada Gambar 9.2. menggambarkan tiga jenis struktur manufaktur generik. Bahan baku di bawah, rakitan di tengah, dan barang jadi di atas. Di bawah ini adalah deskripsi singkat dari masing-masing struktur manufaktur, yaitu *make to stock*, *assemble to order*, dan *make to order*.



Gambar 9.2. Bentuk Umum dari Struktur Manufaktur
(Sumber : Gazpers, 2005)

9.3 Planning Bill of Material

Pendekatan perencanaan struktur produk, juga dikenal sebagai BOM, sering digunakan untuk tujuan peramalan dan perencanaan untuk memastikan bahwa rencana tersebut diketahui. Metode Perencanaan BOM ini memungkinkan perencana untuk memenuhi tujuan operasional dan non-operasional tambahan. Pendekatan BOM Perencanaan biasanya efektif ketika terjadi peningkatan perubahan proses dan lingkungan yang kompetitif dan dinamis. Pengelompokan item

dan/atau peristiwa fiktif dalam format BOM disebut sebagai BOM perencanaan. Ini membantu dalam Penjadwalan Induk Produksi (JIP) atau perencanaan kebutuhan material (MRP) (Destriarani, 2004).

Perencanaan BOM tidak menjelaskan produk aktual yang akan diproduksi. Sebaliknya, mereka adalah produk semu atau produk komposit yang dirancang untuk menyederhanakan dan meningkatkan akurasi peramalan penjualan, mengurangi jumlah item akhir, meningkatkan proses perencanaan dan penjadwalan, menyederhanakan entri pesanan pelanggan, dan menerapkan penjadwalan dua tingkat. JIP pada dua tingkat). *Bill of material planning* adalah istilah lain untuk perencanaan bom (BOM *planning*). Perencanaan diklasifikasikan menjadi dua jenis:

Barang terjadwal adalah komponen atau subrakitan yang digunakan dalam pembuatan barang akhir, dimana barang terjadwal secara fisik lebih kecil dari barang akhir. *Bills of material* dalam kategori ini termasuk *bill of material* modular dan *bill of material inverted*.

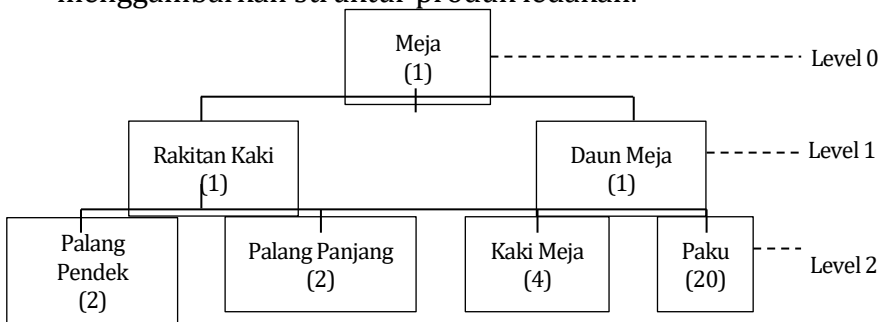
Barang terjadwal dimasukkan sebagai komponen dalam tagihan perencanaan, dengan barang terjadwal secara fisik lebih besar dari produk akhir. Item berikut termasuk dalam kategori ini: *bill of material super*, *bill of material keluarga super*, dan *bill of material super modular*.

9.4 Teknik Dalam Pembuatan Struktur Produk

Secara umum, produk akhir disebut juga sebagai induk, dan komponen penyusunnya disebut sebagai sub atau bagian. Struktur produk menggunakan dua teknik, yang dijelaskan di bawah ini:

1. Explosion adalah teknik penguraian komponen struktur produk secara berurutan, dimulai dari induknya dan berlanjut ke komponen pada level terendah. Misalnya pada pembuatan tabel dengan tujuan menampilkan komponen-komponen yang membentuk induk dari level tertinggi

hingga terendah (Herdeawan, 2017). Gambar 2.3 menggambarkan struktur produk ledakan.



Gambar 9.3. Struktur Produk Explotion
(Sumber : Gazpers, 2005)

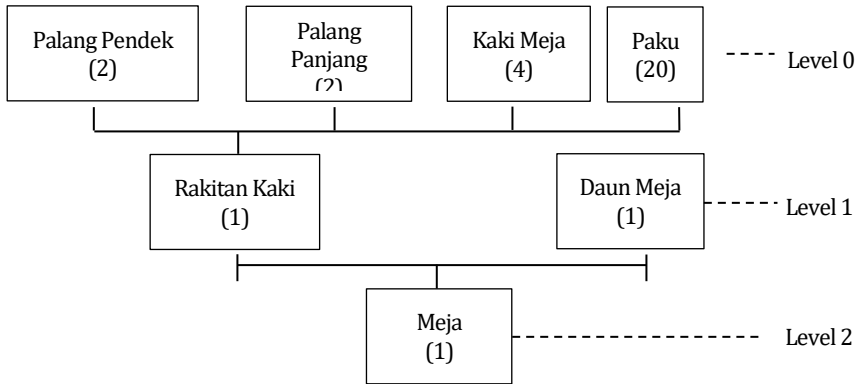
Setelah struktur produk *explotion* selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah membuat *Bill of Material* (BOM). BOM ini dibuat dengan tujuan untuk memahami komponen-komponen yang menyatu menjadi suatu produk selama proses pembuatan yang diperlukan dalam pembuatan produk meja, serta urutan tingkatan yang dijelaskan dalam struktur produk *explotion*. Tabel 9.2 menggambarkan BOM *explotion*.

Tabel 9.2. *Bill of Material* (BOM) *Explotion*

Level	Deskripsi	Kuantitas
0	Meja	1
1	Daun Meja	1
1	Rakitan Kaki	1
2	Palang Panjang	2
2	Palang Pendek	2
2	Kaki Meja	4
2	Paku	20

Sumber: Gazpers, 2005

2. *Implosion* adalah teknik penguraian komponen struktur produk yang dimulai dari komponen induk atau top level. Meja dibuat tidak hanya dalam bentuk ledakan, tetapi juga dalam bentuk ledakan. Gambar 9.4 menggambarkan struktur produk *implosion*.



Gambar 9.4. Struktur Produk *Implosion*
(Sumber : Gazpers, 2005)

Tabel 9.3. *Bill of Material (BOM) Implosion*

Level	Deskripsi	Kuantitas
0	Palang Panjang	2
0	Palang Pendek	2
0	Kaki Meja	4
0	Paku	20
1	Rakitan Kaki	1
1	Daun Meja	1
2	Meja	1

Sumber: Gazpers, 2005

Bill of Material (BOM) adalah kumpulan struktur untuk semua komponen yang digunakan dalam pembuatan barang jadi sesuai dengan jadwal produksi induk. *Bill of Material* (BOM) adalah daftar bahan atau komponen yang harus dirakit, dicampur, dan diproduksi menjadi produk jadi. *Bill of Materials* (BOM) tersedia dalam beberapa format, antara lain:

1. BOM tingkat tunggal menggambarkan hubungan induk dengan satu tingkat komponen penyusunnya.
2. BOM multi level menggambarkan seluruh struktur produk dari level 0 hingga level terendah.
3. *Intended* BOM adalah BOM yang memuat informasi level komponen.
4. BOM yang dirangkum adalah BOM yang memuat jumlah total setiap komponen yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Destriarani. 2004. *Sistem Pengendalian Persediaan Bahan Baku dengan Metode MRP (Material Requirement Planning)*. Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.
- Gaspersz, V. 2005. *Production Planning and Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT menuju Manufaktur 21*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Herdeawan, A. 2017. 'Sistem Informasi Pengadaan Bahan Baku Berdasarkan Hasil Perhitungan MRP pada UD Eka', *JSIKA*, 6(10), pp. 1-7.
- Lizamza, M. R. 2019. 'Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Batu Bata Dengan Metode Material Requirement Planning (MRP) (Studi Kasus UKM Batu Bata Wisnu Dasjak)', *UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH Palembang*, pp. 1-71. Available at: <http://repository.um-palembang.ac.id/id/eprint/5264/>.

BAB 10

FORMAT DAN JENIS *BILL OF MATERIAL*

Oleh Monita Rahayu

10.1 Pendahuluan

Pada proses produksi di suatu perusahaan dibutuhkan perencanaan yang baik. Perencanaan dimulai dari pemilihan *material* (bahan) yang tepat dari kualitas maupun kuantitasnya, alur proses produksi pembuatan produk, hingga perbaikan pada proses tersebut. Perencanaan akan efektif bila daftar kebutuhan bahan dan catatan persediaan akurat sehingga tidak akan mengganggu jalannya proses produksi (Heizer and Render, 2011). Daftar kebutuhan bahan (*Bill of material*-BOM) dalam hal ini memiliki peranan yang sangat besar dan penting.

Untuk mengetahui lebih rinci tentang *Bill of Material* (BOM) akan dijelaskan lebih lanjut di bab ini.

10.2 Pengertian

Bill of Material (BOM) merupakan struktur produk yang menggambarkan komponen-komponen dari awal sampai menjadi suatu produk baik produk jadi maupun produk setengah jadi pada proses produksi (Gaspersz, 2005).

Beberapa definisi *Bill of Material* (BOM) diantaranya:

1. Data yang berisi tentang struktur produk lengkap komponen-komponen subassembling (jenis, jumlah dan spesifikasi) ditunjukkan dalam satu struktur produk secara peringkat (Nasution, 2003).

2. Daftar jumlah komponen, campuran bahan dan bahan baku yang dibutuhkan untuk membuat suatu produk. Selain kuantitas BOM juga menspesifikasi sebuah produk yang akan berguna sebagai estimasi biaya yang akan dikeluarkan.
3. Hierarki material yang diperlukan saat produksi produk. Didalamnya terdapat informasi penting seperti kuantitas setiap item.
4. Rincian daftar semua komponen yang digunakan untuk menata sebuah sistem.
5. Daftar lengkap semua bahan yang dibutuhkan dalam membuat suatu produk yang dimiliki perusahaan.

Bill of material berisi daftar dari material atau bahan baku, *parts* dan *sub-assemblies* yang memiliki level dan menjelaskan berapa banyak kuantitas dari masing-masing bagian tersebut. Pada dasarnya BOM digunakan untuk keperluan perencanaan kebutuhan bahan (MRP). Selain *bill of material* didalam MRP terdapat ketersediaan struktu produk, jadwal induk produksi, pembelian dan produksi *lead time*, struktur bertahap waktu, kebutuhan bahan bruto, banyak ukuran dan bersih kebutuhan material (Sari *et al.*, 2018). Dan beberapa komponen tersebut dapat digunakan untuk pembuatan *bill of material*.

BOM atau struktur produk dibagi menjadi dua, yaitu:

1. *Explosion* yaitu struktur produk yang menggambarkan suatu bagan yang dimulai dari produk akhir ke komponen awal penyusunnya (Herdeawan, Widodo and Wardhanie, 2017). Secara sederhana BOM *explosion* dibuat seperti tabel dibawah ini:

Tabel 10.1. Bill of Material Explotion

Level	Number	Item
0	1xxx	E
1	2xxx	F
2	3xxx	G
2	4xxx	H

Sumber : (Senastri, 2020)

Produk E merupakan produk jadi, sedangkan F, G dan H merupakan komponen penyusun dalam pembuatan E.

2. *Implotion* yang menggambarkan suatu bagan yang dimulai dari komponen-komponen penyusun awal ke produk akhir. Untuk BOM *implotion* dapat dibuat seperti tabel berikut:

Tabel 10.2. Bill of Material Implotion

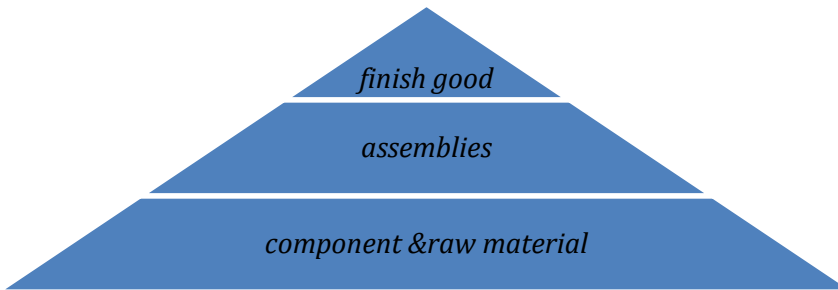
Level	Number	Item
0	3xxx	G
0	4xxx	H
1	2xxx	F
2	1xxx	E

Sumber: (Unknown, 2018)

Produk E merupakan produk jadi, sedangkan F, G an H merupakan komponen penyusun dalam pembuatan produk E.

BOM sering ditampilkan dalam bentuk gambar. BOM yang standar memiliki lebih banyak *sub-assemblies* daripada produk akhir. Komponen dan bahan baku lebih banyak daripada *sub-assemblies* sehingga bila digambarkan akan berbentuk segitiga dengan puncak berisi produk akhir (*finish good*), bagian tengah *assemblies* yang didalamnya berisi *sub-assemblies* dan bagian

bawah adalah komponen dan bahan baku. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 10.1, sebagai berikut:



Gambar 10.1. Pyramid Structure Bill of Material
Sumber : (www.scribd.com)

10.2.1 Jenis Bill of Material

Menurut (Heizer and Render, 2011) BOM terbagi menjadi tiga (3), yaitu:

1. *Modular Bills*

BOM berupa modul tentang suatu produk. Modul yang dimaksud bukan produk akhir melainkan komponen yang diproduksi atau dirakit di perusahaan tersebut sehingga menjadi satu produk. *Modular* dapat menjadi komponen inti yang akan digunakan untuk pembuatan produk akhir.

2. *Planning Bills* dan *Phantom Bills*

Planning bills (perencanaan) digunakan pada produk jadi (induk) agar dapat diketahui komponen yang dibutuhkan untuk membuat produk tersebut. Sedangkan *phantom bills* digunakan untuk komponen menuju ke sub perakitan yang terjadi sementara waktu sehingga perlu diperlakukan khusus dan pada umumnya tidak dimasukkan kedalam persediaan.

3. *Low-Level Coding*

Pemberian kode yang dilakukan terhadap komponen ataupun bahan yang serupa agar mudah dibedakan saat penggunaannya pada proses produksi.

10.2.2 Tipe-Tipe BOM

Tipe-tipe *bill of material* yang umum ada tiga (3), antara lain:

1. *Engineering Bill of Material* (eBOM)

BOM yang menginformasikan penggunaan komponen saat produk masih dalam proses perencanaan (*product first development*), ini terjadi di tahap *engineering*. Para teknisi biasanya menggunakan bantuan *Computer Aided Design* (CAD) dan *Electronic Design Automation* (EDA).

Sebuah rancangan produk bisa saja memiliki banyak eBOM, hal ini terjadi karena desain dari produk tersebut bisa saja mengalami revisi rancangan produk agar lebih sesuai dengan keinginan pasar.

2. *Manufacturing Bill of Material* (mBOM)

BOM yang menjelaskan bagaimana perakitan suatu produk. MBOM dilakukan ketika memasuki tahapan produksi masal. Pada mBOM menyajikan informasi tentang kebutuhan dari semua detail *part* untuk membuat sebuah produk, selain itu juga terdapat informasi lain seperti bagian yang perlu diproses sebelum perakitan. Disini juga dapat mengetahui bagaimana komponen bisa saling berkaitan dalam membentuk suatu produk.

mBOM tidak hanya memuat daftar penggunaan barang saat produksi tapi juga material pengepakan, tutorial penggunaan, dan komponen lainnya hingga pembeli bisa menggunakan produk. Bila dirangkum, mBOM mencakup semua sistem yang terintegrasi diantaranya: perencanaan sumber daya perusahaan, perencanaan kebutuhan material, dan sistem eksekusi manufaktur.

3. *Sales Bill of Material* (sBOM)

SBOM berisi tentang informasi produk dalam tahap penjualan. Pada SBOM daftar produk jadi dan komponen-komponen penting lainnya harus terpisah dan tercatat lengkap dalam dokumen pemesanan penjualan.

SBOM pada perusahaan selain sebagai item inventaris, pengelolaan produk yang dijadikan item penjualan juga digunakan sebagai dokumen penjualan bila terdapat item yang bukan sebagai item inventaris.

Selain eBOM, mBOM dan sBOM masih terdapat tipe-tipe BOM, yaitu:

- a. *Production BOM* : Digunakan untuk semua perencanaan kebutuhan bahan (MRP) yang sedang berjalan dan pesanan produksi yang standar.
- b. *Assembly BOM* : Mirip dengan sBOM, produk akhir juga tidak dikelola sebagai barang inventaris, tetapi sebagai barang penjualan.

10.2.3 Struktur *Bill of Material*

Secara umum terdapat tiga (3) struktur *bill of material*, antara lain:

1. Struktur Standar (*tree structure/ pyramid structure*)

Pada struktur ini *sub-assemblies* lebih banyak dibandingkan dengan produk akhir dan komponen lebih banyak daripada *sub-assemblies*. Untuk *pyramid structure* dapat dilihat pada Gambar 10.1.

2. Struktur Modular (*bourglas structure*)

Pada struktur ini *sub-assemblies* lebih sedikit dibandingkan produk akhir dan komponen lebih banyak dibandingkan *sub-assemblies*.

3. Struktur *Inverted*

Pada struktur ini *sub-assemblies* lebih sedikit dibandingkan produk akhir dan jumlah komponen dan bahan baku lebih sedikit dari *sub-assemblies*.

10.2.4 Level Bill of Material

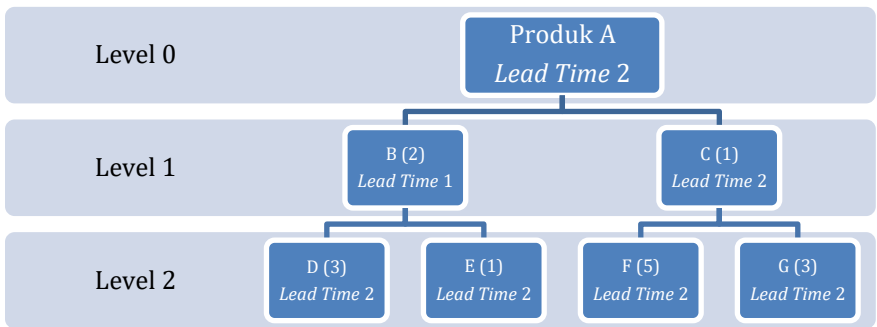
Bill of material terdapat beberapa level yang mendasar dasar, antara lain:

Level 0 : merupakan sebuah produk jadi (*finish good/end product*) yang tidak digunakan sebagai komponen pembentuk produk lain.

Level 1 : merupakan komponen pembentuk langsung dari produk level 0.

Level 2 : komponen pembentuk langsung komponen level 1

Level 3 : didefinisikan dengan penjelasan yang sama.



Gambar 10.2. *Level Bill of Material*

Sumber : (Gaspersz, 2005)

Dari gambar terlihat produk A adalah *independent demand* yang bukan merupakan komponen, sedangkan komponen lainnya bersifat *dependent demand*. Jumlah yang diperlihatkan dalam dalam BOM produk A adalah kuantitas yang diperlukan untuk merakit suatu item pada level yang lebih tinggi.

1. Level 1 menuju produk A membutuhkan:
 - 2 unit komponen B dengan *lead time* 1 minggu
 - 1 unit komponen C dengan *lead time* 2 minggu
2. Level 2 menuju komponen B membutuhkan:
 - 3 unit komponen D dengan *lead time* 2 minggu
 - 1 unit komponen E dengan *leadtime* 1 minggu

3. Level 2 menuju komponen C membutuhkan:
5 unit komponen E dengan *lead time* 2 minggu
3 unit komponen F dengan *lead time* 2 minggu

Penggambaran BOM dalam bentuk seperti ini lebih mudah untuk dipahami tetapi bila jumlah dan level komponen banyak penggambaran ini tidak efisien. Oleh Karena itu BOM juga digambarkan dalam bentuk tabel. Idealnya tabel BOM menyertakan item sebagai berikut :

1. Level BOM : Level BOM akan membantu semua elemen BOM itu sendiri. Level BOM memberikan peringkat untuk setiap bagian.
2. Nomor komponen : Ini akan membantu melacak setiap bagian
3. Komponen : Menjelaskan item apa saja yang dibutuhkan.
4. Fase / Tahapan : Pada BOM harus mencatat tahap siklus setiap komponen. Istilah yang umum digunakan adalah *Unreleased* atau *In Design*
5. Keterangan : Setiap komponen harus memiliki penjelasan yang memadai tentang komponen tersebut. Hal ini akan membantu membedakan komponen tersebut dengan komponen lain yang serupa.
6. Kuantitas : BOM harus menentukan jumlah material yang akan dibeli atau diproduksi pada setiap prosesnya. Kuantitas merupakan persyaratan utama dari BOM
7. Ukuran : ukuran harus ditentukan untuk setiap kuantitas dari material.
8. Jenis Pengadaan : berisi penjelasan apakah komponen atau barang yang dibutuhkan dapat diproduksi secara internal atau dibeli dari pihak luar
9. Catatan BOM : ini akan membantu memberikan informasi tambahan mengenai BOM selain deskripsi komponen.

Tetapi untuk tabel BOM yang sederhana hanya memuat data level, nomor komponen, komponen, jumlah, keterangan seperti terlihat pada tabel berikut:

Tabel 10.3. Tabel *Bill of Material*

Level	No Komponen	Komponen	Jumlah	Keterangan

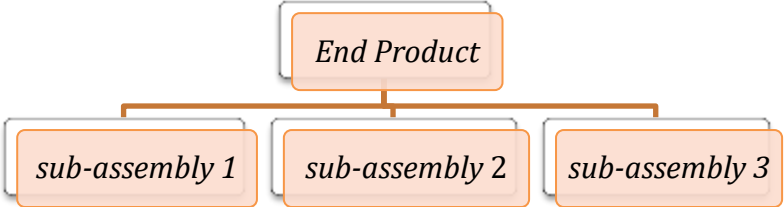
Sumber: (Gaspersz, 2005)

10.2.5 Format Bill of Material

Format BOM sangat bervariasi dan tergantung dari proses pada lini produksi produk tersebut. Secara umum terdapat dua tipe BOM, yaitu:

1. *Single Level BOM*

Pada *single level* berisi daftar penggunaan komponen barang dalam produksi dimana setiap *assembly* dan *sub-assembly* hanya terjadi satu kali. Pembuatannya sederhana dan mudah sehingga tidak cocok untuk produk yang memiliki kompleksitas yang tinggi. Ini terjadi karena tidak adanya kejelasan hubungan antara *assembly* dan *sub-assembly*. Jadi bila terjadi kegagalan sulit untuk menemukan hal yang perlu diperbaiki atau diganti bila menggunakan struktur ini.



Gambar 10.3. *Single Level Bill of Material*

Sumber : (Sharma, 2023)

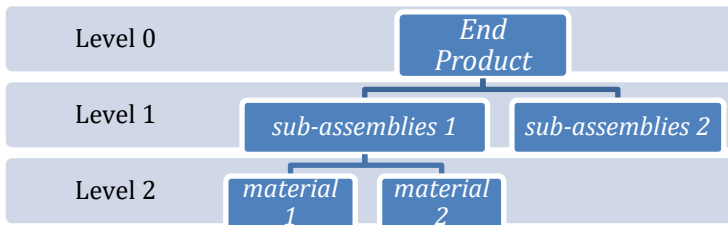
2. *Multi Level BOM*

Struktur ini lebih kompleks daripada single level. Struktur ini menggambarkan seluruh kebutuhan material produksi di setiap tahapan dengan informasi yang lebih detail dan spesifik. Hubungan antara *assembly* dan *sub-assembly* sebuah produk juga dapat tergambar dengan baik.

Untuk Multi Level BOM dapat digolongkan menjadi dua (2), yaitu:

a. *Indented Bill of Material*

Menunjukkan setiap item pada levelnya masing-masing sesuai dengan tahapan proses pembuatan suatu produk.

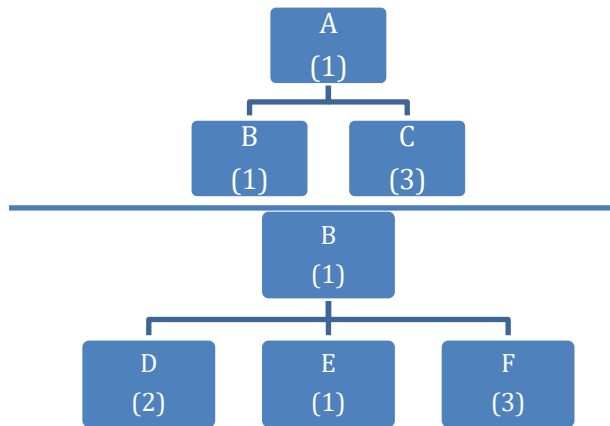


Gambar 10.4. *Indented Bill of Material*

Sumber : (Hamans, 2017)

b. *Modular Bill of Material*

Dasar penentuan modular BOM berasal dari produk akhir. Komponen material, dokumen, bagian-bagian serta gambar-gambar rekayasa merupakan bagian dari level ini. *Modular BOM* dapat digunakan untuk berbagai macam industri seperti : *software, automobile, PC, medical record*, dll. *Modular BOM* digunakan oleh sistem informasi *modern* dengan berbagai macam tujuan seperti menentukan jumlah komponen yang dibutuhkan sampai biaya untuk setiap komponen.



Gambar 10.5. *Modular Bill of Material*

10.3 Kegunaan *Bill Of Material* (BOM)

Bill of material memiliki fungsi antara lain:

- a. Dasar Perhitungan Harga Jual
Dengan BOM dapat diketahui potensi keuntungan atau kerugian yang didapat oleh perusahaan berdasarkan harga jual produk. Harga jual produk bisa didapatkan dengan akumulasi biaya bahan baku dan biaya tambahan lainnya.
- b. Dasar Perencanaan Bahan Baku
Dengan BOM dapat mengetahui jumlah kebutuhan akan bahan baku untuk memproduksi suatu produk. Sehingga dapat diketahui berapa banyak yang harus dipesan untuk tiap komponen.
- c. Menghindari Kekurangan Bahan Baku
Dengan BOM perusahaan mempunyai catatan agar tidak ada stok berlebih ataupun stok yang kurang. BOM juga dapat disambungkan dengan perangkat lunak ERP agar bisa diingatkan bila stok komponen sudah mencapai level tertentu.

d. Sebagai Acuan Perbaikan Produk

Dengan BOM dapat meminimalisir kerusakan ataupun kekurangan komponen produk karena terdapat catatan pada perusahaan tentang komponen yang dibutuhkan. Selain itu juga dapat dilakukan analisa lebih lanjut apakah komponen tersebut bisa digantikan oleh komponen lain yang lebih ekonomis dari segi harga namun mengubah fungsi dari komponen tersebut.

e. Menyatukan Fungsi dalam Perusahaan

BOM di perusahaan akan mempermudah koordinasi antara departemen yang berkaitan dengan produksi seperti departemen produksi, *R & D*, mutu, pembelian, dll

10.3.1 Perencanaan *Bill of Material*

Untuk kebutuhan peramalan serta perencanaan di lini produksi perlu menggunakan perencanaan terhadap BOM produk tersebut. Dan pada akhirnya akan memudahkan pengelompokan pembuatan dari komponen ataupun bahan format BOM.

Perencanaan BOM menggunakan produk bayangan atau dapat juga menggunakan produk gabungan (*composite Product*) bukan produk yang sesungguhnya, hal ini dilakukan agar:

1. Menyederhanakan dan menaikkan akurasi dari peramalan penjualan.
2. mengurangi penumpukan produk akhir di gudang dengan cara meminimalisir jumlah produk akhir yang akan di produksi.
3. membuat proses perencanaan yang dilakukan dan penjadwalan yang lebih tepat dan akurat.
4. Pemasukan pesanan pelanggan dibuat menjadi lebih sederhana.
5. menciptakan sistem untuk penyimpanan data serta pemeliharannya agar lebih fleksibel dan efisien.

Tujuan Perencanaan BOM

1. mengizinkan perencanaan agar tercapainya tujuan perusahaan.
2. Memudahkan pembuatan penjadwalan produksi induk (MPS) dan perancangan kebutuhan bahan baku (MRP)
3. Pendekatan perencanaan BOM akan efektif bila terjadi perubahan yang signifikan sehingga ada peningkatan dari proses produksi sehingga tercipta lingkungan yang kompetitif serta dinamis.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, V. 2005. *Production Planning And Inventory Control Berdasarkan Pendekatan Sistem Terintegrasi MRP II dan JIT Menuju Manufaktur 21*. 1st edn. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hamans, P. 2017. *Indented Bill of Materials*. Available at: <https://www.exact.com/blog/product-news/exact-for-manufacturing-ease-of-use-costing-of-the-indented-bill-of-materials#>.
- Heizer, J. and Render, B. 2011. *Manajemen Operasi*. 9th edn. Jakarta: Salemba Empat.
- Herdeawan, A.S., Widodo, A.P. and Wardhanie, A.P. 2017. 'Sistem Informasi Pengadaan Bahan Baku Berdasarkan Hasil Perhitungan MRP pada UD Eka', *JSIKA*, 6(10), pp. 1–7.
- Nasution, A.H. 2003. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*. 1st edn. Surabaya: Guna Widya.
- Sari, B.N. et al. 2018. 'Bill of Material (Bom) Pada Sistem Inventori Kawasan Berikat Untuk Pelacakan Material Movement', *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 10(3), pp. 323–330. doi:10.33096/ilkom.v10i3.381.323-330.
- Senastri, K. 2020. *Bill of Material: Pengertian, Jenis, Elemen dan Contohnya*. Available at: <https://accurate.id/akuntansi/bill-of-material/>.
- Sharma, R. 2023. *Bill of Materials*. Available at: <https://www.wallstreetmojo.com/bill-of-materials/>.
- Unknown. 2018. *Struktur Produk dan Bill of Material (BOM)*. Available at: <https://sistemproduksiinstitutteknologi-medan.blogspot.com/2018/09/struktur-produk-dan-bill-of-material-bom.html>.

BAB 11

METODE KERJA

Oleh Yudi Siswanto

11.1 Pendahuluan

Munculnya Revolusi Industri 4.0 dan *Society* 5.0 adalah contoh bagaimana globalisasi berdampak pada kemajuan teknologi. Bagi generasi milenial, revolusi industri 4.0 menghadirkan manfaat sekaligus tantangan. Revolusi industri dipicu oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, dan perkembangan ini juga memiliki efek seperti pengangguran, persaingan antara manusia dan mesin, serta persyaratan kompetensi. dengan efek tambahan termasuk peningkatan persyaratan kompetensi, persaingan antara manusia dan mesin, dan pengangguran semakin tinggi. Perusahaan-perusahaan didorong lebih keras dari biasanya untuk mengevaluasi bagaimana mereka beroperasi dan bagaimana mereka dapat meningkatkan profitabilitas dalam iklim yang sangat kompetitif. Analisis kritis dan multidisipliner terhadap elemen-elemen yang memengaruhi produktivitas di tempat kerja disampaikan dalam Membangun Tempat Kerja yang Produktif. Laju perubahan sosial dan teknis dalam cara kita hidup dan bekerja semakin meningkat. Seseorang perlu mengekspresikan energi kreatifnya karena hal ini bermanfaat bagi dirinya sendiri, lingkungannya, dan masyarakat secara keseluruhan (Jufrizen & Rahmadhani, 2020). Di negara-negara di mana kreativitas didorong untuk memenuhi kebutuhan diri sendiri. Untuk dapat meningkatkan sistem produksi perusahaan sehingga dapat memenuhi permintaan pelanggan, penting untuk meningkatkan manajemen organisasi tempat kerja perusahaan dalam rangka memberikan pelatihan karyawan

sehingga sistem manufaktur perusahaan dapat ditingkatkan agar sesuai dengan kapasitas permintaan pelanggan.

Untuk memastikan bahwa setiap organisasi perusahaan mempraktikkan metode kerja dalam kegiatan sehari-hari pada perusahaan. Menurut (Bloom et al., 2012) Studi tentang sebab dan akibat perbedaan produktivitas di antara perusahaan telah menjadi topik penting dalam ilmu sosial. Dalam manufaktur, jika pekerjaan menghasilkan produk, standar metode kerja yang baik akan meningkatkan produktivitas perusahaan dalam bentuk pekerjaan, termasuk produktivitas produksi dan produktivitas kerja karyawan, dengan mengerjakan tugas tepat waktu tanpa membuang penyebab kualitas kerja dan kualitas produk. Ada banyak cara untuk meningkatkan produktivitas perusahaan melalui perubahan dan perbaikan berkala pada sumber daya dan faktor pendukung lainnya, tetapi banyak juga cara untuk meningkatkan produktivitas yang justru berujung pada penurunan kapasitas produksi. Di bawah tekanan persaingan, setiap industri berupaya untuk bertahan, dengan keinginan perusahaan dapat meningkat dan sanggup melalui kompetisi yang ketat termasuk. Padahal, hal tersebut tidak saja menjadi tanggung jawab pemangku kepentingan perusahaan, tetapi juga menjadi tanggung jawab semua karyawan perusahaan, sepanjang perlu ditekankan bahwa seluruh karyawan memiliki rasa memiliki terhadap perusahaan. Hal inilah yang menjadi dasar ketertarikan penulis untuk membahas metode kerja, sebab memiliki metode kerja yang baik dan mudah dipahami karena setiap pekerja juga mengakibatkan rasa tanggung jawab yang baik. Setiap metode kerja biasanya dilakukan atau dirumuskan oleh orang-orang di tempat tersebut, seperti supervisor atau level supervisor atau pada atasnya, selanjutnya dibakukan menjadi standar operasi kerja atau SOP. Tidak kurang individu yang membuat SOP sekadar bersumber pada pengetahuan tanpa mempertimbangkan waktu yang dibutuhkan dan elemen pekerjaan yang akan dijadikan kriteria

kerja. Di sinilah *lean system* berperan dalam mengembangkan metode kerja yang baik. Ada banyak cara bekerja di dalam perusahaan yang tidak berganti sama sekali sejak lama, yang merupakan salah satu penyebab yang membuat sejumlah perusahaan tidak dapat bertahan.

11.2 Pengertian Metode Kerja

Menurut etimologinya, kata "metode" berasal dari kata Yunani "*methodos*", yang terdiri dari huruf "*meta*" dan "*hodos*". Meta berarti menuju, melalui, setelah atau setelah. Dan "*hodos*" berarti cara, gaya, atau arah. Istilah bahasa Inggris "metode" ditambahkan kemudian untuk menunjukkan jenis teknik tertentu untuk mencapai atau mendekati suatu tujuan, terutama dengan cara yang sistematis. Sedangkan Kerja menurut (Mital et al., 2016) didefinisikan sebagai kegiatan yang dilakukan dengan sengaja atau terencana, ataupun usaha isik atau pikiran yang dilakukan oleh seseorang untuk mencapai sesuatu. "Sesuatu" ini bisa berupa membuat item atau menyelesaikan tugas dengan tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Jadi, memasak, menulis, menimba air, melukis, membuat kerajinan tangan, membangun infrastruktur (rumah, jembatan, dan lain-lain), membuat perabot atau kerajinan tangan, menjahit pakaian, membentuk bahan untuk mencapai tujuan tertentu, dan lain-lain, merupakan kegiatan dengan tujuan tertentu. contoh. Tujuannya didefinisikan sebagai "kerja". Upaya diperlukan untuk menyelesaikan setiap tugas atau aktivitas yang biasa disebut sebagai "pekerjaan" atau "tugas". Upaya biasanya diukur dalam hal waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan aktivitas atau pekerjaan yang terlibat di dalamnya (terkadang upaya dapat diukur dalam jumlah waktu yang dapat dilakukan seseorang untuk melakukan suatu pekerjaan). Oleh karena itu, banyak para ahli yang telah mempelajari dan mengembangkan metode kerja yang berbeda-beda. Berikut ini adalah beberapa pendapat dari para ahli tentang metode kerja:

1. Frederick Winslow Taylor

Frederick Winslow Taylor merupakan salah satu ahli manajemen yang paling terkenal. Dia adalah pendiri aliran manajemen ilmiah, yang mempelajari bagaimana cara memaksimalkan produktivitas dan efisiensi kerja. Taylor mengembangkan sebuah metode kerja yang disebut dengan *time and motion study*, yaitu cara untuk memperbaiki efisiensi kerja dengan memperhatikan setiap gerakan pekerja.

2. Frank Gilbreth dan Lillian Gilbreth

Frank dan Lillian Gilbreth juga merupakan ahli manajemen yang terkenal. Mereka mengembangkan metode kerja yang disebut dengan *motion study*, yang fokus pada analisis gerakan fisik yang dilakukan oleh pekerja dalam melakukan suatu tugas. Dengan analisis ini, mereka dapat menemukan cara untuk memperbaiki efisiensi kerja dan mengurangi waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas.

3. Henry Gantt

Henry Gantt adalah seorang insinyur industri yang mengembangkan *Gantt chart*, yaitu sebuah diagram yang digunakan untuk memvisualisasikan jadwal kerja. *Gantt chart* memungkinkan manajer untuk melihat proyek secara keseluruhan, termasuk tugas-tugas yang harus dikerjakan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikannya. Metode ini masih banyak digunakan dalam manajemen proyek hingga saat ini.

4. Taiichi Ohno

Taiichi Ohno adalah salah satu ahli manufaktur terkemuka asal Jepang. Dia mengembangkan metode kerja yang disebut dengan *Toyota Production System*, yang memfokuskan pada pengurangan pemborosan dalam proses produksi. Metode ini terkenal dengan konsep *just-*

in-time, yaitu produksi hanya dilakukan saat ada permintaan dari pelanggan.

5. W. Edwards Deming

W. Edwards Deming adalah seorang ahli statistik yang membantu Jepang dalam memperbaiki industri manufaktur pasca Perang Dunia II. Dia mengembangkan metode kerja yang disebut dengan *Total Quality Management*, yang memfokuskan pada pengendalian kualitas produk dan proses produksi. Metode ini sangat berpengaruh dalam memperbaiki kualitas produk dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Jadi bisa disimpulkan metode kerja adalah serangkaian langkah atau prosedur yang digunakan untuk mencapai tujuan tertentu dalam melakukan pekerjaan atau aktivitas. Metode kerja ini digunakan untuk memudahkan seseorang dalam melakukan suatu pekerjaan dengan cara yang efektif dan efisien. Metode kerja biasanya terdiri dari langkah-langkah yang terorganisir dengan baik dan berurutan, sehingga memungkinkan seseorang untuk mencapai hasil yang diinginkan dengan cara yang lebih sistematis. Metode kerja dapat diterapkan dalam berbagai bidang, seperti industri, bisnis, pendidikan, dan lain-lain. Dengan menggunakan metode kerja yang tepat, seseorang dapat meningkatkan produktivitas, mempercepat waktu pengerjaan, mengurangi biaya, dan meningkatkan kualitas pekerjaan yang dihasilkan.

Penerapan metode kerja melibatkan penggunaan serangkaian langkah atau prosedur untuk mencapai tujuan tertentu dalam melakukan suatu pekerjaan atau aktivitas. Tujuannya yaitu untuk meningkatkan produktivitas dengan menggunakan modal dan sumber daya manusia secara lebih efisien (Kumar, 2012). Penerapan metode kerja dapat dilakukan dalam berbagai bidang, termasuk industri, bisnis, pendidikan, dan lain-

lain. Beberapa contoh penerapan metode kerja yang umum digunakan adalah:

1. *Six Sigma*: Metode kerja ini digunakan untuk meningkatkan kualitas produk atau layanan dengan mengidentifikasi dan menghilangkan penyebab kesalahan atau cacat dalam proses produksi atau pelayanan. *Six Sigma* juga menekankan pentingnya menggunakan data dan analisis statistik untuk mendorong pengambilan keputusan dan menghilangkan dugaan. *Six Sigma* menggunakan berbagai alat dan teknik statistik, seperti diagram kontrol, pemetaan proses, dan pengujian hipotesis, untuk mengidentifikasi dan menghilangkan sumber variasi dalam proses. (Mittal et al., 2023) Secara keseluruhan, *Six Sigma* adalah metodologi yang ampuh untuk meningkatkan kualitas dan mengurangi cacat dalam proses dan produk. Metode ini telah berhasil digunakan oleh banyak organisasi untuk meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.
2. *Lean Manufacturing*: Metode kerja ini digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan mengurangi pemborosan dalam proses produksi dengan menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai tambah. (Sundar et al., 2014) *Lean Manufacturing* pada awalnya dirancang untuk mengurangi pemborosan dan memaksimalkan penggunaan sumber daya. Kemudian, *Lean Manufacturing* dikembangkan sebagai respons terhadap lingkungan bisnis yang kompetitif dan terus berubah. Bisnis saat ini harus menghadapi masalah dan kompleksitas sebagai akibat dari lingkungan bisnis yang berubah dengan cepat. Setiap perusahaan, baik yang berfokus pada manufaktur maupun jasa, pada akhirnya dapat mengandalkan kapasitasnya untuk bereaksi secara konsisten dan sistematis terhadap

- perubahan-perubahan ini untuk meningkatkan nilai *output* agar dapat bertahan hidup.
3. *Agile Project Management*: Metode kerja ini digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk memfasilitasi kerja dalam tim dan mempercepat waktu pengembangan produk. (Fernandez & Fernandez, 2008) *Agile Project Management* adalah pendekatan yang relatif baru yang berfokus pada fleksibilitas dan evaluasi balik sewaktu sepanjang peningkatan produk. Bisnis yang menerapkan manajemen proyek tangkas mengarah menghasilkan produk lebih cepat. *Agile Project Management* memberikan manfaat di seluruh proses produksi, tidak hanya di akhir. *Agile Project Management* dapat diterapkan di semua industri, dan meskipun kerangka kerja ini semakin populer di dunia perangkat lunak, sebagian nilai dan prinsip intinya relevan secara langsung dengan pengembangan perangkat lunak.
 4. *Kaizen*: Metode kerja ini digunakan untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas dengan menerapkan perbaikan kecil secara terus-menerus pada proses produksi atau pelayanan. Menurut (Umeda et al., 2020) *Kaizen* selalu dikenal sebagai filosofi strategis perusahaan yang terus meningkatkan operasional perusahaan melalui perubahan-perubahan kecil. Dalam penerapannya di perusahaan, *Kaizen* melibatkan seluruh karyawan tanpa terkecuali, mulai dari manajemen bawah hingga manajemen puncak. Mereka harus selalu bertujuan untuk terus meningkatkan kualitas produk atau layanan mereka. Perubahan ini dapat berkisar dari langkah manufaktur hingga masalah produktivitas, inventaris, atau kontrol kualitas.

Penerapan metode kerja dapat membantu seseorang atau organisasi untuk mencapai efisiensi dan efektivitas dalam

melakukan pekerjaan atau aktivitas, dengan hasil yang lebih baik dan lebih konsisten. Menurut (Sinambela, 2021) Analisis metode kerja adalah proses untuk menilai dan mengevaluasi efektivitas suatu sistem atau proses kerja dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas, produktivitas, dan efisiensi dalam melakukan suatu pekerjaan. Analisis metode kerja melibatkan beberapa tahap, antara lain:



Gambar 11.1. Analisa Metode Kerja

1. Identifikasi proses kerja: Langkah pertama adalah mengidentifikasi proses atau aktivitas kerja yang akan dianalisis. Kondisi kerja adalah sarana pendukung kelancaran proses kerja, sekaligus menciptakan suasana kerja yang kondusif dan menyenangkan bagi karyawan, juga mengutamakan kenyamanan dan keamanan dalam bekerja, sehingga menunjang kinerja karyawan di luar pekerjaannya. Kegiatan lingkungan kerja juga merupakan sekumpulan kondisi atau situasi di lingkungan kerja suatu perusahaan yang menjadi tempat bekerja bagi pegawai yang bekerja di lingkungan tersebut (Rahayu &

- Rushadiyati, 2021). Hal ini meliputi pengumpulan informasi tentang proses kerja, termasuk tujuan, *input*, *output*, dan langkah-langkah yang dilakukan.
2. Deskripsi proses kerja: Langkah selanjutnya adalah menggambarkan proses kerja secara rinci dan terperinci. Deskripsi ini dapat dilakukan dengan menggunakan diagram alir proses, *flowchart*, atau diagram lainnya. Karyawan adalah modal berharga buat perusahaan untuk mendapatkan tujuannya. Supaya produktivitas suatu perusahaan dapat berjalan lancar, diperlukan tenaga kerja terampil atau karyawan yang berpegang pada prinsip "*the right person in the right place*". Untuk mencapai tujuan perusahaan. Langkah pertama yang menjadi kunci utama adalah proses rekrutmen dan seleksi, merekrut tenaga kerja sesuai dengan kebutuhan perusahaan. Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk mengetahui proses dan tujuan serta kendala perusahaan dalam merekrut tenaga kerja (Setiani, 2013).
 3. Evaluasi proses kerja: Setelah proses kerja dideskripsikan secara rinci, tahap berikutnya adalah mengevaluasi efektivitas proses kerja tersebut. Evaluasi dapat dilakukan dengan mengidentifikasi kelemahan dan masalah dalam proses kerja, serta menilai kinerja proses kerja dengan menggunakan metrik yang sesuai.
 4. Pengembangan solusi: Setelah masalah dan kelemahan dalam proses kerja teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah mengembangkan solusi untuk memperbaiki proses kerja tersebut. Solusi dapat berupa perubahan pada proses, perbaikan pada sistem, atau pengembangan keterampilan dan pengetahuan karyawan.
 5. Implementasi solusi: Setelah solusi dikembangkan, langkah terakhir adalah mengimplementasikan solusi tersebut pada proses kerja. Implementasi solusi dapat melibatkan

pelatihan karyawan, perubahan pada prosedur kerja, atau pengembangan teknologi baru.

Dengan melakukan analisis metode kerja, seseorang atau organisasi dapat meningkatkan kualitas, produktivitas, dan efisiensi dalam melakukan pekerjaan atau aktivitas, sehingga dapat mencapai hasil yang lebih baik dan lebih konsisten.

11.3 Prinsip-Prinsip Metode Kerja

Dalam dunia kerja yang semakin kompetitif, penting bagi setiap orang untuk memiliki kemampuan untuk bekerja dengan lebih efisien dan produktif (Croome, 1999). Oleh karena itu, memahami prinsip-prinsip dasar metode kerja menjadi sangat penting. Prinsip-prinsip ini memberikan panduan yang jelas tentang bagaimana cara memaksimalkan efisiensi kerja dan meminimalkan waktu yang terbuang sia-sia.

Tujuan teknologi peningkatan produktivitas modern adalah untuk menggabungkan keahlian, pengalaman, dan gagasan karyawan ke dalam praktik terbaik. Dalam bentuknya yang paling murni, manajemen ilmiah terlalu berfokus pada proses dan mengabaikan elemen kerja manusia, di mana motivasi karyawan dan kepuasan kerja merupakan komponen penting dari bisnis yang efektif dan produktif. Dalam dunia bisnis modern, efektivitas dan efisiensi sangat penting untuk memastikan kelangsungan bisnis yang sukses. Untuk mencapai tujuan ini, perusahaan harus menerapkan prinsip metode kerja yang efektif dan efisien. Prinsip ini memberikan panduan untuk meningkatkan kualitas produk atau layanan yang ditawarkan, mengurangi biaya produksi, dan meningkatkan keuntungan perusahaan. Prinsip-prinsip metode kerja yang harus diikuti oleh setiap perusahaan antara lain sebagai berikut.



Gambar 11.2. Prinsip-prinsip metode kerja

1. **Identifikasi Masalah dan Tujuan**
Pertama-tama, perusahaan harus mengidentifikasi masalah dan tujuan yang ingin dicapai. Dalam konteks ini, masalah dapat berupa produk yang tidak berkualitas, biaya produksi yang tinggi, atau efisiensi yang rendah. Tujuan dapat berupa meningkatkan kualitas produk, menurunkan biaya produksi, atau meningkatkan efisiensi. Dengan mengidentifikasi masalah dan tujuan, perusahaan dapat menentukan prinsip metode kerja yang sesuai untuk mencapai tujuan tersebut.
2. **Analisis Proses Kerja**
Setelah mengidentifikasi masalah dan tujuan, langkah berikutnya adalah menganalisis proses kerja saat ini. Hal ini melibatkan mengidentifikasi kegiatan yang dilakukan dalam proses produksi atau layanan, memahami alur kerja, dan mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan. Dengan menganalisis proses kerja saat ini, perusahaan dapat menemukan area yang dapat ditingkatkan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi.

3. Penetapan Prioritas

Setelah melakukan analisis proses kerja, perusahaan harus menetapkan prioritas. Hal ini melibatkan memilih area yang paling penting dan memerlukan perbaikan. Perusahaan harus menetapkan prioritas berdasarkan dampak yang dihasilkan pada kualitas produk atau layanan, biaya produksi, dan efisiensi. Dengan menetapkan prioritas, perusahaan dapat fokus pada area yang paling penting untuk ditingkatkan.

4. Perbaikan Proses Kerja

Langkah selanjutnya adalah melakukan perbaikan pada proses kerja. Perusahaan harus menerapkan prinsip metode kerja yang sesuai untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi. Hal ini dapat meliputi pengurangan biaya produksi, peningkatan kualitas produk atau layanan

Metode kerja mengacu pada teknik, strategi, dan praktik yang digunakan oleh individu atau tim untuk menyelesaikan tugas secara efisien dan efektif. Ada berbagai konsep umum tentang metode kerja yang dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas pekerjaan (Tampubolon, 2020).

1. Manajemen waktu: Manajemen waktu yang efisien melibatkan penetapan prioritas, membagi tugas menjadi beberapa bagian yang dapat dikelola, dan menghindari gangguan untuk memastikan tenggat waktu terpenuhi.
2. Kolaborasi: Kolaborasi melibatkan kerja sama dengan rekan kerja untuk mencapai tujuan bersama. Hal ini dapat dicapai melalui komunikasi yang efektif, saling menghormati, dan berbagi sumber daya.
3. Pembelajaran berkelanjutan: Pembelajaran berkelanjutan melibatkan perolehan pengetahuan dan keterampilan baru untuk beradaptasi dengan keadaan yang berubah dan tetap kompetitif di tempat kerja.

4. Penetapan tujuan: Menetapkan tujuan membantu memfokuskan upaya dan mengukur kemajuan untuk mencapai hasil yang diinginkan.
5. Perencanaan dan organisasi: Perencanaan dan pengorganisasian yang efektif melibatkan penguraian tugas-tugas yang kompleks menjadi langkah-langkah yang lebih kecil dan dapat dicapai serta pengalokasian sumber daya secara tepat.
6. Pemecahan masalah: Pemecahan masalah yang efektif melibatkan identifikasi masalah, analisis akar masalah, dan menghasilkan serta mengimplementasikan solusi.
7. Inovasi: Inovasi melibatkan pengembangan ide dan solusi baru untuk meningkatkan proses, produk, dan layanan.
8. Dengan menerapkan konsep-konsep umum ini, individu dan tim dapat meningkatkan metode kerja mereka dan mencapai kesuksesan yang lebih besar dalam upaya profesional mereka.

11.4 Analisis Dan Desain Metode Kerja

Perusahaan harus mengetahui metodologi desain yang efektif dan kompatibel guna menerapkan inovasi desain secara kolaboratif, tangguh, dan *repetitive*. Prosedur pembaharuan desain dimulai dengan apa yang sebenarnya kita amati dan pelajari dari faktor aktual di negara sesungguhnya (Kumar, 2012). Analisis dan desain metode kerja adalah proses memeriksa bagaimana pekerjaan saat ini dilakukan, dan kemudian merancang metode baru untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas. Proses ini melibatkan analisis tugas-tugas yang perlu dilakukan, serta alat dan sumber daya yang digunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas tersebut.

a. Pentingnya menganalisis metode kerja

Menganalisis metode kerja adalah penting karena membantu organisasi mengidentifikasi area di mana

perbaikan dapat dilakukan. Dengan menganalisis bagaimana pekerjaan saat ini dilakukan, organisasi dapat mengidentifikasi kemacetan, inefisiensi, dan masalah lain yang membatasi produktivitas dan kualitas. Informasi ini kemudian dapat digunakan untuk merancang metode kerja baru yang dapat mengatasi masalah-masalah ini dan meningkatkan kinerja secara keseluruhan.

Alasan lain mengapa menganalisis metode kerja itu penting adalah karena hal ini dapat membantu organisasi beradaptasi dengan keadaan yang berubah. Seiring dengan kemajuan teknologi dan pergeseran kondisi pasar, organisasi harus dapat menyesuaikan metode kerja mereka agar tetap kompetitif. Dengan menganalisis metode kerja secara teratur, organisasi dapat tetap menjadi yang terdepan dan beradaptasi dengan lebih cepat terhadap tantangan baru.

b. Langkah-langkah yang terlibat dalam menganalisis metode kerja

Analisis dan desain metode kerja melibatkan beberapa langkah, antara lain:

- 1) Mengidentifikasi tugas-tugas yang perlu dilakukan: Hal ini melibatkan penguraian pekerjaan yang perlu dilakukan ke dalam tugas-tugas tertentu.
- 2) Memeriksa alat dan sumber daya yang digunakan untuk menyelesaikan tugas-tugas ini: Hal ini termasuk melihat peralatan, perangkat lunak, dan sumber daya lain yang diperlukan untuk menyelesaikan setiap tugas.
- 3) Mengidentifikasi hambatan atau ketidakefisienan: Hal ini melibatkan analisis metode kerja saat ini untuk mengidentifikasi area mana saja yang menghambat produktivitas.

- 4) Merancang metode kerja baru: Berdasarkan analisis, metode kerja baru dapat dirancang untuk mengatasi masalah apa pun yang telah diidentifikasi.
- 5) Menerapkan metode kerja baru: Terakhir, metode kerja baru dapat diimplementasikan, dan efektivitasnya dapat diukur dari waktu ke waktu.

c. Manfaat menganalisis metode kerja

Menganalisis metode kerja dapat memberikan beberapa manfaat bagi organisasi, antara lain:

1. Peningkatan produktivitas: Dengan mengidentifikasi dan mengatasi kemacetan dan inefisiensi, organisasi dapat meningkatkan produktivitas dan menyelesaikan lebih banyak hal dalam waktu yang lebih singkat.
2. Peningkatan kualitas: Dengan merancang metode kerja baru yang lebih efisien dan efektif, organisasi dapat meningkatkan kualitas produk dan layanan mereka.
3. Fleksibilitas yang lebih besar: Dengan menganalisis metode kerja secara teratur, organisasi dapat beradaptasi lebih cepat terhadap perubahan keadaan dan tetap berada di depan dalam persaingan.
4. Penghematan biaya: Dengan meningkatkan produktivitas dan kualitas, organisasi dapat mengurangi biaya dan meningkatkan keuntungan mereka.

Analisis dan desain metode kerja adalah proses penting yang dapat membantu organisasi meningkatkan produktivitas, kualitas, dan kinerja secara keseluruhan. Dengan menganalisis metode kerja mereka secara teratur dan merancang metode kerja yang baru, organisasi dapat

d. Analisis dan Perancangan Metode Kerja

Cara menggunakan diagram alir, diagram *Gantt*, dan alat bantu lainnya untuk menganalisis dan merancang metode kerja Ada berbagai alat bantu yang dapat digunakan untuk menganalisis dan merancang metode kerja, tetapi beberapa yang paling umum meliputi:

1. Diagram alir: Diagram alir adalah representasi visual dari suatu proses. Diagram ini menggunakan simbol dan panah untuk menunjukkan alur kerja dari satu langkah ke langkah lainnya. Diagram alir dapat membantu Anda mengidentifikasi hambatan dalam proses Anda dan menemukan cara untuk merampingkannya.
2. Diagram *Gantt*: Diagram *Gantt* adalah jenis diagram batang yang menunjukkan jadwal proyek. Diagram ini biasanya digunakan dalam manajemen proyek untuk menunjukkan tanggal mulai dan berakhirnya setiap tugas, serta ketergantungan antar tugas. Diagram *Gantt* dapat membantu Anda mengidentifikasi *area* di mana Anda mungkin membutuhkan lebih banyak sumber daya atau di mana tugas-tugas membutuhkan waktu lebih lama dari yang diantisipasi.
3. Diagram *Swimlane*: Diagram *Swimlane* mirip dengan diagram alir, namun diagram ini menunjukkan departemen atau tim yang berbeda yang terlibat dalam suatu proses. Setiap departemen atau tim diwakili oleh "*swimlane*", dan aliran pekerjaan bergerak di antara mereka. Diagram *swimlane* dapat membantu Anda mengidentifikasi *area-area* yang mengalami gangguan komunikasi antar tim.
4. Peta aliran nilai: Peta aliran nilai adalah jenis diagram alir yang menunjukkan seluruh aliran nilai dari suatu proses, dari awal hingga akhir. Peta ini mencakup

informasi tentang bahan, informasi, dan orang-orang yang terlibat dalam proses tersebut. Peta aliran nilai dapat membantu Anda mengidentifikasi area di mana terdapat penundaan atau pemborosan dalam proses.

5. Diagram sebab-akibat: Diagram sebab-akibat, yang juga dikenal sebagai diagram tulang ikan, digunakan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah. Diagram ini dimulai dengan pernyataan masalah dan bercabang menjadi beberapa kemungkinan penyebab. Diagram sebab-akibat dapat membantu Anda mengidentifikasi penyebab utama inefisiensi dalam proses Anda.

Menganalisis dan merancang metode kerja adalah bagian penting dari kesuksesan bisnis apa pun. Dengan menggunakan diagram alur, diagram *Gantt*, dan alat bantu lainnya, Anda bisa mengidentifikasi ketidakefisienan, meningkatkan produktivitas, dan memperbaiki komunikasi dalam tim Anda. Baik Anda seorang manajer proyek atau pemilik bisnis, alat bantu ini dapat membantu Anda membuat keputusan berdasarkan data dan mengoptimalkan alur kerja Anda

11.5 Evaluasi Dan Perbaikan Metode Kerja

Standar yang diperlukan untuk evaluasi kinerja disebut standar kinerja. Standar kinerja sangat penting karena evaluasi kinerja dilakukan dengan cara membandingkan standar kinerja dengan standar yang telah ditetapkan. Sudah diatur. Dengan kata lain, evaluasi kinerja tidak mungkin dilakukan. Penelitian evaluasi yaitu aktivitas yang mengumpulkan, menganalisis, dan menyediakan informasi yang berguna tentang sasaran yang dievaluasi, serta menilai dan mengevaluasinya dengan indikator dan hasil evaluasi (Abdullah Maruf, 2014). Digunakan untuk membuat keputusan tentang objek pertimbangan. Permasalahan

tersebut dapat diatasi dengan memperbaiki metode kerja. Penyempurnaan ini bertujuan untuk mencapai metode kerja yang lebih baik dengan waktu penyelesaian yang lebih singkat sehingga diharapkan dapat memenuhi target produksi yang telah ditetapkan. Perbaikan metode kerja dapat ditemukan, dikembangkan dan dilaksanakan melalui analisis metode untuk menemukan, mengembangkan dan menerapkan metode yang lebih efektif dan efisien, kemudian mengukur waktu kerja untuk menentukan berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk menerapkan metode tersebut, dan mengembangkan waktu standar berdasarkan metode yang telah ditingkatkan. Kedua kegiatan analisis metode dan pengukuran waktu kerja digabungkan menjadi satu kesatuan utuh, yaitu analisis gerak dan kurun (Alifia et al., 2012). Dilakukan tanpa kriteria kinerja evaluasi dan peningkatan metode kerja merupakan aspek penting untuk memastikan kesuksesan bisnis. Tanpa fokus pada analisis dan desain metode kerja, organisasi berisiko mengalami inefisiensi, miskomunikasi, dan penurunan produktivitas. Berikut adalah beberapa *tips* tentang cara mengevaluasi dan meningkatkan metode kerja secara efektif:

1. Mengidentifikasi inefisiensi: Langkah pertama dalam mengevaluasi metode kerja adalah mengidentifikasi inefisiensi. Hal ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, termasuk survei, analisis data, dan observasi. Setelah inefisiensi diidentifikasi, mereka dapat diatasi melalui inisiatif perbaikan proses.
2. Libatkan karyawan: Karyawan adalah orang-orang yang menjalankan metode kerja, jadi penting untuk melibatkan mereka dalam proses evaluasi dan perbaikan. Hal ini dapat dilakukan melalui survei umpan balik karyawan, kelompok fokus, dan pertemuan empat mata. Dengan melibatkan karyawan, Anda akan mendapatkan wawasan yang berharga tentang apa yang berhasil dan apa yang tidak, dan

Anda juga akan meningkatkan dukungan dan keterlibatan karyawan dalam proses perbaikan.

3. Gunakan data: Data adalah alat penting dalam mengevaluasi dan meningkatkan metode kerja. Dengan menganalisis data yang terkait dengan produktivitas, kualitas, dan metrik lainnya, Anda dapat mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan dan mengukur dampak dari inisiatif peningkatan proses.
4. Gunakan alat pemetaan proses: Alat pemetaan proses seperti diagram alir, diagram *Gantt*, dan peta aliran nilai dapat membantu Anda memetakan metode kerja Anda secara visual dan mengidentifikasi ketidakefisienan. Alat-alat ini juga dapat digunakan untuk merancang metode kerja yang lebih baik.
5. Memprioritaskan perbaikan: Penting untuk memprioritaskan perbaikan berdasarkan dampaknya terhadap bisnis. Perbaikan yang berdampak tinggi pada produktivitas, kualitas, atau kepuasan pelanggan harus diprioritaskan daripada perbaikan yang berdampak rendah.
6. Uji dan lakukan pengulangan: Setelah Anda mengidentifikasi dan merancang metode kerja yang lebih baik, penting untuk menguji dan mengulangnya. Hal ini dapat dilakukan melalui proyek percontohan atau implementasi skala kecil. Dengan menguji dan mengulang, Anda dapat menyempurnakan metode kerja untuk memastikan metode tersebut efektif dan efisien.

Evaluasi dan peningkatan metode kerja merupakan aspek penting untuk memastikan kesuksesan bisnis. Dengan mengidentifikasi inefisiensi, melibatkan karyawan, menggunakan data, menggunakan alat pemetaan proses, memprioritaskan perbaikan, serta melakukan pengujian dan pengulangan, organisasi

dapat mengoptimalkan metode kerja mereka untuk meningkatkan produktivitas, memperbaiki kualitas, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

11.6 Pengelolaan Proyek

Manajemen proyek adalah proses perencanaan, pengorganisasian, dan pengawasan pelaksanaan proyek dari awal hingga akhir. Merencanakan dan mengendalikan anggaran dan waktu adalah bagian dari manajemen proyek konstruksi secara keseluruhan. Selain dievaluasi pada segi mutu, kinerja suatu proyek juga dapat dievaluasi dari segi biaya dan waktu. Dana yang dikeluarkan dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan harus diukur secara terus-menerus terhadap rencana. Manajemen pada intinya adalah proses mengendalikan dan menggunakan sumber daya manusia untuk mencapai tujuan (Sa'diyah, 2018). Sebuah gerakan yang mengatur dan mengarahkan bagaimana orang menggunakan alat dan strategi yang tepat untuk memenuhi tujuan mereka. Dalam proses manajemen, kegiatan perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan, dan pengendalian merupakan bagian utama yang harus dikuasai oleh pemimpin metode perencanaan, penataan, pengelolaan, dan pengendalian operasi organisasi untuk mencapai tujuan tertentu. Tujuan organisasi secara efektif dan efisien merupakan arti dari pengelolaan. Tujuan dari manajemen proyek konstruksi adalah untuk mengelola pelaksanaan pembangunan secara sistematis atau mengatur peran manajemen agar dapat mencapai keberhasilan yang sebesar-besarnya sesuai dengan ketentuan untuk mencapai tujuan. Menurut kontrak antara pemilik proyek dan pelaksana, kinerja proyek mengacu pada bagaimana proses pekerjaan proyek dilakukan dengan membandingkan realisasi terhadap target pekerjaan.

a) Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja pengelolaan proyek

Menurut sejumlah kutipan jurnal, biaya, kualitas, waktu, sumber daya manusia, material, realisasi produk, K3, permintaan perubahan, jumlah cacat, strategi/inovasi, kepuasan layanan, komunikasi, dan lingkungan semuanya berdampak pada keberhasilan manajemen proyek. Menurut (Nyoman et al., 2020) mengindikasikan bahwa suatu proyek dianggap berhasil apabila dapat dilaksanakan sesuai dengan anggaran yang telah disepakati dan dapat selesai sesuai jadwal. Pengertian nilai hasil, atau menilai jumlah pengeluaran sesuai dengan anggaran sesuai dengan pekerjaan yang telah dilakukan, dapat digunakan untuk menganalisis kinerja biaya. Jika ditinjau dari sudut pandang jumlah pekerjaan yang dilakukan, konsep ini mengevaluasi jumlah unit pekerjaan yang telah diselesaikan pada waktu tertentu bila dievaluasi berdasarkan jumlah anggaran yang dialokasikan untuk tugas tersebut (Nyoman et al., 2020). Kepuasan pelanggan atau pengguna produk terhadap kemampuan perusahaan dalam menghasilkan produk dan manajemen yang berkualitas tinggi selama jangka waktu tertentu dapat dikategorikan sebagai kinerja yang berkualitas. Jika proyek dapat diselesaikan tepat waktu atau sebelum akhir kontrak, itu adalah kriteria dan standar untuk menentukan keberhasilan proyek dalam hal waktu. Sebagai persentase dari rencana awal dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan tugas berbasis waktu. Fungsi manajemen perencanaan, pengorganisasian, penggerakan, dan pengendalian digunakan untuk melaksanakan manajemen SDM internal. Sumber daya (material dan peralatan) memiliki dampak yang signifikan terhadap bagaimana sebuah proyek dilaksanakan. Jenis material, bagaimana cara mendapatkannya, kapan didapatkan, berapa banyak material yang didapatkan, dimana material tersebut didapatkan, dan

biaya/harga merupakan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja sumber daya material, sedangkan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja peralatan antara lain jumlah, jenis, lokasi, umur, dan kualitasnya.

Variabel kinerja proyek dipengaruhi secara signifikan dan positif oleh lingkungan kerja, sehingga lingkungan kerja yang lebih baik akan menghasilkan kinerja proyek yang lebih baik. Sebaliknya, jika lingkungan kerja tidak bersahabat, maka kinerja manajer proyek akan semakin buruk. Menurut (Nyoman et al., 2020) Data tentang hal-hal seperti ketidakhadiran atau pengurangan insiden dapat dikumpulkan untuk menghasilkan indikator keselamatan di tempat kerja. Desain dan pengembangan manajemen perubahan-perubahan desain dan pengembangan harus didukung oleh dokumentasi. Pengulangan atau tingkatkan banyak tugas karena cacat atau kesalahan. Elemen ini lebih berkaitan dengan kualitas struktural atau *finishing* atau pelaksanaan pekerjaan, yang ditentukan oleh gambar proyek, jadwal proyek, dan kualitas tenaga kerja. Efisiensi alokatif melibatkan pemindahan faktor produksi dari industri dengan produktivitas rendah dan bernilai rendah, serta pertimbangan biaya dan harga sangat penting. Efisiensi produktif: Insentif yang tepat harus digunakan untuk mendorong upaya inovatif dan meningkatkan produktivitas melalui kemajuan teknologi. Inovasi dapat meningkatkan efisiensi dan produksi. Setiap faktor yang memengaruhi kinerja, termasuk manajemen biaya, kontrol kualitas, ketepatan waktu, ketersediaan bahan dan peralatan, manajemen sumber daya manusia, serta kesehatan dan keselamatan di tempat kerja, terbuka untuk inovasi. Keberhasilan proyek diukur dari jumlah masalah yang timbul dari perselisihan antara pekerja dan pemangku kepentingan yang paling sedikit.

Perbedaan biaya dan waktu yang signifikan menunjukkan manajemen proyek yang buruk. Karena ada metrik kinerja proyek dalam hal biaya dan waktu, tindakan pencegahan dapat diambil untuk menjaga pelaksanaan proyek sesuai jadwal. Pada kenyataannya, sebuah proyek memiliki sumber daya yang terbatas. Baik bersifat orang, material, biaya maupun alat. Dibutuhkan manajemen proyek melalui awal proyek hingga penyelesaian proyek. Seiring meningkatnya kompleksitas proyek dan sumber daya menjadi semakin langka, demikian pula kebutuhan akan sistem manajemen proyek yang baik dan terpadu (Soemardi et al., 2006). Hal ini melibatkan koordinasi sumber daya, jadwal, dan anggaran untuk mencapai tujuan tertentu dalam jangka waktu tertentu. Manajemen proyek yang efektif memastikan bahwa proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan memuaskan para pemangku kepentingan.

b) Elemen-elemen kunci dari manajemen proyek meliputi:

1. Perencanaan: Hal ini mencakup mendefinisikan tujuan proyek, mengidentifikasi tugas, menetapkan jadwal, dan mengalokasikan sumber daya.
2. Pengorganisasian: Ini melibatkan pembentukan tim, pendelegasian tugas, dan memastikan bahwa semua sumber daya yang diperlukan tersedia untuk menyelesaikan proyek.
3. Melaksanakan: Ini melibatkan pelaksanaan tugas yang diidentifikasi dalam tahap perencanaan, mengoordinasikan anggota tim, dan mengelola masalah yang muncul.
4. Pemantauan dan Pengendalian: Ini melibatkan pelacakan kemajuan terhadap rencana, mengidentifikasi masalah apa pun, dan membuat

penyesuaian yang diperlukan untuk memastikan bahwa proyek tetap berada di jalurnya.

5. Penutupan: Ini melibatkan penyelesaian proyek, mendokumentasikan hasil, dan menganalisis keberhasilan proyek terhadap tujuan awal.

Manajemen proyek yang efektif membutuhkan kombinasi keterampilan teknis, seperti pengetahuan tentang metodologi manajemen proyek dan perangkat lunak, serta keterampilan lunak, seperti komunikasi, kepemimpinan, dan pemecahan masalah. Manajer proyek yang baik mampu menyeimbangkan keterampilan ini untuk mengelola tim mereka secara efektif dan mencapai kesuksesan proyek. manajemen proyek adalah proses penting yang memastikan proyek selesai tepat waktu, sesuai anggaran, dan memuaskan para pemangku kepentingan. Hal ini melibatkan perencanaan, pengorganisasian, pelaksanaan, pemantauan dan pengendalian, serta penutupan proyek, dan membutuhkan kombinasi keterampilan teknis dan lunak.

11.7 Keterampilan Interpersonal

Keterampilan interpersonal adalah salah satu keterampilan penting untuk kehidupan sosial dalam suatu organisasi. Keterampilan ini memungkinkan karyawan untuk berhasil berhubungan dengan orang lain dan memahami apa yang diharapkan dari mereka, apakah itu sikap, perilaku, atau perasaan mereka (Retnowati, 2020). Keterampilan interpersonal mengacu pada kemampuan untuk berkomunikasi dan berinteraksi secara efektif dengan orang lain. Keterampilan ini sangat penting untuk membangun hubungan, berkolaborasi dengan orang lain, dan mencapai kesuksesan dalam konteks pribadi dan profesional.

Beberapa contoh keterampilan interpersonal meliputi:

- a. Komunikasi: Ini melibatkan kemampuan untuk mendengarkan secara aktif, mengekspresikan diri

dengan jelas, dan menyampaikan ide dan informasi secara efektif.

- b. Empati: Ini melibatkan kemampuan untuk memahami dan berhubungan dengan perasaan, perspektif, dan pengalaman orang lain.
- c. Resolusi konflik: Ini melibatkan kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi konflik dengan cara yang konstruktif, menemukan solusi yang saling menguntungkan yang memenuhi kebutuhan semua pihak yang terlibat.
- d. Kerja sama tim: Hal ini melibatkan kemampuan untuk bekerja secara efektif sebagai bagian dari tim, memanfaatkan kekuatan individu dan bekerja secara kolaboratif untuk mencapai tujuan bersama.
- e. Kepemimpinan: Hal ini melibatkan kemampuan untuk menginspirasi dan memotivasi orang lain menuju visi bersama, menetapkan tujuan dan ekspektasi yang jelas, serta memberikan umpan balik dan dukungan kepada anggota tim.
- f. Kemampuan beradaptasi: Hal ini melibatkan kemampuan untuk menjadi fleksibel dan mudah beradaptasi dalam menanggapi keadaan yang berubah, menyesuaikan diri dengan situasi dan tantangan baru yang muncul.

Mengembangkan keterampilan interpersonal dapat memberikan banyak manfaat, termasuk komunikasi yang lebih baik, hubungan yang lebih kuat, peningkatan produktivitas, dan kesuksesan pribadi dan profesional yang lebih besar. Beberapa cara untuk mengembangkan keterampilan ini termasuk berlatih mendengarkan secara aktif, mencari peluang untuk berkolaborasi dan bekerja sama dalam tim, mencari umpan balik dari orang lain,

dan merefleksikan komunikasi dan perilaku seseorang dalam situasi sosial.

Singkatnya, keterampilan interpersonal sangat penting untuk komunikasi dan interaksi yang efektif dengan orang lain, dan mencakup keterampilan seperti komunikasi, empati, resolusi konflik, kerja sama tim, kepemimpinan, dan kemampuan beradaptasi. Mengembangkan keterampilan ini dapat memberikan banyak manfaat baik dalam konteks pribadi maupun profesional. Keterampilan interpersonal sangat penting untuk kesuksesan dalam metode kerja apa pun, termasuk komunikasi, kepemimpinan, dan kolaborasi. Komunikasi yang efektif sangat penting untuk menyampaikan ide, berbagi informasi, dan membangun hubungan dengan kolega, klien, dan pemangku kepentingan. Beberapa keterampilan interpersonal utama yang diperlukan untuk komunikasi yang efektif meliputi:

1. Mendengarkan secara aktif: Kemampuan untuk mendengarkan orang lain dengan penuh perhatian, memahami perspektif mereka, dan merespons dengan tepat.
2. Kejelasan dan keringkasan: Kemampuan untuk mengekspresikan diri dengan jelas dan ringkas, menggunakan bahasa dan nada yang tepat.
3. Empati: Kemampuan untuk memahami dan berhubungan dengan perspektif, perasaan, dan pengalaman orang lain.
4. Komunikasi nonverbal: Kemampuan untuk menyampaikan makna melalui bahasa tubuh, ekspresi wajah, dan isyarat nonverbal lainnya.

Menurut Kepemimpinan yang efektif membutuhkan berbagai keterampilan interpersonal, termasuk kemampuan untuk menginspirasi dan memotivasi orang lain, menetapkan tujuan dan harapan, serta memberikan umpan balik dan dukungan. Beberapa

keterampilan utama yang diperlukan untuk kepemimpinan yang efektif meliputi:

1. Visi dan strategi: Kemampuan untuk menetapkan visi dan strategi yang jelas untuk tim, dan mengkomunikasikannya secara efektif kepada anggota tim.
2. Pembinaan dan umpan balik: Kemampuan untuk memberikan umpan balik dan pelatihan kepada anggota tim, membantu mereka mengembangkan keterampilan dan mencapai tujuan mereka.
3. Resolusi konflik: Kemampuan untuk mengidentifikasi dan mengatasi konflik di dalam tim, menemukan solusi yang saling menguntungkan yang memenuhi kebutuhan semua pihak yang terlibat.

Kolaborasi yang efektif membutuhkan kemampuan untuk bekerja secara efektif dengan orang lain untuk mencapai tujuan bersama, memanfaatkan kekuatan individu dan bekerja secara kolaboratif untuk mencapai kesuksesan. Beberapa keterampilan interpersonal utama yang diperlukan untuk kolaborasi yang efektif meliputi:

- a. Kerja tim: Kemampuan untuk bekerja secara efektif sebagai bagian dari tim, mendukung dan mengandalkan orang lain untuk mencapai tujuan bersama.
- b. Komunikasi: Kemampuan untuk berkomunikasi secara efektif dengan anggota tim, berbagi informasi dan ide, serta bekerja sama untuk memecahkan masalah.
- c. Fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi: Kemampuan untuk menjadi fleksibel dan mudah beradaptasi dalam menanggapi keadaan yang berubah, menyesuaikan diri dengan situasi dan tantangan baru yang muncul.

Singkatnya, komunikasi, kepemimpinan, dan kolaborasi yang efektif membutuhkan berbagai keterampilan interpersonal,

termasuk mendengarkan secara aktif, kejelasan dan keringkasan, empati, visi dan strategi, pembinaan dan umpan balik, resolusi konflik, kerja tim, komunikasi, fleksibilitas, dan kemampuan beradaptasi. Mengembangkan keterampilan ini dapat membantu individu untuk berhasil dalam metode kerja apa pun dan mencapai tujuan pribadi dan profesional mereka.

11.8 Contoh Kasus

Banyak contoh organisasi yang telah berhasil meningkatkan metode kerja mereka, yang menghasilkan peningkatan efisiensi, produktivitas, dan profitabilitas. Berikut adalah beberapa studi kasus:

1. Toyota: Sistem Produksi Toyota adalah contoh terkenal di dunia dari sistem manufaktur ramping yang telah mengubah industri otomotif. Dengan berfokus pada peningkatan berkelanjutan, pengurangan limbah, dan penciptaan nilai, Toyota telah mampu meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya, dan meningkatkan kualitas produk. Sistem ini telah diadopsi oleh banyak organisasi lain di seluruh dunia, yang mengarah pada peningkatan yang signifikan dalam metode kerja.
2. Amazon: Amazon dikenal dengan metode kerjanya yang inovatif, seperti penggunaan robotika dan otomatisasi di gudang dan penerapan model bisnis yang berpusat pada pelanggan. Dengan terus bereksperimen dan mengulangi prosesnya, Amazon telah mampu meningkatkan efisiensi dan kecepatan pengirimannya, yang mengarah pada peningkatan kepuasan dan loyalitas pelanggan.
3. GE Aviation: GE *Aviation* telah menerapkan program peningkatan proses yang komprehensif, yang dikenal sebagai "*Brilliant Factory*". Program ini melibatkan penggunaan analitik canggih dan pembelajaran mesin untuk mengoptimalkan proses produksi, mengurangi

- limbah, dan meningkatkan kualitas. Hasilnya, *GE Aviation* mampu meningkatkan hasil produksinya sebesar 20% dan mengurangi biaya sebesar 25%.
4. *Zara*: *Zara* adalah peritel fesyen global yang dikenal dengan rantai pasokannya yang cepat dan fleksibel. Dengan menggunakan kombinasi produksi internal dan outsourcing, *Zara* mampu merespons dengan cepat terhadap perubahan permintaan dan tren pelanggan. Hal ini telah meningkatkan efisiensi, mengurangi pemborosan, dan meningkatkan profitabilitas, menjadikan *Zara* salah satu peritel fesyen paling sukses di dunia.
 5. *Google*: *Google* dikenal dengan metode kerja yang inovatif dan kolaboratif, seperti penggunaan tim lintas fungsi dan saluran komunikasi yang terbuka. Dengan memupuk budaya kreativitas dan kolaborasi, *Google* telah mampu mengembangkan beberapa produk dan layanan yang paling sukses di dunia, seperti *Google Search*, *Google Maps*, dan *YouTube*.

Ini hanyalah beberapa contoh organisasi yang telah berhasil meningkatkan metode kerja mereka. Dengan berfokus pada peningkatan berkelanjutan, inovasi, dan kolaborasi, organisasi-organisasi ini telah mampu mencapai keuntungan yang signifikan dalam hal efisiensi, produktivitas, dan profitabilitas, serta menetapkan standar yang tinggi untuk diikuti oleh organisasi lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah Maruf, M. 2014. *Manajemen dan Evaluasi Kinerja Karyawan*.
- Alifia, R., Santoso, E. S. M., & Hidayat, dan N. 2012. Perbaikan Metode Kerja di Bagian Pelintingan Rokok dengan Menggunakan Studi Gerak dan Waktu untuk Meningkatkan Efisiensi Kerja (Studi Kasus di P.R. Sumber Rejeki Wajak Malang). *Universitas Brawijaya Malang*, 5(2), 95–105. <http://www.jtp.ub.ac.id/index.php/jtp/article/viewFile/173/548>
- Bloom, N., Genakos, C., Sadun, R., & Van Reenen, J. 2012. Management practices across firms and countries. *Academy of Management Perspectives*, 26(1), 12–33. <https://doi.org/10.5465/amp.2011.0077>
- Croome, D. 1999. Creating the Productive Workplace. In *Creating the Productive Workplace* (Issue January 2000). <https://doi.org/10.4324/9780203027813>
- Fernandez, D. J., & Fernandez, J. D. 2008. Agile project management - Agilism versus traditional approaches. *Journal of Computer Information Systems*, 49(2), 10–17.
- Jufrizen, J., & Rahmadhani, K. N. 2020. Pengaruh Budaya Organisasi Terhadap Kinerja Pegawai Dengan Lingkungan Kerja Sebagai Variabel Moderasi. *JMD : Jurnal Riset Manajemen & Bisnis Dewantara*, 3(1), 66–79. <https://doi.org/10.26533/jmd.v3i1.561>
- Kumar, V. 2012. *Vijay Kumar - 101 Design Methods*. John Wiley & Sons. <http://www.101designmethods.com/>
- Mital, A., Desai, A., & Mital, A. 2016. Fundamentals of work measurement: What every engineer should know. In *Fundamentals of Work Measurement: What Every Engineer Should Know* (1 st). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781315382340>

- Mittal, A., Gupta, P., Kumar, V., Al, A., & Mahlawat, S. 2023. Heliyon The performance improvement analysis using Six Sigma DMAIC methodology : A case study on Indian manufacturing company. *Heliyon*, 9(3), e14625. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14625>
- Nyoman, I., Astana, Y., Putu, G. A., Dharmayanti, C., Ni, D., & Sumarni, K. 2020. "Strategi Peningkatan Kinerja Pengelolaan Proyek Konstruksi." *Jurnal Spektran*, 8(2), 179–186. <http://ojs.unud.ac.id/index.php/jsn/index>
- Rahayu, M. S., & Rushadiyati, R. 2021. Pengaruh Lingkungan Kerja Dan Karakteristik Individu Terhadap Kinerja Karyawan SMK Kartini. *Jurnal Administrasi Dan Manajemen*, 11(2), 136–145. <https://doi.org/10.52643/jam.v11i2.1880>
- Retnowati, E. 2020. Pengaruh Kesan dukungan organisasi dan Keterampilan interpersonal terhadap Motivasi Berprestasi Karyawan PT Gloster Furniture motivation. *Jurnal Ekonomi & Ekonomi Syariah*, 3(2), 498–505. <https://doi.org/10.36778/jesya.v3i2.583>
- Sa'diyah, H. 2018. Manajemen Mutu Pendidikan dalam Meningkatkan Sumber Daya Manusia. *Bidayatuna: Jurnal Pendidikan Guru Mandrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 101. <https://doi.org/10.36835/bidayatuna.v1i2.329>
- Setiani, B. 2013. Dalam Proses Rekrutmen Tenaga Kerja Di Perusahaan. *Manajemen Sumber Daya Manusia*, 1(1), 41.
- Sinambela, L. P. 2021. *Manajemen Sumber Daya Manusia: Mmembangun Tim Kerja yang Solid untuk Meningkatkan Kinerja* (S. dan R. Damayanti (ed.); pertama). <http://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/moluccamed>
- Soemardi, B. W., Wirahadikusumah, R. D., Abduh, M., & Pujoartanto, N. 2006. Konsep Earned Value untuk Pengelolaan Proyek Konstruksi. *Institut Teknologi Bandung*, 1–13. https://www.academia.edu/2979947/Konsep_Earned_Value_untuk_Pengelolaan_Proyek_Konstruksi

- Sundar, R., Balaji, A. N., & Satheesh Kumar, R. M. 2014. A review on lean manufacturing implementation techniques. *Procedia Engineering*, 97, 1875–1885. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.341>
- Tampubolon, M. P. 2020. *Change Management Manajemen Perubahan : Individu, Tim Kerja Organisasi*.
- Umeda, Y., Ota, J., Shirafuji, S., Kojima, F., Saito, M., Matsuzawa, H., & Sukekawa, T. 2020. Exercise of digital kaizen activities based on “digital triplet” concept. *Procedia Manufacturing*, 45, 325–330. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.04.025>

BAB 12

PETA-PETA KERJA

Oleh Christofora Desi Kusmindari

12.1 Pendahuluan

Dalam proses produksi, perancangan stasiun kerja dan metode kerja bukan suatu hal yang mudah. Kesalahan pada saat perancangan stasiun kerja ataupun metode kerja dapat menimbulkan dampak yang buruk terhadap proses produksi secara keseluruhan. Pada saat evaluasi terhadap sistem kerja dan metode kerja harus dilakukan secara terus menerus dan akhirnya akan mendapatkan rancangan stasiun kerja dan metode kerja yang terbaik. Salah satu cara untuk menilai metode kerja adalah dengan menggunakan peta kerja dan pengukuran waktu baku.

Pada bab ini mahasiswa diharapkan dapat memahami mengenai pembagian peta kerja setempat dan peta kerja keseluruhan dan memahami fungsi-fungsi dari setiap peta kerja.

12.2 Peta Kerja

Peta kerja adalah cara pendekatan tradisional yang sering atau selalu digunakan pada saat menganalisis metode kerja. Lembar kerja merupakan alat yang menggambarkan kegiatan kerja secara sistematis dan jelas. Peta Kerja memungkinkan Anda memvisualisasikan semua langkah atau proses mulai dari bahan baku memasuki proses sampai menjadi produk jadi. Beberapa peta kerja yang biasa digunakan untuk menganalisis metode kerja yaitu peta kiri-kanan, peta alur proses dan peta tim kerja.

12.3 Lambang- lambang yang digunakan

Menurut catatan pada sejarah, peta kerja yang saat ini dikembangkan oleh Gilberts. Saat itu, Gilberth mengusulkan empat puluh simbol yang dapat digunakan pada pembuatan atau proses pada peta kerja. Lalu pada tahun berikutnya, jumlah simbol disederhanakan menjadi sedikit yaitu hanya empat simbol. Namun, pada tahun 1947 *American Society of Mechanical Engineers* (ASME) membuat kode standar yang terdiri dari lima simbol yang memodifikasi simbol dari yang sebelumnya telah dikembangkan oleh Gilberth.

Berikut merupakan simbol-simbol ini dapat dituliskan sebagai:



Operasi

Kegiatan operasi terjadi ketika benda mengalami perubahan sifat fisik dan kimia. Operasi merupakan kegiatan yang paling sering dilakukan pada suatu mesin atau pada sistem kerja. Misalnya berikut ini :

1. Pekerjaan pada saat memotong dengan mesin potong
2. Pekerjaan pada saat menghaluskan dengan mesin gerinda
3. Pekerjaan pada saat merakit maupun leps rakit

Bahkan, simbol operasi bisa dipakai untuk menunjukkan kegiatan administrasi



Pemeriksaan

Kegiatan pemeriksaan./inspeksi adalah kegiatan ketika barang atau peralatan kerja diperiksa secara kualitatif dan kuantitatif. Simbol ini digunakan saat memeriksa suatu produk atau membandingkan produk dengan standarnya. Pengujian tidak hanya dilakukan pada produk jadi tetapi juga pada produk dalam proses. Misalnya:

1. Saat dalam pengukuran dimensi benda.

2. Saat dalam pemeriksaan warna benda.
3. Pada saat membaca alat ukur tekanan uap pada suatu mesin uap.



Transportasi

Aktivitas pengangkutan terjadi ketika benda kerja, pekerja, atau peralatan berpindah lokasi yang bukan merupakan bagian dari operasi.

Contohnya:

1. Benda kerja yang dipindahkan dari mesin bubut ke mesin skrap untuk diproses lagi lebih lanjut.
2. Benda yang dipindahkan dari lantai atas dengan lift.



Menunggu

Proses menunggu terjadi ketika benda kerja, pekerja atau peralatan tidak mengalami aktivitas selain menunggu (biasanya dalam jangka waktu tertentu).

Misalnya:

1. Objek menunggu untuk diedit atau diperiksa.
2. Kotak peti yang menunggu untuk dibongkar.
3. Material atau bahan yang menunggu untuk diangkut ke lokasi lain.



Penyimpanan

Proses penyimpanan berlangsung saat benda kerja disimpan dalam jangka waktu yang lama. Simbol ini digunakan untuk menunjukkan barang-barang yang harus disimpan secara permanen, yaitu barang-barang yang disimpan atau dilindungi dari pelepasan yang tidak sah. Misalnya:

1. Dokumen atau arsip disimpan di brankas.
2. Sumber daya disimpan di gudang.

Selain kelima simbol standar di atas, tersedia simbol lain yang dipakai untuk merekam kegiatan yang terjadi selama proses berlangsung dan tidak terwakili oleh simbol-simbol di atas. Ikonnya adalah:

Aktivitas gabungan



Ini terjadi ketika kegiatan operasi dan inspeksi berlangsung pada waktu yang sama di tempat kerja. Saat melakukan pekerjaan namun mengecek pekerjaan yang sedang dilakukan sesuai atau tidak.

12.4 Jenis Peta Kerja

Pada dasarnya peta dapat dibagi menjadi dua kelompok besar sesuai dengan fungsinya, yaitu:

1. Peta kerja keseluruhan yang di gunakan untuk menganalisis aktivitas kerja keseluruhan.
2. Peta kerja setempat yang digunakan untuk menganalisis aktivitas kerja setempat

Secara umum, untuk mendeskripsikan aktivitas produksi sebagai peta kerja dimulai dengan membuat peta kerja yang mendeskripsikan keseluruhan operasi berdasarkan data yang ada atau data saat ini. Setiap aktivitas yang sedang berlangsung di tempat kerja yang dijelaskan dalam peta kerja keseluruhan akan digambarkan sedetail mungkin.

Peta Kerja Keseluruhan terdiri dari

- a) Peta perakitan (*Assembly Chart*)
- b) Peta Proses Operasional (*Operation Process Chart*)
- c) Peta Aliran Proses (*Flow Process Chart*)

- d) Peta Proses Kelompok Kerja (*Gang Process Chart*)
- e) Diagram alir (*Flowchart Diagram*)

Peta Kerja Setempat terdiri dari:

- a) Peta pekerja dan mesin (*Mechine Man Chart*)
- b) Peta Tangan Kanan-Tangan Kiri

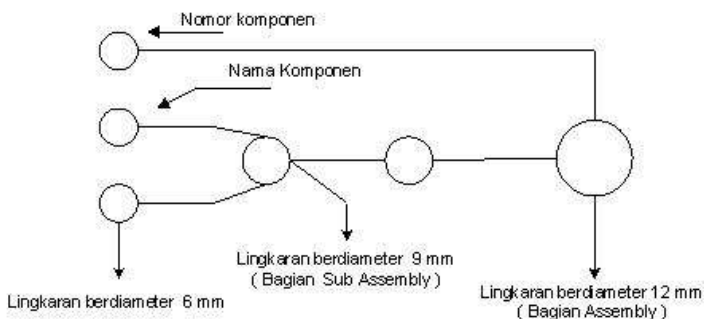
12.4.1 Peta-Peta Kerja Keseluruhan

Peta-peta kerja keseluruhan biasanya digunakan untuk menganalisis semua aktivitas tenaga kerja, termasuk sebagian besar atau semua sistem tenaga kerja yang diperlukan untuk memproduksi suatu produk. Peta kerja ini menggambarkan keseluruhan proses produksi dan interaksi antara pekerjaan dan kelompok kegiatan operasional. Berikut penjelasan singkat mengenai masing-masing peta kerja keseluruhan:

a. Peta Perakitan (*Assembly Chart, AC*)

Peta perakitan adalah representasi grafis dari proses perakitan suatu produk sehingga proses perakitan mudah mengidentifikasi :

- Komponen-komponen yang membentuk produk
- Urutan perakitan komponen
- Interaksi antar komponen.



Aturan Umum Pembuatan *Assembly Chart*

Sumber: Modul Desain proses,2021

b. Peta Proses Operasi (*Operation Process Chart, OPC*)

Peta Proses Operasi menunjukkan urutan operasi, inspeksi, tenggat waktu, dan bahan yang digunakan dalam bisnis atau proses produksi, mulai dari bahan mentah hingga pengemasan produk jadi. OPC sebagai alat memiliki keunggulan seperti:

- Identifikasi semua aktivitas, inspeksi, material, transfer, penyimpanan, dan penundaan yang terkait dengan proses
- Menampilkan semua kegiatan sesuai urutan
- Menunjukkan hubungan antara bagian dan kompleksitas manufaktur
- Membedakan antara produk yang dibeli dan diproduksi
- Memberikan informasi tentang waktu yang dibutuhkan untuk setiap operasi dan inspeksi.

Bagian dari pekerjaan yang dijelaskan pada peta ini meliputi operasi, inspeksi, dan penyimpanan.

Aturan untuk mendesain OPC dijelaskan di bawah ini :



Gambar 12.1. Aturan Umum Membuat *Operation Process Chart*
Sumber : Iftikar, 2006

c. Peta Aliran Proses (*Flow Process Chart, FPC*)

Peta Aliran Proses merupakan bagan alir proses menggambarkan aliran barang, pekerja atau kertas dalam suatu proses atau proses operasional. Item pekerjaan yang digunakan dalam kartu kerja ini lebih detail. Namun, *process flow map* tidak menggambarkan proses produksi produk secara keseluruhan, melainkan hanya terbatas pada setiap komponen yang membentuk produk akhir.

Peta Aliran Proses																																																																																																						
Ringkasan						Pekerjaan : Mornakit ateker Nomor peta : 01 Orang : Bahan Sekarang : Usulan Dipetakan oleh : Tanggal dipetakan :																																																																																																
KEGIATAN	Sekarang		Usulan		Beda																																																																																																	
	jml	wkt	jml	wkt	jml							wkt																																																																																										
○ Operasi □ Pemeriksaan ⇨ Transportasi D Menunggu ▽ Penyimpanan	5																																																																																																					
	1																																																																																																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: left; padding: 5px;">URAIAN KEGIATAN</th> <th colspan="5" style="text-align: center; padding: 5px;">LAMBAANG</th> <th rowspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">Jarak m</th> <th rowspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">Jumlah Waktu mt</th> <th colspan="4" style="text-align: center; padding: 5px;">ANALISA</th> <th rowspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">TINDAKAN</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">○</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">□</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">⇨</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">D</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">▽</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Aja</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Kapan</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Dinana</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Siapa</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">Bagaimana</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Mengambil penutup steker dan kaki steker</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td rowspan="6" style="text-align: center; padding: 5px;">Tidak ada perubahan</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Merakit penutup dengan kaki</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Memasang baut</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Memasang mur</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Mengencangkan baut</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Meletakkan steker ke konveyor</td> <td style="text-align: center;">●</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>												URAIAN KEGIATAN	LAMBAANG					Jarak m	Jumlah Waktu mt	ANALISA				TINDAKAN	○	□	⇨	D	▽	Aja	Kapan	Dinana	Siapa	Bagaimana	Mengambil penutup steker dan kaki steker	●											Tidak ada perubahan	Merakit penutup dengan kaki	●										Memasang baut	●										Memasang mur	●										Mengencangkan baut	●										Meletakkan steker ke konveyor	●									
URAIAN KEGIATAN	LAMBAANG					Jarak m	Jumlah Waktu mt	ANALISA					TINDAKAN																																																																																									
	○	□	⇨	D	▽			Aja	Kapan	Dinana	Siapa	Bagaimana																																																																																										
Mengambil penutup steker dan kaki steker	●											Tidak ada perubahan																																																																																										
Merakit penutup dengan kaki	●																																																																																																					
Memasang baut	●																																																																																																					
Memasang mur	●																																																																																																					
Mengencangkan baut	●																																																																																																					
Meletakkan steker ke konveyor	●																																																																																																					

Gambar 12.2. Peta Aliran Proses
Sumber: Madyana, 1996

d. Peta Proses Kelompok Kerja

Peta proses kelompok kerja, merupakan bagian dari peta alur proses. *Job card* ini digunakan di tempat kerja yang dalam pelaksanaan pekerjaannya membutuhkan kerjasama yang baik dari sekelompok karyawan, misalnya di gudang.

Peta Proses Regu Kerja									
PEKERJAAN :	Membuat steker	DEPARTEMEN :		DIPETAKAN OLEH :		TANGGAL DIPETAKAN :			
NOMOR PETA :		SEKARANG :	USULAN						

Urutan Pekerjaan Satu Siklus															PEKERJA
1 ^w															Perakit steker Waktu kerja : 100%
	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	①	
2 ^w															Pengepak steker dlm kotak kecil Waktu kerja : 50%
		②	②	②	②	④	④	⑤	⑤	⑥	⑥	⑦	⑦		
3 ^w															Pengepak steker dlm kotak besar Waktu kerja : 25%
		③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③	③		
4 ^w															

Urutan Lambang

- ① Merakit steker
- ② Menunggu steker yang sudah jadi
- ③ Menunggu steker yang sudah di pak dalam kotak kecil
- ④ Mengepak steker dalam kotak kecil
- ⑤ Menunggu steker yang sudah jadi
- ⑥ Memberi label dan mengepak dalam kotak besar
- ⑦ Mengepak steker dalam kotak kecil

Kegiatan	Sekarang		Usulan		
	Jumlah	Waktu	Jumlah	Waktu	
	16				RINGKASAN
	18				

Gambar 12.3. Peta Kelompok Kerja
Sumber: Madyana, 1996

12.4.2 Peta Kerja Setempat

Peta Kerja Setempat dipakai untuk menganalisis elemen kerja dari stasiun kerja tertentu, karena peta kerja ini hanya menjelaskan proses produksi dari satu stasiun kerja.

a. Peta Pekerja, dan Mesin(*Man and Machine Process Chart*)

Peta Pekerja, dan Mesin ini menunjukkan hubungan waktu kerja antara *duty cycle operator* (karyawan) dengan *duty cycle* mesin atau pekerja lainnya, dan mesin ini seringkali bekerja secara bergiliran. Ada empat kemungkinan hubungan kerja antara karyawan dan karyawan. mesin, yaitu:

- Operator sedang kerja – mesin sedang menganggur
- Operator Menganggur - mesin yang bekerja.
- Operator bekerja – mesin yang bekerja.
- Operator menganggur – mesin yang menganggur

Pada prinsipnya, situasi berbahaya adalah berbahaya, terlepas dari apakah itu pengemudi atau mesin, waktu stasioner ini harus dihilangkan atau setidaknya dikurangi seminimal mungkin, dengan mempertimbangkan batas kemampuan manusia dan mesin.

PETA PEKERJA DAN MESIN					
Pekerjaan	: Pamarutan Kelapa				
Nama Mesin	: Mesin Pamarut Kelapa				
Nama Pekerja	: Suka		Dipetakan Oleh	: Kelompok V	
SEKARANG	☐	USULAN	☐	Tanggal	: 23 Februari 2020
0 10 20 30 40	Orang		Mesin		
	Pekerja	W	Mesin Pamarut Kelapa	W	
	Menunggu kelapa diturunkan dari pick-up	300		Menunggu	300
	Menunggu kelapa di belah menjadi dua	300		Menunggu	300
	Menerima kelapa yang sudah dibelah, menghidupkan mesin, jalankan	10		Menunggu	10
	Memarut kelapa	7200		Pamarutan kelapa berlangsung	1200
	Panutan kelapa di bawa ke proses pengepresan kelapa	60		Mesin menganggur	60
W = Waktu dalam detik					
	Pekerja		Mesin		
Waktu Menganggur		660 detik	670 detik		
Waktu Kerja		7210 detik	7200 detik		
Waktu Total		7870 detik	7870 detik		
Persen Penggunaan					

Gambar 12.5. Peta Pekerja Mesin

Sumber : <https://www.scribd.com/document/477679052/PETA-PEKERJA-DAN-MESIN#>

b. Peta Tangan Kanan-Tangan Kiri

Peta Tangan Kiri dan Kanan adalah peta kerja setempat yang berguna untuk menganalisis gerakan manusia selama pembuatan. Peta ini merinci semua gerakan atau penundaan tangan kanan atau kiri menurut elemen Therblig yang membentuknya. Dengan menganalisis detail gerakan, langkah-langkah perbaikan dapat diusulkan. Membuat peta ini hanya masuk akal jika pergerakan yang akan dianalisa terjadi berulang-ulang (*repeated*) dan dilakukan secara manual

(seperti pada proses join). Berdasarkan analisis, gerakan tangan yang dianggap tidak efisien dan bertentangan dengan prinsip ekonomi gerakan dapat disarankan untuk diperbaiki, dan diharapkan gerakan tangan kanan dan kiri seimbang sehingga siklus kerja tetap lancar dengan ritme gerakan yang lebih baik. yang pada akhirnya meminimalkan kelambatan dan kelelahan pengguna

Peta ini menjelaskan secara rinci semua gerakan tangan kanan dan kiri, baik dalam pekerjaan maupun waktu istirahat, untuk membandingkan tugas yang diberikan kepada kedua tangan selama bekerja.

Elemen Therblig	Symbol	Color	Symbol
• Mencari (Search)	S	Black	⌚
• Memilih (Select)	SE	Gray Light	↑
• Memegang (Grasp)	G	Lake Red	⌋
• Menjangkau (Reach)	R	Olive Green	⌋
• Membawa (Move)	M	Green	⌋
• Memegang (Hold)	H	Gold Ocher	⌋
• Melepaskan (Release)	RL	Carmine Red	⌋
• Menempatkan (Position)	P	Blue	⌋
• Mengarahkan (Pre-Position)	PP	Sky Blue	⌋
• Memeriksa (Inspect)	I	Burnt Orcher	⌋
• Merakit (Assemble)	A	Violet Heavy	⌋
• Melepaskan-rakitan (Disassemble)	DA	Violet Light	⌋
• Memakai (Use)	U	Purple	#
• Menunda (Unavoidable Delay)	UD	Yellow Orcher	⌋

Gambar 12.6. Simbol Gerakan Therblig
Sumber ; Iftikar, 2006

Berikut ini adalah contoh peta tangan kiri tangan kanan di buat:

PETA TANGAN KIRI DAN TANGAN KANAN						
PEKERJAAN : Membungkus steker dalam kotak kecil Departemen : II Nomor Peta : SEKARANG () : USULAN () DIPETAKAN OLEH : TANGGAL DIPETAKAN :						
Tangan Kiri	Jarak cm	Waktu detik	LAMBANG	Jarak cm	Waktu detik	Tangan Kanan
Ambil kotak	46	3		61	3	Ambil sekat
Buka kotak		2,4			2,4	Buka kardus
Pegang		1,9		25	1,9	Ambil sekat
Pegang		5,8			5,8	Pasang sekat
Pegang		11		58	11	Ambil steker
Tutup kotak		3,2			3,2	Tutup kotak
Tunggu		0,6		42	0,6	Letakkan di ban
TOTAL	46	27,9		186	27,9	
Ringkasan						
Waktu tiap siklus : 27,9 detik						
Jumlah produk tiap siklus : 1						
Waktu untuk membuat satu produk : 27,9 detik						

Gambar 12.7. Peta Tangan Kiri dan Tangan Kanan Departemen 2
Sumber: Madyana, 1996

Peta Tangan kiri dan tangan kanan diatas menggambarkan bahwa tangan kiri mengambil kotak dengan jarak 46 cm dan tangan kanan menempuh jarak total 186 cm. Sementara pembagian waktu kerja antara kedua tangan bisa dibilang berimbang. Waktu kerja 27,9 detik untuk tangan kiri dan 27,9 detik untuk tangan kanan.

DAFTAR PUSTAKA

- Eko Nurmianto. 2008. "Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya", Surabaya, Guna Widya
- Iftikar Z. Sitalaksana. 2006. Teknik Perancangan Sistem Kerja. Bandung. ITB
- Laboratorium Sistem Manufaktur. 2021. Modul Design Process, Yogyakarta Universitas Islam Indonesia.
- Madyana A.M. 1996. Analisis Perancangan Kerja, Yogyakarta: Universitas Atma Jaya
- Putra, Boy Isma & Jakaria RB. 2020. Buku Ajar Analisis Perancangan Sistem Kerja, Sidoarjo, UMSIDA Press
- Suhandri Bambang, 2008, Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri Jilid 1, Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional
- Wignjosoebroto Sritomo. 2008. " Ergonomi " Studi Gerak dan Waktu ", Surabaya, Guna Widya

BAB 13

STUDI DAN PRINSIP EKONOMI GERAKAN ANTROPOMETRI

Oleh Lukman Handoko

13.1 Pendahuluan

Pembahasan konsep ekonomi gerak, yang mengacu pada meminimalkan jumlah dan dimensi gerakan manusia yang dikombinasikan dengan gerakan balistik halus untuk meningkatkan produktivitas melalui pengurangan waktu siklus kerja. Tujuannya adalah untuk mencapai stabilitas di pasar dengan meningkatkan output dan mengurangi waktu produksi, menghasilkan biaya produksi yang lebih rendah dan keuntungan yang lebih tinggi bagi industri. Pembahasan tersebut juga menguraikan prinsip-prinsip ekonomi gerak yang terkait dengan penggunaan tubuh manusia, penataan tempat kerja, dan desain alat dan perlengkapan. Tujuan ekonomi gerak termasuk mengurangi kelelahan dan keletihan, mengidentifikasi dan menghilangkan waktu yang tidak efektif, menggambarkan tata letak tempat kerja yang lebih baik dengan gerakan minimum pekerja, membuat tenaga kerja lebih efisien, mengurangi bahaya kesehatan, pemanfaatan sumber daya yang lebih baik, dan proses yang memakan waktu lebih sedikit (Lohan, Nandal and Bhandari, 2016) Kondisi pandemi Covid-19 tidak mempengaruhi kebutuhan tenaga kerja di industri dan tempat kerja lainnya, sehingga proses produksi tidak terpengaruh oleh kondisi yang berlaku, kondisi proses produksi tidak terpengaruh, karena masyarakat sudah terkena dampak pentingnya pengetahuan, perilaku dan praktik

yang baik di masyarakat sudah dikenal luas (Pramana *et al.*, 2020; Susilawaty *et al.*, 2021)

Masalah kesehatan yang berhubungan dengan tenaga kerja merupakan salah satu penyakit akibat kerja, namun tentunya tidak dapat terjadi tanpa adanya interaksi antara tenaga kerja dengan lingkungan kerja. Salah satu lingkungan kerja yang ada di tempat kerja dikaitkan dengan lingkungan ergonomis yang dapat menimbulkan bahaya akibat postur tidak ergonomis (Handoko, 2022)

Tindakan perlindungan terhadap bahaya kerja yang tidak ergonomis dapat mempengaruhi tenaga kerja di seluruh dunia, terlepas dari kondisi, lokasi, atau tenaga kerja, atau faktor lain yang cenderung membedakan orang sebagai budaya. Bahaya lingkungan adalah peristiwa dan/atau kejadian yang terjadi secara alami yang dirancang untuk mengancam keselamatan atau kesehatan pekerja. (Geetha, 2018)

13.2 Manfaat

Manfaat penerapan prinsip ekonomi gerak adalah untuk meningkatkan produktivitas pekerja di industri. Tujuan ekonomi gerak termasuk mengurangi kelelahan dan kelelahan, mengidentifikasi dan menghilangkan waktu yang tidak efektif, menggambarkan tata letak tempat kerja yang lebih baik dengan gerakan minimum pekerja, membuat tenaga kerja lebih efisien, mengurangi bahaya kesehatan, pemanfaatan sumber daya yang lebih baik, dan proses yang memakan waktu lebih sedikit. Dengan menerapkan prinsip ekonomi gerak, pekerja dapat melakukan tugasnya dengan gerakan tubuh yang optimal, gerakan bebas hambatan, dan gerakan tangan yang sepadan, sehingga mengurangi kelelahan dan kelelahan. Ini mengarah pada peningkatan output dan pengurangan waktu produksi, menghasilkan biaya produksi yang lebih rendah dan keuntungan yang lebih tinggi untuk industri. Selain itu, penerapan motion

economy dapat meningkatkan keselamatan pekerja dengan mengidentifikasi dan menghilangkan kesalahan gerakan yang dapat menyebabkan cedera. Secara keseluruhan, manfaat dari motion economy adalah untuk meningkatkan efisiensi dan keselamatan pekerja, yang mengarah pada peningkatan produktivitas dan profitabilitas bagi industri.

13.3 Konsep Studi dan Prinsip Ekonomi Gerakan Antropometri

13.3.1 Studi Gerakan

Jika seseorang mengetahui beberapa prinsip dasar, melakukan penelitian waktu dan gerak tidaklah terlalu sulit atau rumit secara teknis. Metode untuk memilih ruang kerja yang disukai, cukup membantu. Teknik ini dapat digunakan apakah karyawan sedang berkumpul di meja kerja atau melakukan tugas kantor di meja. Anda dapat membuat setengah lingkaran di mana Anda dapat beroperasi dengan jumlah tekukan dan jangkauan paling sedikit dengan melingkari busur dengan tangan kanan saat siku berada di pinggul, dan kemudian dengan tangan kiri saat siku berada di pinggul.

Merupakan analisa yang dilakukan terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya yang bertujuan Yaitu analisa yang dilakukan terhadap beberapa gerakan bagian badan pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya, yang mempelajari Gerakan kerja dan Sistem kerja

Studi dan prinsip ekonomi gerakan tidak akan lepas dari pergerakan yang dilakukan oleh tenaga kerja ketika melakukan pekerjaan yang menggunakan kedua tangan baik tangan kanan maupun tangan kanan, baik yang dominan kanan atau yang dominan tangan tangan kiri atau kedua tangan secara proporsional digunakan secara merata.

Penggunaan tangan kanan dan tangan kiri dengan proporsi yang seimbang bisa menghasilkan produktifitas yang tinggi, atau

dominan menggunakan tangan kanan, atau dominan tangan kiri akan menghasilkan yang lebih produktif akan memerlukan beberapa pendalaman berdasarkan karakteristik tenaga kerja yang memiliki kecenderungan normal lebih dominan kanan atau tenaga kerja yang kidal.

Frank dan Lilian Gilberth mengembangkan studi gerakan yang secara umum diklasifikasikan menjadi dua macam studi, yaitu:

1) Studi gerak visual

Frank dan Lilian Gilberth dalam melakukan pengamatan terhadap operasi kerja yang sedang berlangsung dengan pengamatan langsung secara visual untuk memudahkan pengamatan diuraikan dengan gerakan-gerakan dasar kerja dalam 17 gerakan dasar *therblig*, untuk selanjutnya dibuat peta kerja dengan mengaplikasikan simbol-simbol *therblig* dalam kategori peta proses operasi (*Operation Proses chart*). Analisa terhadap gerakan-gerakan kerja yang ada merupakan proses lanjutan yang akan didasarkannya pada prinsip-prinsip ekonomi gerakan. (Wignjosoebroto, 2006)

	SEARCH		INSPECT
	FIND		PRE-POSITION
	SELECT		RELEASE LOAD
	GRASP		TRANSPORT EMPTY
	TRANSPORT LOADED		REST FOR OVER COMING FATIGUE
	POSITION		UNAVOIDABLE DELAY
	ASSEMBLE		AVOIDABLE DELAY
	USE		PLAN
	DISASSEMBLE		

Gambar 13.1. 17 Simbol atau kode dari elemen *therbligs*

Gerakan-gerakan dasar yang membentuk suatu kerja yang dipakai untuk mempermudah melakukan analisa terhadap gerakan-gerakan yang akan dipelajari yang terdiri dari 17 simbol atau kode atau lambang yang diciptakan oleh Frank dan Gilberth yang dinamai sebagai elemen *therbligs* yang ditunjukkan pada Gambar 13.1 dan Gambar 13.2.

Nama Therbligh	Lambang Therblig	Nama Therbligh	Lambang Therblig
Mencari (Search)	SH	Memeriksa (Inspect)	I
Memilih (Select)	ST	Merakit (Assemble)	A
Memegang (Grasp)	G	Lepas Rakit (Disassemble)	DA
Menjangkau (Reach)	RE	Memakai (Use)	U
Membawa (Move)	M	Kelambatan yg tak terhindarkan (unavoidable delay)	UD
Memegang untuk Memakai (Hold)	H	Kelambatan yang dapat dihindarkan (avoidable delay)	AD
Melepas (Release Load)	RL	Merencana (Plan)	Pn
Pengarahan (Position)	P	Istirahat untuk menghilangkan fatigue (Rest to overcome fatigue)	R
Pengarahan Sementara (Pre Position)	PP		

Gambar 13.2. 17 Lambang dari elemen *therbligs*

2) Studi Mikromotion

Studi mikromotion dalam analisisnya menggunakan peralatan khusus seperti movie camera yang digunakan untuk merekam gerakan-gerakan kerja yang berlangsung sehingga didapatkan analisa yang lebih detail, studi mikromotion ini cocok untuk pekerjaan-pekerjaan yang berlangsung cepat dan berulang-ulang, sehingga kalau dilihat dari kebutuhan biaya maka membutuhkan *cost* yang lebih tinggi bila dibandingkan studi gerak visual

Tabel 13.1. SIMO chart symbols

<i>Sl. No.</i>	<i>Code</i>	<i>Name</i>	<i>Description</i>	<i>Colour</i>
1.	SH	SEARCH	Locate and article	Black
2.	F	FIND	Mental reaction at end of search	Gray
3.	ST	SELECT	Selection from a member	Light Gray
4.	G	GRASP	Taking Hold	Red
5.	H	HOLD	Prolonged group	Gold Ochre
6.	TL	TRANSPORTED LOADED	Moving an article	Green
7.	P	POSITION	Placing in a definite location	Blue
8.	A	ASSEMBLE	Putting parts together	Violet
9.	U	USE	Causing a device to perform its function	Purple
10.	DA	DISASSEMBLE	Separating parts	Light Violet
11.	I	INSPECT	Examine or test	Burnt Ochre
12.	PP	PREPOSITION	Placing an article ready for use	Pale Blue
13.	RL	RELEASE LOAD	Release an article	Carmine red
14.	TE	TRANSPORT EMPTY	Movement of a body member	Olive Green
15.	R	REST	Pause to overcome fatigue	Orange
16.	JD	UNAVOIDABLE DELAY	Idle-outside persons control	Yellow
17.	PN	PLAN	Mental plan for future action	—

Sumber : (Green, 2009)

13.3.2 Ekonomi Gerakan

Analisa gerakan-gerakan kerja setempat dalam suatu stasiun kerja, Analisa kegiatan kerja yang berlangsung secara menyeluruh dari satu stasiun kerja ke stasiun kerja berikutnya. Mempelajari Gerakan Kerja dan Sistem Kerja

Ekonomi gerak adalah praktik mengurangi tuntutan fisik dan kognitif yang diberikan pada pekerja yang melakukan pekerjaan apa pun, baik di kantor, di lantai produksi, di dapur, atau di belakang kendaraan. Ini menghasilkan alat, furnitur, perkakas tangan, jig dan perlengkapan yang dirancang lebih baik, dan alat hemat tenaga kerja.

Selain itu, memudahkan tata letak kantor, gudang, pabrik, dan ruang kerja seperti meja kerja, kokpit, dan kompartemen kru untuk kendaraan tempur lapis baja. Dengan mempraktikkan ide ekonomi gerak, gerakan yang tidak efisien dan membebani dikurangi atau dihilangkan, yang meningkatkan produktivitas pekerja.

Penggunaan anggota tubuh yang berkaitan dengan prinsip ekonomi gerakan antara lain :

1. Dalam waktu bersamaan kedua tangan memulai dan mengakiri dalam gerakan simetris dan berlawanan arah
2. Dalam waktu yang sama kedua tangan tidak menganggur kecuali waktu istirahat.
3. Dalam bekerja gunakan anggota tubuh yang diperlukan saja.
4. Menghindari gerakan-gerakan yang patah-patah, gerakan tubuh balistik dan yang mengalami perubahan arah.
5. Gerakan mata diusahakan sedikit mungkin dilakukan

Prinsip Ekonomi Gerakan dan Pengaturan tata letak tempat kerja.

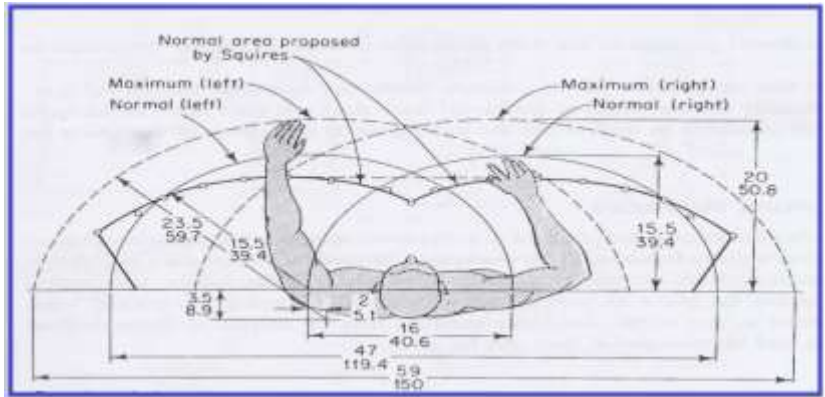
1. Kebiasaan rutin atau kebiasaan tetap yang ditimbulkan oleh bahan, peralatan yang tidak sering dipindah-pindah atau tempat tertentu harus tersedia.
2. Usaha untuk mencari-cari bisa dikurangi dengan meletakkan bahan dan peralatan pada jarak yang dapat dengan mudah dan nyaman. Semua bahan dan peralatan sedapat mungkin diatur tataletaknya sesuai prinsip tersebut.

Terdapat dua pengertian jarak jangkauan yang berkaitan dengan prinsip ekonomi gerakan yaitu :

- a. Daerah yang berada didepan pekerja yang bisa disapu oleh kedua tangan bagian depan dengan tidak menggerakkan

lengan atas Sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 13.3 disebut sebagai Daerah Kerja Normal

- b. Daerah yang dapat dijangkau oleh tangan jika direntangkan secara penuh Sebagaimana ditunjukkan dalam Gambar 13.3 disebut sebagai daerah kerja maksimal.



Gambar 13.3. Jarak jangkauan kerja

3. Untuk menghasilkan urutan-urutan gerakan yang terbaik perlu dilakukan upaya pengaturan tata letak bahan dan peralatan kerja.
4. Untuk memudahkan dan membuat nyaman melakukan kegiatan dalam melaksanakan pekerjaan tempat kerja harus sesuai dengan ukuran tubuh manusia, termasuk berkaitan dengan Tinggi tempat kerja (mesin, meja kerja, dan lain-lainnya). Berkaitan dengan kondisi tersebut prinsip-prinsip antropometri mutlak harus dipelajari ketika akan melakukan perancangan fasilitas kerja.
5. Kondisi ruangan pekerja yang berkaitan dengan syarat-syarat ergonomi seperti pencahayaan, suhu lingkungan kerja, kebersihan ruangan, pergerakan udara dalam ruangan, dan hal lainnya harus diperhatikan benar-benar sehingga dapat diperoleh tempat kerja yang aman, nyaman

dan mampu menumbuhkan motivasi kerja yang lebih baik lagi.

13.3.3 Antropometri

Antropometri adalah ilmu yang mempelajari pengukuran ukuran tubuh manusia. Pada dasarnya manusia memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar, dll.) dan berat yang berbeda-beda. Secara umum, antropometri digunakan sebagai pertimbangan ergonomis ketika interaksi manusia diperlukan. Alat untuk melakukan pengukuran antropometri disebut sebagai antropometer.

Antropometer adalah alat yang terdiri dari tabung sepanjang 2000 mm yang terdiri dari empat bagian, dengan pegangan yang dapat digerakkan ke atas atau ke bawah dan pegangan yang kokoh. Masing-masing pegangan ini mungkin memiliki jarum untuk memungkinkan pengukuran. Tabung memiliki skala dengan akurasi 1 mm. Antropometer digunakan untuk mengukur panjang seperti tinggi jantung, panjang tulang panjang, tetapi juga sering digunakan untuk mengukur lebar tubuh untuk menggantikan kaliper kurva besar.



Gambar 13.4. Antropometer (Sumber : Lab Ergonomi Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya)

Tabel 13.2. Rekap Data Antropometri Indonesia- Suku - Semua Suku , Jenis Kelamin - Semua Jenis Kelamin, Tahun - Semua Tahun s/d Semua Tahun, Usia - Semua Usia s/d Semua Usia

No	Dimensi	5th	50th	95th	SD
1	Tinggi tubuh	117.54	152.58	187.63	21.3
2	Tinggi mata	108.24	142.22	176.2	20.66
3	Tinggi bahu	96.6	126.79	156.99	18.36
4	Tinggi siku	73.13	95.65	118.17	13.69
5	Tinggi pinggul	55.33	87.3	119.27	19.43
6	Tinggi tulang ruas	48.58	66.51	84.44	10.9
7	Tinggi ujung jari	40.56	60.39	80.21	12.05
8	Tinggi dalam posisi duduk	60.93	78.1	95.28	10.44
9	Tinggi mata dalam posisi duduk	51.11	67.89	84.68	10.2
10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	37.75	54.89	72.03	10.42
11	Tinggi siku dalam posisi duduk	10.84	24.65	38.47	8.4
12	Tebal paha	3.75	14.7	25.65	6.66
13	Panjang lutut	37.72	49.9	62.08	7.41
14	Panjang popliteal	30.1	39.88	49.65	5.94
15	Tinggi lutut	36.16	48.12	60.08	7.27
16	Tinggi popliteal	31.03	40.07	49.1	5.49
17	Lebar sisi bahu	26.35	38.75	51.16	7.54
18	Lebar bahu bagian atas	15.44	31.32	47.19	9.65
19	Lebar pinggul	21.65	32.32	43	6.49
20	Tebal dada	9.73	19.22	28.71	5.77
21	Tebal perut	11.02	20.58	30.14	5.81
22	Panjang lengan atas	21.85	32.04	42.23	6.2
23	Panjang lengan bawah	26.66	40.53	54.4	8.43
24	Panjang rentang tangan ke	48.36	66.18	84	10.83

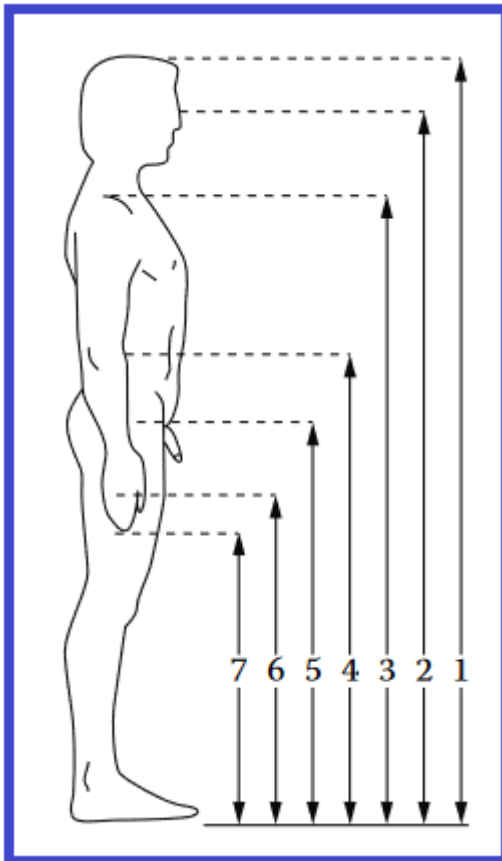
No	Dimensi	5th	50th	95th	SD
	depan				
25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	43.75	56.72	69.7	7.89
26	Panjang kepala	10.77	17.91	25.05	4.34
27	Lebar kepala	12.47	16.05	19.64	2.18
28	Panjang tangan	11.64	17.05	22.47	3.29
29	Lebar tangan	3.69	9.43	15.17	3.49
30	Panjang kaki	14.59	22.73	30.87	4.95
31	Lebar kaki	6.29	9.14	11.98	1.73
32	Panjang rentangan tangan ke samping	111.41	152.71	194	25.1
33	Panjang rentangan siku	57.17	79.88	102.59	13.81
34	Tinggi genggaman tangan ke atas dalam posisi berdiri	138.32	185.76	233.2	28.84
35	Tinggi genggaman ke atas dalam posisi duduk	80.24	113.42	146.61	20.17
36	Panjang genggaman tangan ke depan	45.52	64.51	83.5	11.54

Sumber : Antropometriindonesia.org

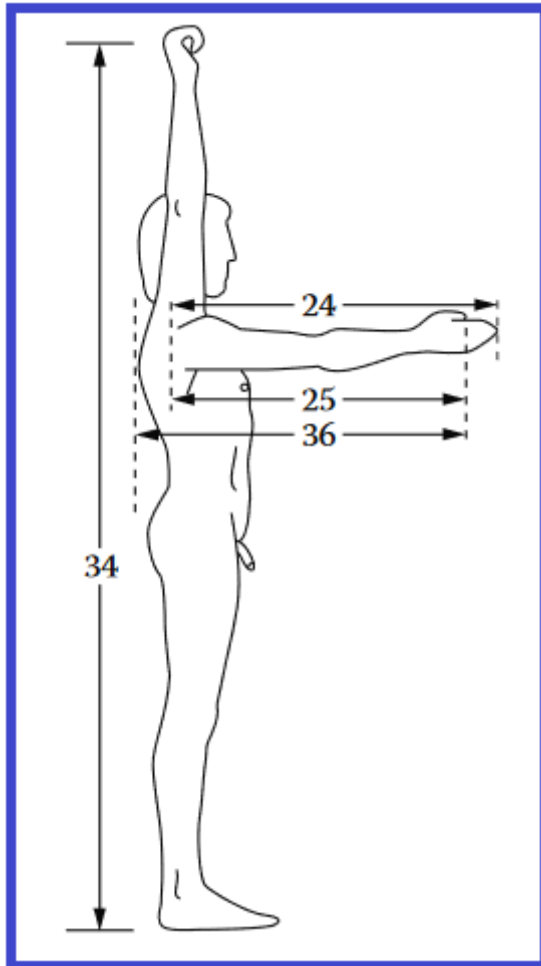
Data dimensi tubuh selalu mengacu pada kelompok populasi tertentu dan belum tentu berlaku pada kelompok populasi lainnya. Tabel 13.2, misalnya, menunjukkan dimensi tubuh orang indonesia. Dimensi mengacu pada orang yang berpakaian seminimal mungkin dan tidak bersepatu. Beberapa 30-50 mm harus ditambahkan ke tinggi badan untuk memperhitungkan ketebalan sepatu. Data dalam tabel tidak berlaku untuk kelompok populasi lainnya.

Metoda Ukur Dengan Anthropometer

Perancang tempat kerja, asesoris dan semacamnya harus memperhatikan perbedaan ukuran tubuh calon pengguna. Ketinggian meja, yang cocok untuk orang bertubuh rata-rata, mungkin tidak cocok untuk orang yang tinggi atau pendek. Ketinggian meja yang dapat disesuaikan dengan jarak yang cukup adalah solusi jika meja akan digunakan oleh beberapa orang. Terkadang hanya pengguna terpendek yang harus dipertimbangkan, misalnya dalam mendesain panel kontrol yang harus dijangkau dengan lengan. Dalam kasus lain, seperti dalam memilih tinggi pintu, hanya pengguna tinggi yang harus dipertimbangkan.

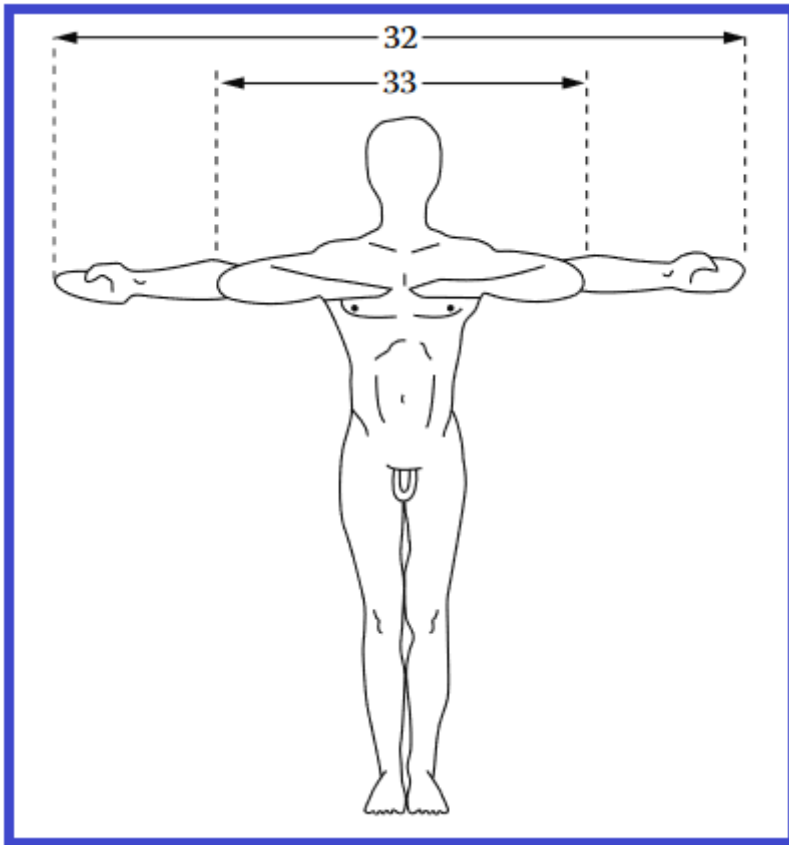


Gambar 13.5. Antropometri tubuh sekmen tubuh nomor 1-7
Sumber : (Jan Dul ; Bernhard Weerdmeester, 2008)



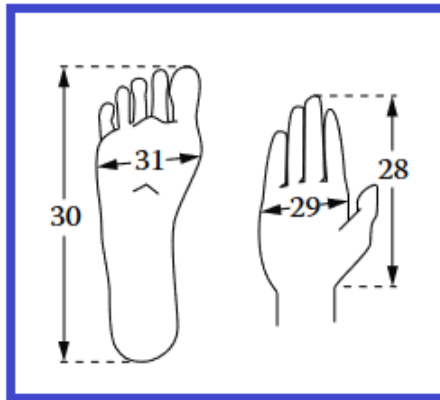
Gambar 13.6. Antropometri tubuh sekmen tubuh nomor 24, 25, 34 dan 36

Sumber : (Jan Dul ; Bernhard Weerdmeester, 2008)

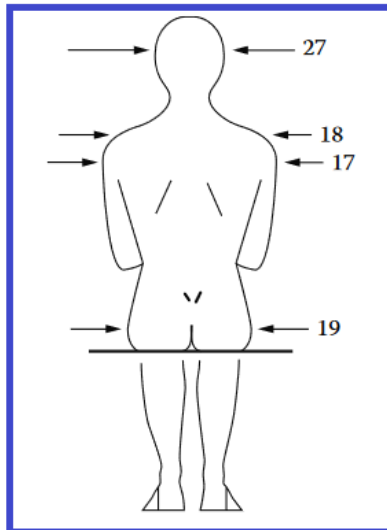


Gambar 13.7. Antropometri tubuh sekmen lebar tubuh nomor 32 dan 33

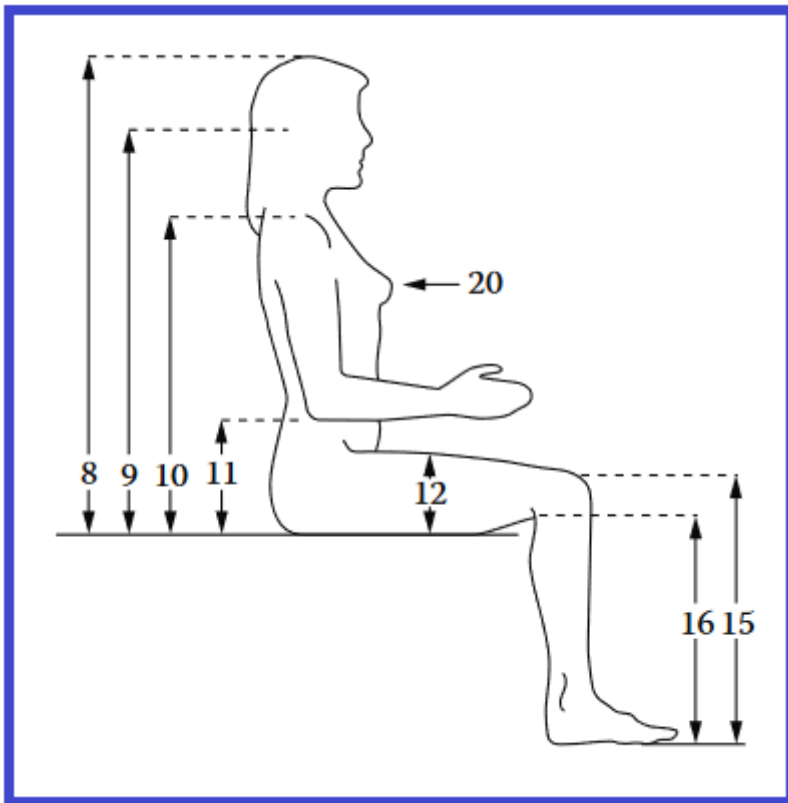
Sumber : (Jan Dul ; Bernhard Weerdmeester, 2008)



Gambar 13.8. Antropometri kaki dan tangan sekmen nomor 28, 29, 30 dan 31
 Sumber : (Jan Dul ; Bernhard Weerdmeester, 2008)

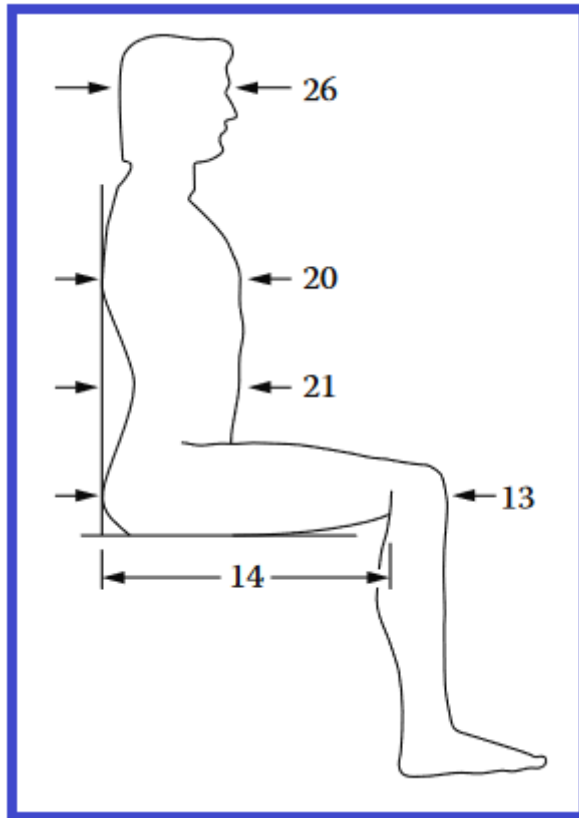


Gambar 13. 9. Antropometri tubuh sekmen lebar tubuh nomor 17, 18, 19 dan 27
 Sumber : (Jan Dul ; Bernhard Weerdmeester, 2008)



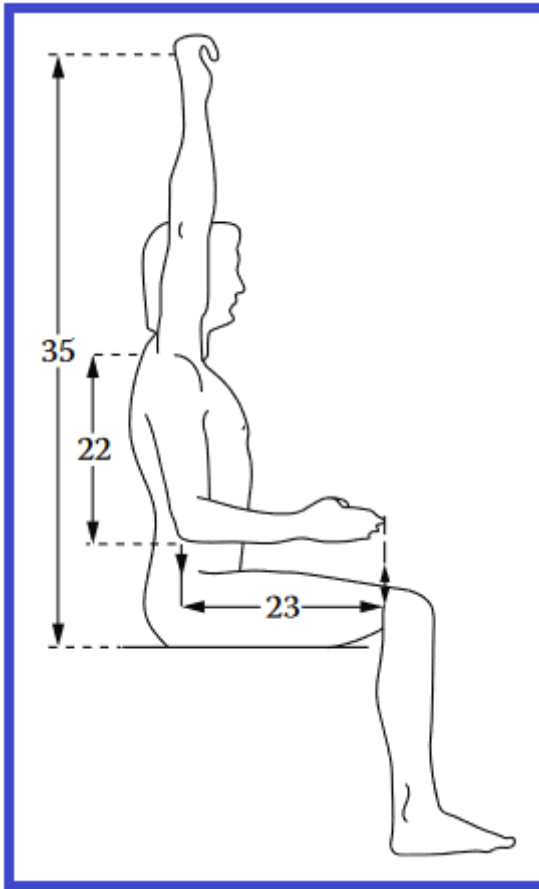
Gambar 13.10. Antropometri tubuh sekmen tinggi tubuh duduk nomor 8-12, 15,16 dan 20

Sumber : (Jan Dul ; Bernhard Weerdmeester, 2008)



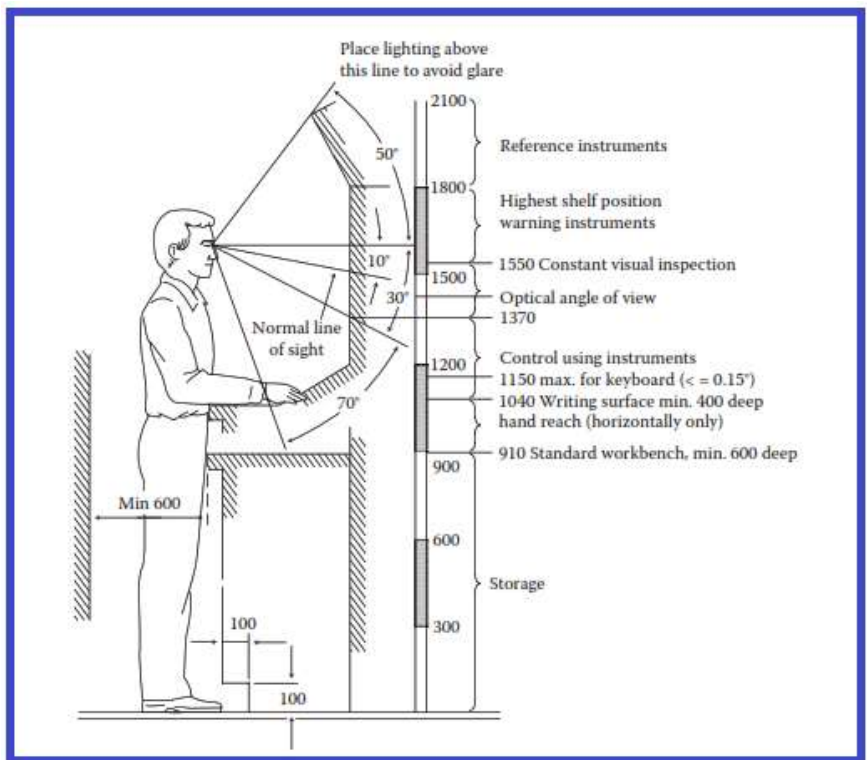
Gambar 13.11. Antropometri tubuh sekmen tebal tubuh duduk nomor 13, 14, 20, 21 dan 26

Sumber : (Jan Dul ; Bernhard Weerdmeester, 2008)



Gambar 13.12. Antropometri tubuh sekmen tebal tubuh duduk nomor 22, 23 dan 35

Sumber : (Jan Dul ; Bernhard Weerdmeester, 2008)



Gambar 13.13. Dimensi panel kontrol yang direkomendasikan untuk pekerjaan berdiri. (Sumber : Ivergård and Hunt, 2008)

13.4 Kesimpulan

Prinsip-prinsip ekonomi gerak dan penerapannya dalam meningkatkan produktivitas pekerja di industri. Tujuan ekonomi gerak termasuk mengurangi kelelahan dan keletihan, mengidentifikasi dan menghilangkan waktu yang tidak efektif, menggambarkan tata letak tempat kerja yang lebih baik dengan gerakan minimum pekerja, membuat tenaga kerja lebih efisien, mengurangi bahaya kesehatan, pemanfaatan sumber daya yang lebih baik, dan proses yang memakan waktu lebih sedikit. Berbagai aktivitas yang dilakukan oleh pekerja di rantai produksi dan

menganalisisnya dengan aturan ekonomi gerak. Gerakan yang salah diidentifikasi dan diperbaiki untuk meningkatkan hasil kerja dan memastikan keselamatan pekerja. Pentingnya gerakan bagian tubuh yang dioptimalkan dan gerakan bebas hambatan untuk mengurangi kelelahan dan keletihan. Gerakan horizontal mata dan gerakan tangan yang sepadan untuk mengurangi konsumsi waktu dan meningkatkan hasil produksi. Ekonomi gerak dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya produksi bagi industri.

DAFTAR PUSTAKA

- https://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10/data_antropometri diakses pada 2 Mei 2023
- Geetha, G. 2018. '14. environmental hazards and it's impact on human health', 2(1), pp. 64–68.
- Green, R. T. M. 2009. 'Work Study formerly Time and Motion Study', in *Production and Operations Management (With Skill Development, caselets and cases)*. New Age International Pvt Ltd Publishers, pp. 171–204. Available at: [https://nscpolteksby.ac.id/ebook/files/Ebook/Hospitality/Production and Operations Management \(2008\)/8. Chapter 7 - WORK STUDY %28TIME AND MOTION STUDY%29.pdf](https://nscpolteksby.ac.id/ebook/files/Ebook/Hospitality/Production%20and%20Operations%20Management%20(2008)/8.%20Chapter%207%20-%20WORK%20STUDY%20FORMERLY%20TIME%20AND%20MOTION%20STUDY.pdf).
- Handoko, L. 2022. 'BAB 5 PENCEMARAN LINGKUNGAN DAN DAMPAKNYA TERHADAP KESEHATAN MANUSIA PHYSICAL HAZAR'. Get Press, p. 59. Available at: https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=C6ViEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA59&dq=related:VxiFHKnBwUQJ:scholar.google.com/&ots=4pEgkuONB1&sig=zR5Ha-EI4DnPE8aWmwiuo1FGbJo&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- Ivergård, T. and Hunt, B. 2008. 'Handbook of control room design and ergonomics: A perspective for the future second edition', *Handbook of Control Room Design and Ergonomics: A Perspective for the Future Second Edition*, pp. 1–381.
- Jan Dul ; Bernhard Weerdmeester. 2008. *Ergonomics for Beginners - A Quick Reference Guide*. Third Edit. 6000 Broken Sound Parkway NW, Suite 300: CRC Press Taylor & Francis Group.
- Lohan, N., Nandal, S. and Bhandari, A. 2016. 'To Study The Principle of Motion Economy in Industry', *International Journal of Innovative Research in Technology*, 2(8), pp. 104–112.

- Pramana, C. *et al.* 2020. 'KNOWLEDGE, ATTITUDES, AND PRACTICES OF USING MASKS BY THE COMMUNITY DURING THE COVID-19 PANDEMIC IN INDONESIA', *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(9), pp. 4800–4808.
- Susilawaty, A. *et al.* 2021. 'Attitude, Risk Perception and Public Acceptance against Coronavirus Disease 2019 Vaccination in Indonesia', *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, 9(E SE-Public Health Legislation), pp. 717–721. doi: 10.3889/oamjms.2021.6635.

BIODATA PENULIS



Sony Kuswandi, ST., S.Pd., MT.

Dosen Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah
Sekolah Tinggi Ilmu Tarbiyah Rakeyan Santang Karawang

Penulis Lahir di Purwakarta 28 Oktober 1982. Ia menyelesaikan Sarjana Teknik di Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta tahun 2004. Sedangkan, gelar Magister Teknik di selesaikan pada tahun 2018 di Program Pascasarjana Universitas Pasundan dengan konsentrasi Sistem Logistik. Penulis dapat dihubungi melalui email : sony.kuswandi@ymail.com

BIODATA PENULIS



Erna Indriastiningsih, ST., MT.

Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan
Universitas Sahid Surakarta

Penulis lahir di Sukoharjo tanggal 16 Mei 1977. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Sains, Teknologi dan Kesehatan, Universitas Sahid Surakarta. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia (UII) dan melanjutkan S2 pada Jurusan Teknik Industri di Universitas Indonesia (UI). Penulis menekuni bidang manajemen industri dan perencanaan produksi. Mata kuliah yang diampu di Program Studi Teknik Industri adalah manajemen proyek, manajemen risiko, perencanaan dan pengendalian produksi, pengantar ilmu ekonomi, pengantar teknik industri, keselamatan dan Kesehatan kerja dan manajemen strategi.

BIODATA PENULIS



Dr. Yanti Pasmawati, S.T., M.T.

Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Bina Darma

Yanti Pasmawati, lahir di Palembang, tanggal 05 Januari 1985. Mengawali karir sebagai Dosen di Universitas Bina Darma Palembang pada tahun 2006, memberikan kesempatan penulis untuk terus mengembangkan ilmu di bidang teknik industri. Keahlian ilmu teknik industri ini dimulai dengan mengenyam Pendidikan S1 dan S2 Teknik Industri di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta. Selanjutnya, upaya pengembangan ilmu juga terus dilakukan dengan melanjutkan studi S3 Teknik Industri di Universitas Gadjah Mada dengan kepakaran Manajemen Produk. Selain aktif sebagai Dosen, dengan fokus kepakarannya, saat ini penulis dipercaya sebagai konsultan di salah satu Perusahaan di bidang Jasa dan juga beberapa *startup-business* berbagai bidang kreatif dan inovatif. Kepedulian terhadap kesuksesan produk di pasar komersial memotivasi penulis untuk berperan aktif memberikan informasi tentang pemahaman dan pengukuran permintaan pasar sehingga dapat membantu dalam

pengambilan keputusan yang tepat dalam mengembangkan bisnis serta dasar pengembangan produk baru di suatu industri.
Email Penulis: yantipasmawati@binadarma.ac.id

BIODATA PENULIS



Ir. Sutresna Juhara, M.Sc., IPM.

Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Islam Syekh-Yusuf
Tangerang

Penulis lahir di Garut tanggal 11 Oktober 1960, saat ini Beliau adalah dosen tetap pada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Islam Syekh-Yusuf Tangerang, Menyelesaikan pendidikan sarjana S-1 Teknik Industri pada tahun 1985 dan program magister S-2 Teknik dan Manajemen Industri pada tahun 1992 dari Institut Teknologi Bandung (ITB). Banyak kegiatan pelatihan yang pernah diikutinya, diantaranya '*shortcourse di International Airline Transportation Association - IATA Swizterland* (tahun 2001) dalam bidang *Aircraft Production Planning & Inventory Control*', dan "*Aircraft Maintenance Engineering & Reliability Control*".

Pengalaman Industri yang pernah dijalannya adalah sebagai Engineer di PT. IPTN Bandung (1986-1988) dan sebagai Engineer & PPIC di PT. Garuda Indonesia (1990-2011), terakhir sebagai General Manager Logistic & Bonded Zone Warehouse di PT. GMF-AeroAsia (2012-2016).

Buku yang pernah diterbitkan adalah Metodologi Penelitian Pendidikan (2022) dan *Deep Learning* untuk mendeteksi kelelahan pekerja dalam dunia Industri (2023).

BIODATA PENULIS



Khamaludin, S.T., M.T

Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Islam Syekh Yusuf

Penulis lahir di Brebes tanggal 28 September 1980. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh Yusuf. Menyelesaikan pendidikan S1 pada program studi Teknik Kimia di Universitas Muhammadiyah Jakarta dan menyelesaikan S2 pada program studi Magister Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Penulis menekuni keahlian pada bidang Quality Management, Quality and Reliability Engineering, Manufacturing Planning and Control serta Operational Research.

BIODATA PENULIS



Hayati Mukti Asih, S.T., M.Sc., Ph.D.

Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan

Penulis lahir di Surakarta tanggal 12 Juni 1988. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan. Penulis menyelesaikan pendidikan S1 pada jurusan Teknik Industri di *International Program*, Universitas Islam Indonesia dan melanjutkan S2 dan S3 pada *Department of Manufacturing Engineering* di Universiti Teknikal Malaysia Melaka. Penulis memekuni bidang sistem produksi, optimasi, dan *sustainable manufacturing system*.

BIODATA PENULIS



Dr. Eng. Ansarullah Lawi

Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Batam

Penulis lahir 23 Juni 1977 di Parepare Sulawesi Selatan 23 Juni 1977. Penulis adalah dosen tetap Teknik Industri di Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Batam. Setelah menempuh pendidikan pasca sarjananya di Kyushu University, Jepang, Ia kembali ke Indonesia sebagai praktisi di berbagai perusahaan seperti PT Epcos Indonesia, PT Labtech Penta Internasional, PT Caterpillar Indonesia Batam, dll. Pada tahun 2016, anak ke-5 dari pasangan H. Muhammadong Lawi, S.Si dan Hj. Rukiyah ini memutuskan untuk menjadi dosen mengabdikan pada negara, membagikan pengalaman-pengalaman yang berharga kepada generasi muda.

Bidang penelitian yang ditekuninya adalah diantaranya seperti; Ergonomi Biomekanika, Sistem Manufaktur, dan Manajemen Mutu. Di kampus Ia mampu beberapa matakuliah seperti; Pengantar Rekayasa & Desain, Perancangan & Pengembangan Produk, Mekanika Teknik, Perbaikan Berkelanjutan, dll. Selain aktif menulis dan publikasi penelitian-penelitian sesuai bidang yang ditekuni, pernah beasiswa

monbukagakusho dari Jepang ini juga sering diundang sebagai narasumber berdasarkan pengalaman-pengalamannya yang luar biasa selama studi di Jepang, serta pengalaman-pengalamannya sebagai praktisi di industri manufaktur selama lebih dari 10 tahun.

BIODATA PENULIS



Dr. Ni Luh Putu Hariastuti, S.T., M.T.

Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Penulis adalah Dosen pada Program Studi Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS). Lahir di Kuta, Badung Bali pada tahun 1975. Mendapatkan gelar S.T tahun 1998 dari ITN Malang; M.T dari ITS tahun 2001 untuk bidang Teknik Industri dan Dr. dari Universitas Brawijaya Malang Tahun 2021 Teknik Mesin untuk bidang Teknik Industri Manufaktur. Aktif dalam penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (PKM) melalui kegiatan Hibah Penelitian dan Pengabdian DIKTI maupun mandiri dengan bidang fokusnya adalah Manajemen Strategi dan Operasional terutama yang berkaitan dengan Penciptaan Nilai dan Pengembangan Strategi Berkelanjutan

Email : putu_hrs@itats.ac.id

BIODATA PENULIS



Lukmandono

Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Penulis lahir di Tuban, Jawa Timur, merupakan Dosen Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya (ITATS). Menyelesaikan studi S1 Teknik Industri dari ITATS (1997), S2 Teknik Industri ITS (2002), dan S3 Teknik Industri Universitas Gadjah Mada (2015). Bidang minat *Operation Management* yang berkaitan dengan Daya Saing Industri. Selain sebagai staf pengajar, aktif juga sebagai trainer dan telah banyak menangani perusahaan, baik PMA, BUMN, BUMD maupun instansi pemerintah. Penulis juga aktif sebagai reviewer berbagai jurnal Teknik Industri dan reviewer praktisi mengajar dalam program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM).

BIODATA PENULIS



Monita Rahayu, S.T., M.T.

Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik Universitas Islam Syekh-Yusuf

Penulis lahir di Jakarta tanggal 21 Desember 1986. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik, Universitas Islam Syekh-Yusuf. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Industri dan melanjutkan S2 pada Jurusan Teknik Industri.

BIODATA PENULIS



Yudi Siswanto, S.Pd., M.T

Dosen Program Studi Teknik Perawatan Mesin
Politeknik Industri Logam Morowali

Yudi Siswanto atau yang biasa dikenal dengan nama Kecer lahir di Nganjuk tanggal 10 Juni 1987. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Perawatan Mesin, Politeknik Industri Logam Morowali. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Mesin dan melanjutkan S2 pada Jurusan Teknik Industri. Penulis menekuni bidang Teknik Peawatan Mesin Industri Logam. Riwayat pekerjaan sebagai Manajer Projek di PT. Jaya Mulya Group, di CV. Permata Abdi sebagai direktur dan yang terakhir di PT. Wilmar Nabati Indonesia.

BIODATA PENULIS



Ir Christofora Desi Kusmindari, MT, IPM
Dosen Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma

Lahir di Jakarta, 19 Desember 1972. Anak 1 dari 3 bersaudara ini menyelesaikan S1 Teknik Industri di Universitas Atma Jaya Yogyakarta tahun 1996 dan meneruskan S2 di ITB pada Prodi Teknik dan Manajemen Industri tahun 2001. Bekerja sebagai dosen di Prodi Teknik Industri mulai tahun 1997 di STT MUSI Palembang. Tahun 2008 yang bersangkutan pindah homebased dan menjadi Dosen Tetap di Universitas Bina Darma sampai sekarang. Selain sebagai dosen tetap, Desi_Ch juga menjabat sebagai editor in chief Jurnal TEKNO yang sudah terakreditasi SINTA 5. Saat ini dia menjabat sebagai Ketua Program Studi Teknik Industri di Universitas Bina Darma. Dalam Organisasi Profesi memegang jabatan sebagai Sekretaris PII Kota Palembang. Buku yang pernah di tulis sebelumnya adalah *Dasar-Dasar Kewirausahaan, Production Planning and Inventory Control, Methodologi Penelitian Sosial, Manajemen Pengembangan Produk, K3, K3RS dan Ergonomi*.

BIODATA PENULIS



Dr. Lukman Handoko, S.KM, MT

Dosen Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja -
Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya

Dr. Lukman Handoko, S.KM, MT lahir di Nganjuk, Jawa Timur, adalah dosen Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja - Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya sejak 2003. Memperoleh gelar Doktor Kesehatan Masyarakat pada Program Doktor Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia. Memperoleh gelar Magister Teknik pada Program Studi *Industrial Ergonomics and Safety* Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya; gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat pada Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga, Surabaya. Sebagai Asessor Kompetensi Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kebakaran, Memperoleh Sertifikat Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Umum dari Depnakertrans RI pada Tahun 2004, Ahli Pengadaan barang/Jasa Pemerintah pada tahun 2016, Sertifikat Auditor Sistem Manajemen Keselamatan dan

Kesehatan kerja (SMK3) dari Depnakertrans RI Tahun 2020, Sertifikat Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kebakaran Kelas D dan C Tahun 2020, Sertifikat Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kebakaran Kelas B serta Ahli Keselamatan dan Kesehatan Kerja Kebakaran dari Depnakertrans RI Tahun 2021. Penulis telah menghasilkan beberapa buku dan modul. Pernah Memenangkan Hibah Iptek bagi Masyarakat (IbM) DRPM Sebagai Ketua pada tahun 2014, 2016 dan 2017. Penelitian Dosen Pemula DRPM tahun 2015. Mengikuti berbagai workshop, simposium, oral presentasi tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Bisa kontak ke : Email : lukman.handoko@ppns.ac.id