

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

Kajian Pustaka ini memaparkan mengenai daftar referensi dari semua jenis referensi seperti buku, jurnal, dan artikel yang akan dikutip dalam laporan penelitian. Dalam sub-bab berikut akan dipaparkan mengenai teori-teori yang relevan dan berhubungan dengan variable yang akan diteliti. Selain itu dalam sub-bab ini akan dipaparkan mengenai kerangka pemikiran dari penelitian sehingga dapat menjawab rumusan masalah yang akan diteliti secara teoritis.

2.1.1 Manajemen

Secara umum, manajemen adalah suatu proses di mana seseorang dapat mengatur segala sesuatu yang dikerjakan oleh individu atau kelompok. Manajemen perlu dilakukan guna mencapai tujuan atau target dari individu ataupun kelompok tersebut secara kooperatif menggunakan sumber daya yang tersedia.

Dari pengertian tersebut, ilmu manajemen dapat diartikan sebagai kemampuan dalam mengatur sesuatu agar tujuan yang ingin dicapai dapat terpenuhi. Hal ini sudah sering terjadi di kehidupan nyata. Setiap orang pernah mempraktikkan ilmu manajemen secara tidak langsung setiap harinya.

Selain itu, manajemen juga dapat diartikan menurut etimologinya. Manajemen berarti sebagai seni mengatur dan melaksanakan, berdasarkan Bahasa Prancis kuno. Manajemen juga dapat diartikan sebagai usaha perencanaan, koordinasi, serta pengaturan sumber daya yang ada demi mencapai tujuan secara

efektif dan efisien. Dengan menerapkan ilmu manajemen, diharapkan sesuatu yang sedang dikerjakan dapat selesai tepat waktu dan tanpa ada hal yang menjadi sia-sia. Tujuan tercapai karena terorganisir secara baik.

Manajemen berasal dari kata *to manage* yang artinya mengatur. Pengaturan dilakukan melalui proses-proses dan diatur berdasarkan urutan dari fungsi-fungsi manajemen itu. Dengan demikian, manajemen merupakan suatu proses untuk mewujudkan tujuan yang diinginkan menurut Firmansyah, Mahardika dan Budia (2018:4) manajemen adalah seni dan ilmu perencanaan, pengorganisasian, penyusunan, pengarahan dan pengawasan dari sumber daya manusia untuk mencapai tujuan yang sudah ditetapkan terlebih dahulu.

Definisi manajemen menurut G. R. Terry (2018:2) yang dialih bahasakan oleh R. Supomo dan Eti Nurhayati adalah “Manajemen adalah suatu proses yang khas yang terdiri atas tindakan-tindakan perencanaan, pengorganisasian, pengarahan dan pengendalian yang dilakukan untuk menentukan serta mencapai 18 sasaran yang telah ditentukan melalui pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber lainnya”.

Menurut Afandi (2018:1) manajemen adalah proses kerja sama anatr karyawan untuk mencapai tujuan organisasi sesuai dengan pelaksanaan fungsi-fungsi perencanaan, pengorganisasian, personalia, pengarahan, kepemimpinan, dan pengawasan. Proses tersebut dapat menentukan pencapaian sasaran-sasaran yang telah ditentukan dengan pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber-sumber daya lainnya untuk mencapai hasil yang lebih efisien dan efektif.

Hasibuan (2019) Manajemen adalah ilmu dan seni mengatur proses pemanfaatan sumber daya manusia dan sumber daya lainnya secara efektif dan efisien untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

2.1.2 Fungsi-Fungsi Manajemen

Manajemen mempunyai arti yang sangat luas, dapat berarti proses, seni, ataupun ilmu. Dikatakan proses karena manajemen memiliki beberapa tahapan dalam pencapaian tujuan yaitu meliputi planning, organizing, actuating, dan controlling. Fungsi-fungsi manajemen adalah sebagai berikut :

1. Planning (Perencanaan)

Perencanaan merupakan hal yang penting bagi suksesnya sebuah tujuan, program dan proyek dalam sebuah organisasi. Perencanaan adalah sebuah proses penyusunan strategi, program, dan aktivitas penggunaan sumber daya organisasi di masa yang akan datang. Perencanaan yang baik adalah setengah dari sebuah kesuksesan organisasi.

2. Organizing (Pengorganisasian)

Pengorganisasian adalah proses untuk mengalokasikan sumber daya dalam departemen dan unit kerja sehingga jelas pembagian kerja dan tugas masing-masing unit. Pengalokasian kerja dalam departemen dan unit memungkinkan pelaksanaan kegiatan menjadi lebih efektif dan efisien. Pengorganisasian bertujuan untuk memudahkan pelaksanaan kegiatan dalam sebuah organisasi sehingga menjadi jelas tanggung jawab setiap bidang masing-masing, serta dengan adanya pengorganisasian, manajer dapat menentukan berapa jumlah personil yang dibutuhkan dan serta struktur organisasi yang sesuai dengan kebutuhan organisasi.

3. Leading (Kepemimpinan)

Topik yang menarik dalam pembahasan manajemen adalah topik kepemimpinan dalam pengelolaan sebuah organisasi manajemen dan

kepemimpinan sangatlah penting bagi organisasi karena manajer yang efektif harus memiliki karakteristik kepemimpinan. Kepemimpinan dalam fungsi manajemen dapat dilihat sebagai penggunaan kekuasaan untuk mempengaruhi orang lain sehingga dapat mencapai tujuan organisasi.

4. Controlling (Pengawasan)

Pengawasan merupakan fungsi manajemen yang berkaitan dengan proses yang dilaksanakan secara terukur untuk memastikan perencanaan, pengorganisasian, kepemimpinan mampu mencapai target, sasaran dan tujuan yang telah ditetapkan dalam organisasi. Oleh karena itu, pengendalian menjadi penting bagi sebuah organisasi sebagai feedback terhadap pelaksanaan tahapan-tahapan yang telah ditetapkan dalam organisasi. Kurangnya pengawasan terhadap organisasi akan berdampak pada rusaknya reputasi dan kepercayaan masyarakat terhadap organisasi tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa fungsi manajemen merupakan sebuah proses dimana semua aspek bekerja sama dengan baik dan diatur sedemikian rupa dengan pengawasan serta evaluasi yang tepat sehingga terciptanya sebuah tindakan yang mampu mencapai tujuan yang telah ditetapkan.

2.1.3 Fungsi Organisasi

1. Manajemen Sumber Daya Manusia

Secara umum, Manajemen Sumber Daya Manusia merupakan salah satu upaya yang dilakukan oleh perusahaan untuk mengatur sumber daya manusianya. Sumber daya ini diarahkan untuk mencapai tujuan perusahaan yang telah ditetapkan sebelumnya. sumber daya manusia adalah suatu proses untuk

memperoleh, melatih, menilai, memberikan kompensasi, dan mengorganisasikan hubungan relasi, kesehatan dan keselamatan, serta isu keadilan yang dimiliki oleh pekerja dalam organisasi. Manajemen sumber daya manusia merupakan suatu bidang manajemen yang fokus pada fungsi staffing dalam proses manajemen. Kegiatan staffing di antaranya adalah menentukan kualifikasi calon pekerja, melakukan rekrutmen, seleksi kandidat, menyelenggarakan *training* dan *development*, melakukan evaluasi performa, dan memberikan kompensasi pada pekerja. Manajemen sumber daya manusia seringkali juga disebut sebagai *human resource management* (HRM) dan manajemen personalia.

2. Manajemen Pemasaran

Manajemen pemasaran adalah analisis, perencanaan, implementasi, dan kontrol yang disusun untuk sesuai dengan tujuan dan visi perusahaan. Manajemen ini juga bergantung pada rancangan organisasi yang menyesuaikan kebutuhan pasar, terutama target pasar. Dalam hal ini juga berkaitan dengan harga, distribusi dari *supplier* dan kepada konsumen, serta pelayanan. Maka dari itu, penting bagi sebuah perusahaan untuk melakukan manajemen pemasaran. Ketika sanggup memberikan kepuasan kepada konsumen maka berdampak positif bagi keuntungan perusahaan. Selain itu, dalam artian pengendalian, manajemen pemasaran juga terlibat dalam pengembangan produk, penetapan harga hingga strategi promosi. Sehingga bisa berdampak baik tidak hanya kepada konsumen melainkan juga perusahaan.

3. Manajemen Keuangan

Manajemen keuangan mencakup berbagai kegiatan seperti penganggaran, perencanaan keuangan, pengelolaan kas, pengelolaan investasi, pembiayaan, pengendalian biaya, dan analisis kinerja keuangan. Tujuan utama dari manajemen keuangan adalah untuk memastikan bahwa perusahaan memiliki sumber daya keuangan yang cukup untuk membiayai operasinya, serta memaksimalkan nilai perusahaan bagi para pemangku kepentingan (*stakeholders*). Dalam konteks bisnis, manajemen keuangan bertujuan untuk memaksimalkan keuntungan dan mengurangi risiko keuangan. Manajemen keuangan juga berhubungan dengan pengambilan keputusan investasi dan pembiayaan. Hal ini mencakup pengambilan keputusan mengenai jenis investasi yang tepat, sumber pembiayaan yang optimal, dan manajemen risiko keuangan yang efektif. Selain itu, manajemen keuangan juga melibatkan pemantauan dan analisis kinerja keuangan perusahaan, serta pengembangan strategi keuangan jangka panjang dan jangka pendek.

4. Manajemen Operasi

Manajemen operasional adalah proses perencanaan, pengorganisasian, pengarahan, dan pengendalian sumber daya (baik manusia maupun alat-alat) untuk mencapai tujuan organisasi secara efektif dan efisien. Ini termasuk pembuatan keputusan tentang pembuatan produk atau jasa, pengoperasian sistem, pengelolaan inventori, dan pengelolaan sumber daya manusia.

2.1.4 Manajemen Operasi

Perkembangan dunia saat ini semakin pesat, terutama dalam bidang industry. Hal ini berdampak pada persaingan yang semakin ketat antara industry atau perusahaan yang ada. Berbagai upaya dilakukan untuk menjadi industry/perusahaan yang terbaik. Dalam perkembangannya, manajemen operasi

sangat pesat terutama bisa dikaitkan dengan lahirnya inovasi dan teknologi baru yang kerap diterapkan dalam operasi bisnis. Oleh karena itu, banyak organisasi/perusahaan yang memprioritaskan aspek-aspek manajemen operasi sebagai salah satu model strategis untuk bersaing dan menjadikan perusahaan atau industry yang terbaik di antara pesaingnya. Dalam melaksanakan produksi suatu perusahaan, diperlukan manajemen yang berguna untuk menerapkan keputusan-keputusan dalam upaya pengaturan dan pengoordinasian penggunaan sumber daya dari kegiatan produksi yang dikenal sebagai manajemen produksi atau manajemen operasi.

Menurut Heizer, Render, dan Munson (2017) *Operation management is the set of activities that creates value in the form of goods and service by transforming inputs into outputs. Activities creating goods and service take place in all organizations. In manufacturing firms, the production activities that create goods and service take place in all organizations.*

2.1.4.1 Ruang Lingkup Manajemen Operasi dan Produksi

Pada masa lalu pengertian produksi hanya dikaitkan dengan unit usaha fabrikasi yaitu yang menghasilkan barang-barang nyata seperti mobil, furnitur, semen dan sebagainya, namun pengertian produksi pada saat ini menjadi semakin meluas. Produksi sering diartikan sebagai aktivitas yang ditujukan untuk meningkatkan nilai masukan (*input*) menjadi (*output*). Dengan demikian maka kegiatan usaha jasa seperti dijumpai pada perusahaan angkutan, asuransi, bank, pos, telekomunikasi, dan lainnya mejalankan juga kegiatan produksi. Secara skematis system produksi dapat digambarkan sebagai berikut :

Ada sekurang-kurangnya 4 perbedaan pokok antara usaha jasa dan usaha pabrikasi, yaitu:

1. Dalam unit usaha pabrikasi keluarannya merupakan barang *real* sehingga produktivitasnya akan lebih mudah diukur bila dibandingkan dengan unit usaha jasa yang keluarannya berupa pelayanan.
2. Kualitas produk yang dihasilkan dari usaha pabrikasi lebih mudah ditentukan standarnya.
3. Kontak langsung dengan konsumen tidak selalu terjadi pada usaha pabrikasi sedangkan pada usaha jasa, kontak langsung dengan konsumen merupakan suatu yang tidak dapat dihindari.
4. Tidak akan dijumpai adanya persediaan akhir di dalam usaha jasa sedang dalam usaha pabrikasi adanya persediaan sesuatu yang sulit dihindarkan.

Secara garis besar transformasi produksi dapat diklasifikasikan :

1. Transformasi pabrikasi yaitu suatu transformasi yang bersifat diskrit dan menghasilkan produk nyata. Suatu transformasi dikatakan bersifat diskrit bila antara satu operasi dan operasi yang lain dapat dibedakan dengan jelas seperti dijumpai pada pabrik mobil.
2. Transformasi proses yaitu suatu transformasi yang bersifat *continue* dimana diantara operasi yang satu dengan operasi yang lain kurang dapat dibedakan secara nyata, seperti dijumpai pada pabrik pupuk dan semen.
3. Transformasi jasa yaitu suatu transformasi yang tidak mengubah secara fisik masukan menjadi keluaran dalam hal ini secara fisik keluaran akan samae dengan masukan, namun transformasi jenis ini akan meningkatkan nilai

masukannya, misalnya pada perusahaan angkutan. System transformasi jasa sering disebut sebagai system operasi.

2.1.4.2 Proses Produksi

Proses Produksi adalah merupakan suatu cara, metode, maupun teknik bagaimana penambahan manfaat atau penciptaan baru, dilaksanakan dalam perusahaan. Untuk dapat memisahkan jenis proses produksi dalam perusahaan dengan baik, maka diperlu untuk mengetahui terlebih dahulu dari mana atau dari sudut pandang mana akan mengadakan pemisahan jenis dari proses produksi tersebut. Masing-masing dari sudut pandang ini, akan mempunyai arti dan kegunaan sendiri-sendiri yang berbeda anantara satu dengan yang lain, sehingga sebenarnya pemisahan proses produksi dalam perusahaan tersebut akan dapat disesuaikan dengan tujuan pemisahan proses produksi dalam perusahaan itu sendiri. Adapun proses produksi dalam perusahaan ini pada umumnya akan dapat dipisahkan menurut beberapa segi, dapat dilihat pada gambar dibawah ini :

Proses produksi pada umumnya dapat dipisahkan menurut berbagai segi. Pemilihan sudut pandang yang akan digunakan untuk pemisahan proses produksi dalam perusahaan ini akan tergantung untuk apa pemisahan tersebut dilaksanakan serta penentuan tipe produksi didasarkan faktor seperti volume atau jumlah produk yang akan dihasilkan, kualitas produk yang diisyaratkan dan peralatan yang tersedia untuk melaksanakan proses. Jenis proses produksi ditinjau dari segi wujud proses produksi.

1. Proses produksi kimiawi

Proses produksi kimiawi merupakan suatu proses produksi yang menitikberatkan kepada adanya proses analisa atau sintesa serta senyawa kimia. Contoh perusahaan obat-obatan, perusahaan tambang minyak, dan lainnya.

2. Proses produksi perubahan bentuk

Proses perubahan bentuk adalah proses produksi dimana dalam pelaksanaannya menitikberatkan pada masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*) sehingga didapatkan penambahan manfaat atau faedah dari barang tersebut. Contohnya perusahaan mebel, perusahaan garmen, dan lainnya.

Jenis proses pada produksi dapat dilihat dari segi alur proses produksi dan jenis proses produksinya dapat dilihat sebagai berikut:

1. Jenis proses produksi ditinjau dari segi arus proses produksi

a. Proses produksi terus-menerus (*continuous processes*)

Proses produksi terus-menerus adalah proses produksi yang mempunyai pola atau urutan yang selalu sama dalam pelaksanaan proses produksi di dalam perusahaan bisa dilihat ciri-ciri sebagai berikut :

- Produksi dalam jumlah besar, variasi produk sangat kecil dan sudah di standarisasi.
- Menggunakan *product lay out* atau *departmentation by product*
- Mesin bersifat khusus
- Operator tidak mempunyai keahlian yang tinggi
- Salah satu mesin/peralatan rusak atau terhenti, seluruh proses produksi terhenti

b. Proses produksi terputus-putus (*Intermitten processes*)

Proses produksi terputus-putus adalah suatu proses produksi dimana arus proses yang ada dalam perusahaan tidak selalu sama. Ciri-ciri bisa dilihat sebagai berikut :

- Produk yang dihasilkan dalam jumlah kecil, variasi sangat besar.

- Menggunakan mesin-mesin bersifat umum dan kurang otomatis
- Operator mempunyai keahlian yang tinggi

Fleksibilitas yang tinggi dalam menghadapi perubahan produk yang berhubungan dengan mesin bersifat umum yaitu system pemindahan menggunakan tenaga manusia, diperoleh penghematan uang dalam investasi mesin yang bersifat umum dan proses produksi tidak mudah terhenti, walaupun ada kerusakan di salah satu mesin.

2. Proses produksi campuran

Proses produksi ini merupakan penggabungan dari proses produksi terus-menerus dan terputus-putus. Penggabungan ini digunakan berdasarkan kenyataan bahwa setiap perusahaan berusaha untuk memanfaatkan kapasitas secara penuh.

3. Jenis proses produksi ditinjau dari segi keutamaan proses produksi

Pada umumnya manajemen perusahaan akan mengadakan pemisahan jenis proses produksi dalam perusahaan atas dasar keutamaan proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan yaitu proses produksi utama dan proses produksi bukan utama. Adapun proses produksi utama meliputi :

- a. Proses produksi terus-menerus merupakan proses produksi yang mempunyai pola atau urutan yang selalu sama dengan pelaksanaan proses produksi di dalam perusahaan.
- b. Proses produksi terputus-putus ialah suatu proses produksi dimana arus proses yang ada dalam perusahaan tidak selalu sama.
- c. Proses produks, proses yang sama merupakan sebuah proses produksi yang dilakukan secara bersamaan dalam sebuah perusahaan.

4. Jenis proses produksi ditinjau dari segi penyelesaian proses produksi

Tujuan pemisahan proses produksi menurut segi penyelesaian proses ini pada umumnya untuk mengadakan pengendalian kualitas dari proses produksi di dalam perusahaan yang bersangkutan. Pada umumnya dapat dibagi menjadi beberapa jenis yaitu :

a. Proses produksi tipe A

Proses produksi ini merupakan suatu tipe dari proses produksi dimana dalam setiap tahap proses produksi yang dilaksanakan dalam perusahaan dapat diperiksa secara mudah. Dengan demikian pengendalian proses dapat dilaksanakan pada setiap tahap proses, sesuai dengan yang dikehendaki oleh manajemen perusahaan yang bersangkutan.

b. Proses produksi tipe B

Proses produksi tipe ini merupakan suatu proses produksi di mana di dalam penyelesaian proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan akan terdapat beberapa ketergantungan dari masing-masing tahap proses produksi, pemeriksaan hanya dapat dilaksanakan pada beberapa tahap tertentu saja. Dengan demikian pengendalian proses produksi yang dilaksanakan dalam perusahaan akan terbatas kepada beberapa tahap proses yang dapat diperiksa secara mudah.

c. Proses produksi tipe C

Perusahaan yang penyelesaiannya termasuk di dalam kategori proses produksi tipe c ini adalah perusahaan yang melaksanakan proses penggabungan atau pemasangan (*assembling*). Pelaksanaan proses produksi dalam perusahaan tersebut dilakukan dengan pemasangan atau penggabungan komponen-komponen produk.

d. Proses produksi tipe D

Proses produksi tipe ini merupakan proses produksi yang dilaksanakan dalam perusahaan dengan menggunakan mesin dan peralatan produksi otomatis. Mesin dan peralatan produksi yang dipergunakan dalam perusahaan tersebut dilengkapi dengan beberapa peralatan khusus untuk melaksanakan pengendalian proses produksi dalam perusahaan yang bersangkutan.

2.1.5 Penjadwalan

Penjadwalan merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam penentuan waktu dan urutan kegiatan produksi. Dengan adanya penjadwalan maka perusahaan akan mendapatkan gambaran mengenai kegiatan produksi yang dilaksanakan sehingga perusahaan akan dapat memperkirakan mengenai kebutuhan waktu penyelesaian produksi dan biaya yang dikeluarkan. Dengan begitu perusahaan dapat menghindari sedini mungkin apabila selama proses produksi terjadi penyimpangan dan kesalahan yang muncul serta kegiatan yang tidak sesuai rencana, sehingga dapat mengurangi resiko.

2.1.5.1 Pengertian Penjadwalan

Penjadwalan adalah proses pengaturan jadwal dalam pengelolaan sebuah proyek atau kegiatan. Menurut Eddy Herjanto (2018) Penjadwalan adalah pengaturan waktu dari suatu kegiatan operasi, yang mencakup kegiatan mengalokasikan fasilitas, peralatan maupun tenaga kerja, dan menentukan urutan pelaksanaan bagi suatu kegiatan operasi.

2.1.5.2 Tujuan Pendjadwalan

Tujuan dari penjadwalan juga mengurangi waktu keterlambatan dari batas waktu yang ditentukan agar dapat memenuhi batas waktu yang telah disetujui dengan konsumen, penjadwalan juga dapat meningkatkan produktifitas mesin dan mengurangi waktu menganggur. Produktifitas mesin meningkat maka waktu menganggur berkurang, secara tidak langsung perusahaan dapat mengurangi biaya produksi. Semakin baik suatu penjadwalan semakin menguntungkan juga bagi perusahaan dan bisa menjadi acuan untuk meningkatkan keuntungan dan strategi bagi perusahaan dalam memuaskan pelanggan.

2.1.5.3 Manfaat Penjadwalan

Dalam Penjadwalan yang baik tentu saja terdapat manfaat yang menghasilkan keuntungan bagi perusahaan. Manfaat penjadwalan adalah sebagai berikut:

1. Dengan *Scheduling* yang efektif, perusahaan menggunakan assetnya dengan efektif dan menghasilkan kapasitas modal yang diinvestasikan menjadi lebih besar, yang sebaliknya akan mengurangi biaya.
2. *Scheduling* menambah kapasitas dan fleksibilitas yang terkait memberikan waktu pengiriman yang lebih cepat dan dengan demikian pelayanan kepada pelanggan menjadi baik.
3. Keuntungan yang ketiga dari bagusnya penjadwalan adalah keunggulan kompetitif dengan pengiriman yang bisa diandalkan.

2.1.5.4 Klasifikasi Kondisi Penjadwalan

Penjadwalan produksi dapat diklasifikasikan dari perbedaan kondisi yang mendasarinya, klasifikasi penjadwalan yang sering terjadi dalam proses produksi adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan *Product Positioning*.
 - a. *Make to order*

Jumlah dan jenis produk yang dibuat berdasarkan permintaan dari konsumen, biasanya salah satu tujuan kebijakan ini adalah mengurangi biaya simpan.
 - b. *Make to stock*

Jumlah dan jenis produk terus menerus dibuat untuk disimpan dalam *inventory*
2. Berdasarkan pola kedatangan *job*.
 - a. Statik, pengurutan *job* terbatas pada pesan yang ada. *Job* yang baru tidak mempengaruhi pengurutan *job* yang sudah dibuat.
 - b. Dinamik, pengurutan *job* selalu diperbaharui jika ada *job* baru yang datang.
3. Berdasarkan waktu proses
 - a. Deterministik, waktu proses yang diterima sudah diketahui dengan pasti.
 - b. Stokastik, waktu proses yang diterima belum pasti, oleh karena itu perlu diperkirakan dengan menggunakan distribusi probabilitas

2.1.5.5 Jenis – jenis Penjadwalan

Penjadwalan suatu proses pengaturan kegiatan dalam jangk waktu tertentu dengan tujuan mengoptimalkan produktivitas dan efisiensi. Maksud dari penjadwalan produksi adalah untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan memastikan pengiriman tepat waktu kepada pelanggan dengan biaya produksi yang sesuai. Penjadwalan produksi juga membantu perusahaan untuk meningkatkan

efisiensi dan produktivitas dalam produksi. Dengan demikian, proses produksi dapat berjalan dengan lebih lancar dan efektif, meningkatkan keuntungan perusahaan serta kepuasan pelanggan. Ada beberapa jenis penjadwalan produksi yang umum digunakan dalam industri antara lain:

2.1.5.5.1 Penyeimbangan Lini

Penyeimbang lini (*line balancing*) bertujuan untuk memperoleh suatu arus produksi yang lancar dalam rangka memperoleh utilitas yang tinggi atas fasilitas, tenaga kerja, dan peralatan melalui penyeimbangan waktu kerja antar stasiun kerja (*work station*). Elemen tugas dalam suatu kegiatan produksi dikelompokkan sedemikian rupa dalam beberapa stasiun kerja yang telah ditentukan sehingga dapat diperoleh penyeimbangan waktu kerja yang baik. Jadwal penyeimbang lini merujuk pada rencana atau waktu ketika aktivitas penyeimbangan beban dilakukan dalam sistem tenaga listrik tiga fasa. Aktivitas penyeimbangan lini umumnya dilakukan secara teratur untuk memastikan bahwa beban terdistribusi dengan baik di antara ketiga fasa, sehingga menghindari ketidakseimbangan yang dapat merugikan sistem.

Untuk menjelaskan lebih lanjut bagaimana penyeimbangan lini dilakukan, digunakan contoh berikut ini.

PT. Januari merupakan suatu industry perakitan komponen elektronika. Untuk membuat suatu komponen audio visual diperlukan urutan kegiatan dan waktu proses sebagai berikut:

Tabel 2.1
Contoh Soal Asumsi Perhitungan Menggunakan Penyeimbang Lini

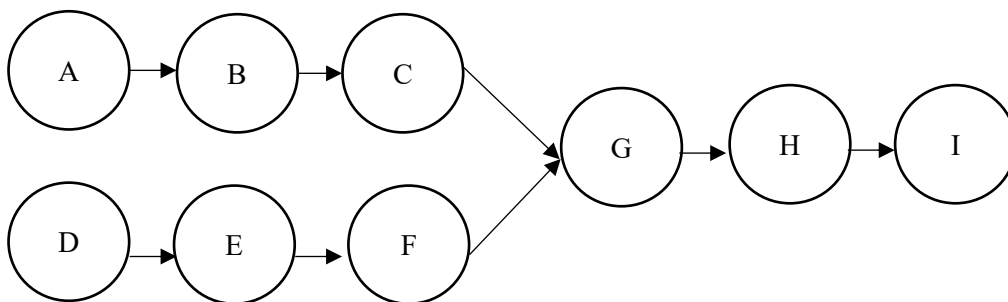
Tugas	Tugas Pendahulu	Waktu (menit)
A	-	6
B	A	2

Lanjutan tabel 2.1

Tugas	Tugas Pendahulu	Waktu (menit)
C	B	3
D	-	7
F	D	3
G	E	2
H	C, F	10
I	G	5
J	H	4

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020:310)

Diagram jaringan kerja adalah visualisasi dari proses atau proyek yang menunjukkan relasi antara tugas atau kegiatan dengan menggunakan grafik atau gambar satu dimensi (*bar chart*) atau dua dimensi (*network diagram*). Diagram ini dapat membantu tim atau manajer proyek untuk melihat jalur kritis, waktu pengerjaan, sumber daya yang dibutuhkan, dan ketergantungan antara kegiatan. Dalam bentuk diagram jaringan kerja, kegiatan produksi itu dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Diagram Jaringan Kerja

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020:310)

Dalam menyusun keseimbangan lini, terdapat dua factor yang perlu diketahui yaitu jumlah waktu seluruh tugas dan waktu elemen tugas terlama (terpanjang). Kedua factor ini diperlukan untuk mengetahui waktu siklus (*cycle time*) memaksimum. Kecuali untuk unit produksi yang pertama, waktu siklus ini

menunjukkan interval waktu antara dihasilkannya satu unit produk dan unit produk berikutnya.

Dalam contoh ini, jumlah waktu seluruh tugas 42 menit, yang menunjukkan waktu siklus maksimum yang mungkin. Sementara waktu elemen tugas terpanjang ialah 10 menit (waktu pengerjaan tugas G), merupakan waktu siklus minimum yang mungkin.

Apabila waktu siklus telah ditetapkan, kapasitas keluaran dapat dihitung dengan membagi waktu operasi dengan waktu siklus.

$$K = \frac{WO}{WS}$$

Di mana:

K = kapasitas keluaran (unit/hari)

WO = waktu operasi (jam/hari atau menit/hari)

WS = waktu siklus (menit/unit)

Misalnya, pabrik itu beroperasi 8 jam/hari (480 menit/hari), dan apabila digunakan waktu siklus 10 menit/unit, maka

$$\text{Kapasitas keluaran} = \frac{480 \text{ menit/hari}}{10 \text{ menit/unit}} = 48 \text{ unit/hari}$$

Jika menggunakan waktu siklus 42 menit, maka

$$\text{kapasitas keluaran} = \frac{480 \text{ menit/hari}}{42 \text{ menit/hari}} = 11,4 \text{ unit/hari}$$

Pemilihan waktu siklus yang lebih pendek menghasilkan kapasitas keluaran yang lebih besar, tetapi dengan konsekuensi akan memerlukan jumlah stasiun kerja yang lebih besar juga.

Pada umumnya, kapasitas keluaran sudah ditetapkan terlebih dahulu. Dengan demikian, waktu siklusnya dihitung dengan menyesuaikan terhadap jumlah keluaran yang telah ditetapkan tadi. Jika waktu siklus tidak terletak antara batas minimum dan maksimum, keluaran yang diinginkan harus direvisi karena tidak mungkin dicapai dengan menggunakan kapasitas yang ada, kecuali dilakukan penambah waktu kerja.

Waktu siklus dihitung sebagai berikut.

$$WS \frac{WO}{K}$$

Di mana:

K = tingkat keluaran yang diinginkan.

Apabila diinginkan keluaran sebesar 40 unit/hari, maka

$$Waktu\ siklus = \frac{480\ menit/hari}{40\ unit/hari} = 12\ menit/hari$$

Jumlah minimum stasiun kerja yang diperlukan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$N = \frac{K \times T}{WO} = \frac{T}{WS}$$

Di mana:

N = jumlah minimum stasiun kerja (buah)

T = jumlah waktu seluruh tugas (menit/unit) = $\sum t_i$

Perlu dijelaskan di sini, yang dimaksud dengan stasiun kerja itu bisa berarti seorang operator, satu grup operator, sebuah mesin, sekelompok mesin, atau kombinasi operator mesin. Jika dalam perhitungan jumlah minimum stasiun

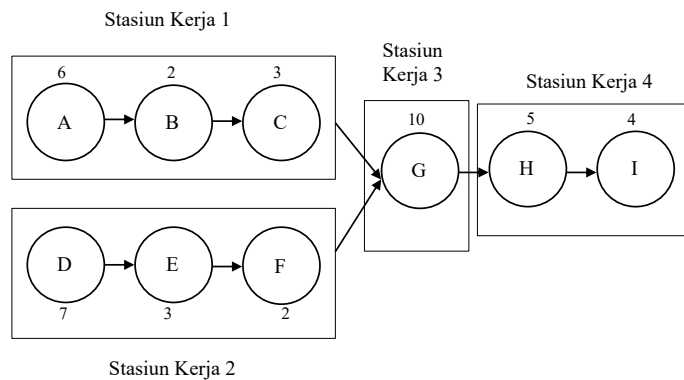
kerja diperoleh angka pecahan, dilakukan pembulatan menjadi bilangan bulat (*angka integer*) di atasnya.

Jumlah minimum stasiun kerja dalam contoh di atas adalah:

$$N = \frac{40 \times 42}{480} = 3,5 = 4 \text{ (dibulatkan ke atas)}$$

Selanjutnya dilakukan pembagian tugas, yaitu mengelompokkan tugas-tugas ke dalam stasiun-stasiun kerja, dimana setiap stasiun kerja terdiri dari tugas-tugas yang memiliki total waktu kerja melebihi waktu siklus. Cara yang termudah dalam pembagian tugas ini dengan cara uji coba (*trial and error*), yaitu dengan melakukan uji coba pengelompokkan stasiun ke dalam empat kelompok yang masing-masing kelompok memiliki total waktu maksimal 12 menit. Dalam pengelompokkan sedapat mungkin diusahakan agar setiap stasiun kerja memiliki elemen-elemen tugas yang berurutan, karena secara praktis akan lebih memudahkan daripada mengerjakan tugas-tugas yang tidak berurutan. Pada Gambar 2.2 menunjukkan pembagian tugas diagram tersebut.

Terlihat terjadinya keseimbangan waktu kerja dari stasiun-stasiun kerja. Stasiun-stasiun kerja ini merupakan lini-lini produksi, berarti terjadi keseimbangan dalam lini produksi. Dengan adanya penyeimbangan diantara lini-lini produksi maka waktu kosong bisa diminimalkan, yang berarti efisien dapat ditingkatkan. keseimbangan lini produksi dapat melibatkan analisis yang mendalam, termasuk evaluasi terhadap waktu yang diperlukan di setiap stasiun, kemampuan kerja karyawan, variasi dalam proses produksi, dan faktor-faktor lainnya.



Gambar 2.2 Diagram Pembagian Tugas ke Dalam Stasiun Kerja
 Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Terdapat cara lain dalam melakukan pengelompokkan tugas ke dalam stasiun kerja, yaitu melalui pendekatan *heuristic*. Dengan menggunakan pendekatan ini, pengelompokkan penugasan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut.

1. Tetapkan tugas yang dapat dipilih, yaitu tugas yang tidak ada tugas lain yang mendahuluinya atau tugas yang cocok dengan waktu yang tersedia.
2. Tetapkan tugas yang cocok dengan waktu yang tersedia.
3. Tetapkan penugasan pada suatu stasiun sampai maksimal.
4. Lanjutkan ke stasiun kerja berikutnya dengan mengulangi prosedur di atas sampai selesai semua penugasan.

Tabel 2.2 merupakan hasil pendekatan *heuristic* dari contoh soal PT. Januari. Meskipun dapat melakukan pengelompokkan penugasan sampai selesai, metode ini tidak selalu memberikan hasil yang optimal. Kadang-kadang perlu dilakukan penyesuaian agar hasil yang dicapai dapat optimal, yaitu pembagian waktu kerja pendekatan *trial and error* akan lebih mudah dan lebih cepat

dibandingkan pendekatan *heuristic*. Pendekatan *heuristic* akan bermanfaat kalau jumlah elemen tugasnya sangat banyak.

Salah satu tujuan penyeimbangan lini ialah meningkatkan efisien dengan meminimalkan waktu kosong stasiun kerja. Efisien dan waktu kosong (dalam menit) dapat dihitung dengan rumus:

$$Efisien = \frac{T}{N \times WS} \times 100\%$$

Tabel 2.2
Perhitungan Heuristik dalam Penyeimbang Lini

Stasiun Kerja	Waktu yang Tersedia	Tugas yang Dapat Dipilih	Tugas yang Cocok	Penugasan (waktu)	Waktu Kosong
I	12 6 4 1	A, B D, B D, C D	A, D B C -	A (6) B (2) C (3) -	1
II	12 5 2	D E F	D E F	D (7) E (3) F (2)	0
III	12 2	G H	G -	G (10) -	2
IV	12 7 3	H I -	H I -	H (5) I (4) -	3

Sumber: Buku Manajemen Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

$$Waktu\ kosong = N \times WS - T$$

$$Waktu\ kosong\ (\%) = 100\% - efisien(\%)$$

Waktu kosong dalam persen disebut juga sebagai tunda seimbang (*balance delay*) yang menunjukkan tingkat suatu lini mendekati seimbang sempurna. Suatu lini disebut seimbang sempurna jika tunda seimbangnnya nol, atau sangat kecil.

Dalam contoh di atas, efisien dan waktu kosongnya sebagai berikut.

$$Efisien = \frac{42}{4 \times 12} \times 100\% = 87,5\%$$

$$\text{Waktu kosong (tunda seimbang)} = 100\% - 87,5\% = 12,5\%$$

Waktu kosong terjadi karena adanya pembulatan yang dilakukan dan hasil perhitungan jumlah minimum stasiun kerja menjadi angkat interger terdekat di atasnya. Dalam contoh di atas dari 3,5n menjadi 4. Hal ini memang tidak bisa dihindari karena stasiun kerja yang pecahan (yang berarti bekerja secara paruh waktu) tidak mungkin diterapkan dalam produksi yang berulang (massal) seperti ini.

2.1.5.5.2 Metode *Run Out Time*

Dalam kegiatan produksi, seringkali terdapat beberapa jenis produk dibuat dengan menggunakan fasilitas yang sama (umum). Misalnya, suatu perusahaan minuman memproduksi berbagai jenis minuman dengan menggunakan satu fasilitas yang sama secara bergantian, atau suatu pabrik sabun memproduksi berbagai jenis pada lini produksi yang sama. Persoalan yang dihadapi ialah bagaimana melakukan penjadwalan produksi dari berbagai produk menggunakan fasilitas yang dipakai secara bersama. Dalam situasi seperti ini, produk biasanya dibuat dalam suatu batch (tumpukan). Keputusan yang harus dilakukan adalah menentukan urutan pembuatan produk dan berapa besar kuantitas batch untuk setiap jenis produk.

Kuantitas batch-yang secara ekivalen dapat disamakan dengan panjang waktu untuk suatu production run- dan frekuensi produksi mempengaruhi tingkat persediaan dan biaya set-up. Biaya set-up terjadi setiap waktu dilakukan pergantian untuk pembuatan suatu produk baru. Semakin lama production run semakin banyak penyimpanan dan semakin sedikit biaya set-up. Sebaliknya, semakin pendek

production run semakin sedikit biaya penyimpanan tetapi biaya set up menjadi semakin besar. Kuantitas batch yang optimal dapat dihitung dengan menggunakan metode ukuran lot yang ekonomis (EOQ). Namun, apabila berbagai produk menggunakan fasilitas yang sama maka penggunaan EOQ dapat menjadi tidak optimal, ukuran lot perlu dimodifikasi karena urutan produk harus diperhitungkan. Pengurutan juga mempunyai efek terhadap biaya.

Teknik penjadwalan yang sering digunakan dalam satuan pemrosesan secara batch ialah penjadwalan melalui metode run-out time (waktu habis). Run-out time (ROT) menunjukkan berapa lama suatu produk tertentu akan habis dari persediaan, atau dalam bentuk rumus:

$$ROT = \frac{\text{tingkat persediaan}}{\text{rata - rata permintaan}}$$

Aturan penjadwalan dalam ROT ialah menjadwalkan pekerjaan yang memiliki ROT paling kecil lebih dulu. Setelah selesai satu tahap penjadwalan (lot) kemudian dievaluasi kembali untuk menentukan produk yang memiliki ROT terkecil lagi, demikian seterusnya sampai beberapa lot telah dijadwalkan.

Perlu ditekankan di sini bahwa dalam menggunakan ROT terkecil kita tidak menjadwalkan seluruh produk dalam suatu urutan rotasi (rotating sequence). Tetapi menjadwalkannya satu persatu dengan memperhatikan tingkat persediaan yang ada (current inventory) dan antisipasi permintaan, sehingga merupakan pendekatan ini yang dinamis. Pendekatan tidak mempertimbangkan biaya penyimpanan, biaya kekurangan persediaan, maupun biaya set-up. Kita

perlu memperhatikan proyeksi persediaan semua jenis produk untuk melihat apakah mereka berkurang secara cepat atau menumpuk pada tingkat yang tidak diperlukan. Contoh berikut ini menunjukkan bagaimana penjadwalan secara ROT dilakukan.

PT. Maret membuat lima jenis produk untuk persediaan. Ukuran lot, rata-rata produksi serta rata-rata permintaan adalah sebagai berikut:

Tabel 2.3
Data untuk Analisis *Run Out Time*

Produk	Data Permintaan		Data Produksi		
	Persediaan	Permintaan/ minggu	Ukuran Lot	Produksi/ minggu	Waktu Produksi (minggu)
A	400	100	500	1000	0,5
B	1200	150	750	750	1
C	2100	300	600	600	2
D	1100	200	400	400	1,5
E	1200	200	800	800	1

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

ROT setiap produk dapat dihitung melalui rasio antara persediaan yang ada dan taksiran rata-rata permintaan per minggu. Produk yang memiliki ROT terkecil harus dijadwalkan lebih dulu. Pada awal periode, produk A mempunyai ROT terkecil yaitu 4 minggu. Untuk itu A di jadwalkan diproduksi lebih dulu. Ukuran lot untuk A sebesar 500 unit dengan rata-rata produksi sebesar 1.000 unit per minggu, oleh karenanya A di jadwalkan selama 0,5 minggu untuk memproduksi satu lot. Tabel 2.3 menunjukkan bagaimana penjadwalan melalui metode ROT ini dilakukan.

Persediaan dan ROT selanjutnya diproyeksikan pada akhir 0,5 minggu kedepan seperti terlihat pada Tabel 2.3 kolom 4 dan 5. Pada posisi itu, produk D memiliki ROT yang terkecil yaitu 5 minggu, maka D selanjutnya dijadwalkan untuk diproduksi sebanyak 1 lot, yang akan memakan waktu selama 1,5 minggu.

Proyeksi selanjutnya dibuat untuk 1,5 minggu kemudian atau pada akhir minggu ke-2 sejak perencanaan dimulai.

Pada akhir minggu ke-2, produk E merupakan produk yang memiliki ROT terkecil, 4 minggu, sehingga E merupakan produk yang dijadwalkan berikutnya. Pada tahap ini, untuk menghasilkan 1 lot E diperlukan waktu 1 minggu, sehingga status diproyeksikan kedepan sampai pada akhir minggu ke-3. Proses berikutnya akan menghasilkan urutan penjadwalan Q B, D. dan seterusnya.

Tabel 2.4
Penjadwalan dengan Metode Run Out Time

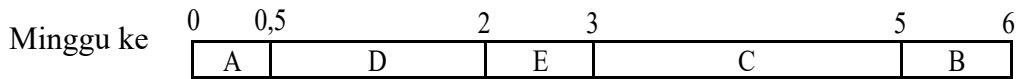
Produk	Awal Periode		Akhir Minggu ke 0,5		Akhir Minggu ke 2	
	Persediaan	ROT	Persediaan	ROT	Persediaan	ROT
A	400	4	850	8,5	700	7
B	1200	8	1125	7,5	900	6
C	2100	7	1950	6,5	1500	5
D	1100	5,5	1000	5	1300	6,5
E	1200	6	1100	5,5	800	4

Produk	Awal Periode		Akhir Minggu ke 0,5		Akhir Minggu ke 2	
	Persediaan	ROT	Persediaan	ROT	Persediaan	ROT
A	600	6	400	4	300	3
B	750	5	450	3	1050	7
C	1200	4	1800	6	1500	5
D	1100	5,5	700	3,5	500	2,5
E	1400	7	1000	5	800	4

Sumber: Buku Manajemen Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Run out time adalah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan produksi dari titik awal hingga akhir, termasuk waktu yang diperlukan untuk memproses, merakit, dan mengirim produk kepada pelanggan. Tujuan utama dari penjadwalan *run out time* adalah untuk mencapai efisiensi, ketepatan waktu, dan kepuasan pelanggan.

Rangkuman urutan penjadwalannya sebagai berikut:



Gambar 2.3 Rangkuman Urutan Penjadwalan Run Out Time

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

2.1.5.5.3 *Gantt Charts*

Bagan Gantt adalah alat bantu visual yang berguna dalam memuat dan menjadwalkan. Nama itu berasal dari Henry Gantt, yang mengembangkannya pada akhir 1800-an. Bagan menunjukkan penggunaan sumber daya, seperti pusat kerja dan tenaga kerja.

Pembebanan (loading) berkaitan dengan penugasan pekerjaan kepada pusat-pusat kerja tertentu sehingga biaya proses, waktu kosong, atau pemenuhan waktu dapat dilakukan seminimal mungkin. Jika suatu tugas hanya dapat diproses di suatu pusat kerja tertentu, pembebanan bukan merupakan masalah. Akan tetapi, jika terdapat beberapa pekerjaan yang akan diproses dan terdapat sejumlah pusat kerja yang mampu mengerjakan pekerjaan-pekerjaan itu maka timbul masalah pembebanan. Dalam hal kita memerlukan suatu cara untuk membagi pekerjaan itu kepada pusat-pusat kerja. Berikut ini akan dibahas suatu pendekatan yang sering dipakai, yaitu Gantt chart (bagan Gantt). Pendekatan yang lain, yaitu Metode Penugasan (assignment method).

Bagan Gantt merupakan alat bantu yang berguna dalam pembebanan pada produksi dengan volume rendah. Bagan ini membantu menunjukkan beban dan waktu kosong dari beberapa bagian atau mesin. Apabila suatu pusat kerja memiliki kelebihan beban, kita bisa memindahkan sementara sebagian dari personel pusat kerja yang bebannya kurang penuh kepada pusat kerja yang bebannya penuh tadi, atau

memindahkan sebagian pekerjaan dari pusat kerja yang bebannya penuh kepada pusat kerja lain yang bebannya kurang penuh. Contoh bisa dilihat sebagai berikut.

Suatu perusahaan pembuat kipas angin menerima pesanan untuk membuat empat jenis kipas angin, sebut saja model A, B, C, dan D, untuk keperluan tertentu. Proses produksi dari setiap jenis kipas angin berbeda urutan dan waktunya. Jadwal proses produksi dan pembebanan kerja untuk setiap pusat kerja dapat digambarkan dalam suatu bagan Gantt sebagai berikut.

Pusat Kerja	Hari					
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu
Bengkel Logam	A	B	♦	D		
Bengkel Mesin	B	A		C	♦	
Bengkel Listrik	C		B	A	C	D
Bengkel Cat				B	A	C

♦ Waktu kosong yang direncanakan untuk perbaikan mesin atau ruang kerja

Gambar 2.4 Bagan Pembebanan Gantt

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Dari gambar 2.3 dapat diketahui bahwa bengkel listrik memiliki beban yang penuh selama seminggu yang akan datang, sebaliknya bengkel cat memiliki tiga hari kerja yang kosong dan satu hari kerja yang dijadwalkan untuk kegiatan pemeliharaan (*maintenance*) mesin atau ruang kerja. Penjadwalan dengan bagan Gantt dapat dilakukan dalam dua cara, yaitu penjadwalan maju dan penjadwalan mundur.

Dengan menggunakan Gantt chart, manajer proyek dapat mengelola proyek dengan lebih terstruktur, menjaga agar proyek tetap pada jalurnya, dan

mengoptimalkan penggunaan sumber daya untuk mencapai tujuan proyek dengan efektif.

2.1.5.5.4 Penjadwalan Maju dan Penjadwalan Mundur

Dalam penjadwalan maju (*forward scheduling*), pekerjaan dimulai seawal mungkin sehingga pekerjaan biasanya selesai sebelum batas waktu yang dijanjikan (*due date*). Penjadwalan maju memiliki konsekuensi terjadinya akumulasi persediaan sampai hasil pekerjaan itu diperlukan pada pusat kerja berikutnya. Teknik ini mengasumsikan bahwa pengadaan material dan operasi dimulai segera setelah pesanan diterima. Penjadwalan dilakukan atas setiap kegiatan operasi secara berurutan dari awal hingga seluruh kegiatan operasi selesai. Penjadwalan maju banyak digunakan dalam perusahaan dimana operasi dibuat berdasarkan pesanan dan pengiriman biasanya dilakukan segera setelah pekerjaan selesai.

Dalam penjadwalan mundur (*backward scheduling*), berlawanan dengan penjadwalan maju, kegiatan operasi yang terakhir dijadwalkan lebih dulu, yang selanjutnya secara berturut-turut ditentukan jadwal untuk kegiatan sebelumnya satu persatu secara mundur. Akhirnya dengan mengetahui waktu tenggang dalam pengadaan barang (*lead time*), dapat ditentukan kapan saat dimulainya operasi. Melalui penugasan pekerjaan selambat mungkin, metode ini dapat meminimalkan persediaan karena pekerjaan baru selesai pada saat pekerjaan n) diperlukan pada stasiun kerja berikutnya. Namun, penggunaan metode ini harus disertai dengan perencanaan dan estimasi waktu tenggang yang akurat, tidak terjadi *break down* selama proses maupun perubahan *due date* yang lebih cepat. Contoh penjadwalan secara maju dan mundur dijelaskan lebih lanjut berikut ini.

Suatu perusahaan mendapat pesanan 2 pekerjaan, A dan B, yang keduanya diproses dengan menggunakan fasilitas mesin yang sama. Perusahaan ini menggunakan aturan first come first serve, sehingga pekerjaan A yang datang lebih dulu mendapat prioritas untuk diselesaikan lebih dulu. Kedua pekerjaan dijadwalkan harus selesai dalam waktu 10 hari. Saat ini tidak ada pekerjaan dalam proses sehingga semua fasilitas dapat digunakan untuk mengerjakan kedua pekerjaan itu. Tabel berikut menunjukkan urutan proses yang diperlukan untuk mengerjakan pekerjaan A dan B, serta waktu proses yang diperlukan pada tiap mesin.

Tabel 2.5
Urutan Proses Pekerjaan A dan B

Urutan Proses	Pekerjaan A		Pekerjaan B	
	Mesin	Waktu (jam)	Mesin	Waktu (jam)
1	A	2	A	3
2	B	3	B	1
3	C	1	C	2

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Penjadwalan maju dan mundur dari pekerjaan A dan B digambarkan sebagai berikut:

1. Penjadwalan Maju

Hari ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mesin 1										
Mesin 2										
Mesin 3										

→ arah penjadwalan

2. Penjadwalan Mundur

Hari ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mesin 1										
Mesin 2										
Mesin 3										

← arah penjadwalan

Gambar 2.7 Keterangan Penjadwalan

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Keterangan:

	Pekerjaan A
	Pekerjaan B

Gambar 2.6 Penjadwalan Mundur

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Pada penjadwalan maju, proses kegiatan dimulai dengan mengerjakan pekerjaan A pada mesin 1 selama dua hari, dilanjutkan pada mesin 2 selama tiga hari dan pada mesin 3 selama satu hari. Pekerjaan B baru dapat diproses di mesin 1, kemudian dilanjutkan ke mesin 3 pada hari ke-7 dan diteruskan ke mesin 2 pada hari ke-8. Pekerjaan B mengalami penundaan selama satu hari sebelum diproses di mesin 3 karena memberikan prioritas kepada A untuk di proses lebih dulu. Pekerjaan A selesai dalam enam hari sedangkan B selesai dalam tujuh hari.

Pada penjadwalan mundur, perencanaan dimulai pada hari ke-10 kemudian mundur menuiu saat sekarang. Kedua pekerjaan berakhir pada mesin yang berbeda sehingga perencanaan dapat dilakukan secara simultan, yaitu A pada mesin 3 dan B pada mesin 2. Secara berturut-turut A diproses mulai akhir hari ke-10 mundur selama satu hari pada mesin 3 kemudian tiga hari pada mesin 2 dan dua hari pada mesin 1. Sedangkan pekerjaan B diproses selama satu hari pada mesin 2 kemudian ditunda sementara untuk memberikan prioritas kepada A untuk selesai diproses pada mesin 2, baru dilanjutkan selama satu hari lagi pada mesin yang sama, kemudian satu hari pada mesin 3 dan tiga hari pada mesin 1. Secara keseluruhan jadwal menunjukkan bahwa A dimulai pada awal hari ke-5 sejak saat ini dan B dimulai pada awal hari ke-2 sejak saat ini. Kedua pekerjaan selesai tepat pada saat due date.

Dapat dilihat di sini bahwa pada penjadwalan maju kelebihan persediaan terakumulasi. Pekerjaan A selesai empat hari sebelum due date, sedangkan B selesai

satu hari lebih cepat. Meskipun kelemahan dari metode penjadwalan maju ini berupa menumpuknya persediaan dalam proses (*work-in-process inventories*), cara ini mudah dilakukan dan pekerjaan secara keseluruhan dapat selesai lebih cepat dibandingkan cara penjadwalan mundur. Perusahaan dapat memberitahukan kepada pemberi pekerjaan kapan pekerjaan diperkirakan akan selesai. Dalam penjadwalan mundur, pekerjaan B selesai dalam waktu yang lebih lama yaitu sembilan hari. Penjadwalan mundur banyak digunakan pada industri perakitan dan umumnya memiliki persediaan dalam proses yang lebih rendah dibandingkan pada penjadwalan maju.

2.1.5.5 Pengurutan Pekerjaan Melalui Dua Pusat Kerja : *Johnson's Rule*

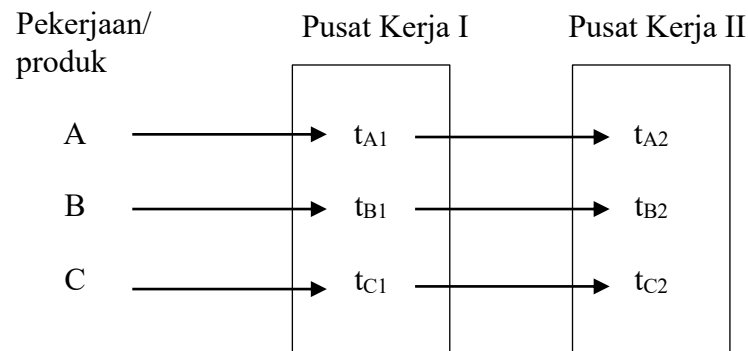
Metode Johnson's Rule adalah suatu metode penjadwalan yang digunakan untuk mengoptimalkan urutan pengerjaan pekerjaan di dua pusat kerja (mesin atau stasiun kerja) dengan tujuan meminimalkan waktu total pengerjaan atau produksi. Metode ini sering digunakan dalam lingkungan manufaktur di mana terdapat dua pusat kerja yang harus mengerjakan serangkaian pekerjaan dengan waktu yang berbeda di setiap pusat kerja.

Tujuan utama dari Johnson's Rule adalah untuk merencanakan urutan pengerjaan tugas-tugas dalam rangka mengoptimalkan waktu penyelesaian total atau meminimalkan waktu total produksi.

Dalam kegiatan *jobbing shop production* sering terdapat keadaan di mana setiap produk diproses menggunakan fasilitas produksi yang sama secara bergantian dan melalui dua pusat kerja secara berurutan. Misalnya, suatu perusahaan memiliki tiga pekerjaan A, B dan C yang akan dikerjakan secara bergantian menggunakan fasilitas produksi yang sama. Setiap produk akan diproses lebih dulu di Pusat Kerja

I (misalnya unit penyiapan komponen) dan selanjutnya diproses di Pusat Kerja II (misalnya unit perakitan dan finishing).

Dicontohkan pada kasus seperti ini disebut dengan $N/2$ problem, yaitu masalah pengurutan N pekerjaan pada 2 pusat kerja dengan urutan proses yang sama. Seperti dilustrasikan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Pengurutan Pekerjaan Melalui Dua Pusat Kerja

Sumber: Buku Manajemen Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Tujuan yang hendak dicapai manajemen produksi dalam kasus ini ialah mengatur urutan pekerjaan yang dapat meminimalkan total waktu penyelesaian seluruh pekerjaan. Masalah pengurutan ini sangat dipengaruhi oleh waktu proses masing-masing pekerjaan pada masing-masing pusat kerja. Metode yang banyak digunakan untuk menyelesaikan $N/2$ problem ialah Aturan Johnson (Johnson S rule). Prosedur Aturan Johnson sebagai berikut:

1. Susun daftar pekerjaan beserta waktu prosesnya untuk setiap pusat kerja.
2. Pilih pekerjaan dengan waktu terpendek. Jika pekerjaan itu berada pada pusat pertama, urutkan pekerjaan itu di awal. Namun, jika waktu terpendek berada pada pusat kedua, urutkan pekerjaan di akhir.
3. Lakukan pengurutan lebih lanjut pada pekerjaan yang lain sampai selesai.

Berikut adalah contoh dari 6 pekerjaan yang diurutkan melalui operasi dua tahap, yaitu melalui Pusat I lebih dulu kemudian dilanjutkan di Pusat II. Data waktu proses dari masing-masing pekerjaan itu sebagai berikut

Tabel 2.6
Data Proses Pekerjaan Pusat I dan Pusat II

Pekerjaan	Waktu Proses (jam)	
	Pusat I	Pusat II
A	5	5
B	4	3
C	14	9
D	2	6
E	8	11
F	11	12

Dengan menggunakan Aturan Johnson, penyelesaian pengurutan pekerjaannya sebagai berikut.

- Pekerjaan dengan waktu terpendek adalah D selama 2 jam pada pusat I, maka D ditempatkan di urutan pertama.
- Pekerjaan dengan waktu terpendek berikut adalah B selama 3 jam pada Pusat II, maka B ditempatkan di urutan terakhir, diperoleh:

D					B
---	--	--	--	--	---

Gambar 2.9 Contoh Urutan Penyelesaian Pekerjaan Terpendek D dan B

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

- Pekerjaan dengan waktu terpendek berikutnya adalah A selama 5 jam, baik pada Pusat I maupun Pusat II. Secara sembarang, pilih mengurutkannya ke belakang sebelum B, diperoleh:

D				A	B
---	--	--	--	---	---

Gambar 2.10 Contoh Urutan Penyelesaian Pekerjaan Terpendek A

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

- d. Pekerjaan dengan waktu terpendek berikutnya adalah E selama 8 jam pada Pusat I, urutkan ke depan setelah D, diperoleh:

D	E			A	B
---	---	--	--	---	---

Gambar 2.11 Contoh Urutan Penyelesaian Pekerjaan Terpendek E

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

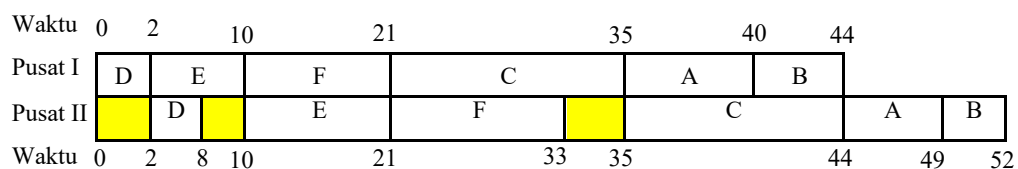
- e. Pekerjaan C mempunyai waktu terpendek berikutnya, yaitu 9 jam di Pusat II. Oleh karena itu, C ditempatkan di urutan sebelum A. tinggal satu pekerjaan yang tersisa, yaitu F, tempatnya ada di urutan ketiga setelah E, sehingga diperoleh:

D	E	F	C	A	B
---	---	---	---	---	---

Gambar 2.12 Contoh Urutan Penyelesaian Pekerjaan Terpendek F dan C

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Diagram urutan penugasan dan jadwal waktunya secara lengkap ditunjukkan pada gambar berikut ini.



Gambar 2.13 Urutan Penugasan dan Waktu Proses pada N/2 Problem

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Total waktu kosong untuk Pusat kerja II sebesar 6 jam. Waktu kosong itu terjadi karena fasilitas di Pusat II sedang kosong/siap, tetapi belum dapat digunakan untuk memproses pekerjaan berikutnya karena pekerjaan yang bersangkutan masih dikerjakan di Pusat I. Waktu kosong 6 jam itu merupakan waktu kosong minimal yang mungkin dari berbagai alternatif urutan pekerjaan yang lain.

Pernyataan tersebut menggambarkan situasi di mana Pusat Kerja II memiliki total waktu kosong selama 6 jam. Waktu kosong ini terjadi karena fasilitas di Pusat II sudah tersedia dan siap digunakan, tetapi tidak dapat digunakan untuk memproses pekerjaan berikutnya karena pekerjaan tersebut masih dalam proses di Pusat Kerja I. Ini menunjukkan bahwa ada ketergantungan antara pekerjaan yang dilakukan di Pusat Kerja I dan Pusat Kerja II.

2.1.5.5.6 Pengurutan Pekerjaan Melalui Tiga Pusat Kerja: Johnson's Rule

Waktu proses yang terpendek pada pusat kerja I harus lebih lama dari waktu proses yang terpendek pada Pusat kerja I harus lebih lama dari waktu proses terpanjang di Pusat kerja II, atau

1. Waktu proses terpendek pada Pusat kerja III harus lebih lama dari waktu proses terpanjang di Pusat kerja II.

Berikut adalah contoh dari pengurutan pekerjaan melalui tiga pusat kerja yaitu, Tiga pekerjaan A, B, dan C akan diproses melalui tiga pusat kerja. Waktu proses ketiga pekerjaan itu di masing-masing pusat kerja sebagai berikut.

Tabel 2.7
Contoh Proses Kerja Melalui Tiga Pusat Kerja A,B,C

Pekerjaan	Waktu Proses (jam)		
	Pusat I	Pusat II	Pusat III
A	7	4	3
B	6	5	8
C	5	6	9

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Waktu proses terpendek di Pusat I dan Pusat III masing-masing 5 dan 3 jam, sedangkan waktu proses terlama di Pusat II adalah 6 jam. Masalah ini tidak dapat diselesaikan dengan Aturan Johnson karena kondisi yang di persyaratkan tidak terpenuhi. Untuk itu harus dilakukan uji coba dengan semua kombinasi yang ada,

yaitu urutan ABC, BAC, BCA, CAB, dan CBA untuk menemukan urutan yang terbaik.

Berikut adalah kasus lain, di mana terdapat tiga pekerjaan D, E, dan F yang akan diproses melalui tiga pusat kerja yang sama sebagaimana data dalam tabel berikut.

Tabel 2.8
Contoh Proses Kerja Melalui Tiga Pusat Kerja D,E,F

Pekerjaan	Waktu Proses (jam)		
	Pusat I	Pusat II	Pusat III
D	8	4	5
E	12	6	10
F	7	5	9

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Ketiga pekerjaan itu dapat diurutkan dengan menggunakan Aturan Johnson kerana kondisi yang dipersyaratkan terpenuhi, yaitu waktu proses terpendek di Pusat I (7 jam) lebih lama dari pada waktu proses terpanjang di Pusat II (6 jam).

Langkah pertama untuk penyelesaiannya ialah dengan menjumlahkan waktu proses di Pusat I dan II serta Pusat II dan III, sebagaimana dalam tabel berikut, terbentuk data baru seakan-akan *N/2 problem*.

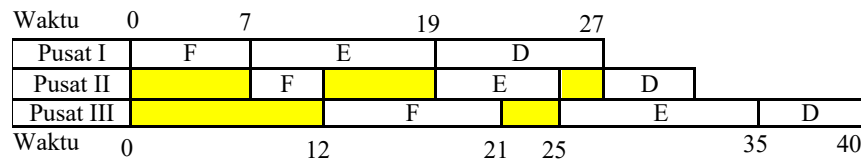
Tabel 2.9
Contoh Hasil Proses Kerja Melalui Tiga Pusat Kerja D,E,F

Pekerjaan	$t_I + t_{II}$	$t_{II} + t_{III}$
D	$8 + 4 = 12$	$4 + 5 = 9$
E	$12 + 6 = 18$	$6 + 10 = 16$
F	$7 + 5 = 12$	$5 + 9 = 14$

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Selanjutnya dengan Aturan Johnson dilakukan pengurutan, yang menghasilkan urutan pekerjaan: F-E-D. Diagram urutan penugasan dan jadwal waktunya ditunjukkan pada Gambar 2.7 Total waktu penyelesaian ketiga pekerjaan

itu 40 jam, dengan waktu kosong di Pusat II dan Pusat III masing-masing selama 16 jam.



Gambar 2.14 Urutan Penugasan dan Waktu Proses pada N/3 Problem

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

2.1.5.5.7 Metode Penugasan (*Assignment Method*)

Metode penugasan melibatkan penugasan tugas atau Pekerjaan ke sumber daya. Contohnya termasuk menugaskan pekerjaan ke mesin, kontrak ke penawar, orang ke proyek, dan tenaga penjualan ke wilayah. Tujuannya paling sering adalah untuk meminimalkan total biaya atau waktu yang diperlukan untuk melakukan tugas-tugas yang ada. Salah satu karakteristik penting dari masalah penugasan adalah bahwa hanya satu pekerjaan (atau pekerja) yang ditugaskan ke satu mesin (atau proyek).

Tujuan utama dari Metode Penugasan adalah untuk menemukan alokasi yang paling efisien atau optimal yang meminimalkan atau memaksimalkan suatu kriteria tertentu, seperti biaya atau keuntungan. Metode Penugasan sering digunakan dalam berbagai konteks, seperti perencanaan produksi, distribusi barang, penjadwalan tugas, dan penugasan tenaga kerja. Ada beberapa varian dalam metode ini, termasuk Metode Penugasan Hungaria dan Metode Penugasan Maksimal.

Setiap soal penugasan menggunakan tabel. Angka-angka dalam tabel akan menjadi biaya atau waktu yang terkait dengan setiap tugas tertentu. Misalnya, jika Pencetakan Pertama memiliki tiga penata huruf yang tersedia (A, B, dan C dan tiga pekerjaan baru yang harus diselesaikan, tabelnya mungkin muncul sebagai berikut.

angka dollar mewakili perkiraan perusahaan tentang berapa biaya untuk setiap pekerjaan yang harus diselesaikan oleh masing-masing penata huruf.

Pekerjaan	Typesetter		
	A	B	C
R-34	\$ 11	\$ 14	\$ 6
S-66	\$ 8	\$ 10	\$ 11
T-50	\$ 9	\$ 12	\$ 7

Gambar 2.15 Matriks Biaya

Sumber: Buku *Principles of Operation Management*, Jay Heizer, Barry Render, Chuck Muson (2017:646)

Metode penugasan melibatkan penambahan dan pengurangan angka yang sesuai dalam tabel untuk menemukan biaya peluang terendah untuk setiap penugasan. Ada empat langkah yang harus diikuti:

1. Kurangi angka terkecil di setiap baris dari setiap angka di baris tersebut dan kemudian, dari matriks yang dihasilkan, kurangi angka terkecil di setiap kolom dari setiap angka di kolom itu. Langkah ini memiliki efek mengurangi angka dalam tabel menjadi seri nol, yang berarti biaya peluang nol, muncul. meskipun angkanya berubah, masalah yang dikurangi ini setara dengan yang asli, dan solusi yang sama akan menjadi optimal.
2. Gambarkan jumlah garis lurus vertikal dan horizontal minimum yang diperlukan untuk menutupi semua angka nol dalam tabel. jika jumlah baris sama dengan jumlah baris atau jumlah kolom dalam tabel, maka kita dapat membuat penugasan yang optimal (lihat langkah 4). jika jumlah baris kurang dari jumlah baris atau kolom, kita lanjutkan ke langkah 3.
3. Kurangi angka terkecil yang tidak tercakup oleh garis dari setiap angka lain yang tidak tertutup. Tambahkan nomor yang sama ke nomor apa pun yang terletak di persimpangan dua garis mana pun. Jangan mengubah nilai angka

yang hanya tercakup oleh satu baris. Kembali ke Langkah 2 dan lanjutkan hingga penyelesaian yang optimal dimungkinkan.

4. Penugasan optimal akan selalu berada di lokasi nol dalam tabel. Salah satu cara sistematis untuk membuat tugas yang valid adalah pertama-tama memilih baris atau kolom yang hanya berisi satu kotak nol. Kita dapat membuat tugas ke kotak itu dan kemudian menggambar garis melalui baris dan kolomnya. Dari baris dan kolom yang tidak tertutup, kami memilih baris atau kolom lain yang hanya memiliki satu kotak nol. Kami membuat tugas itu dan melanjutkan prosedur sampai kita menugaskan setiap orang atau mesin untuk satu tugas.

Berikut adalah contoh kasus pada metode penugasan (*assignment method*).

Pertama ingin mencari total biaya penugasan minimal 3 pekerjaan untuk 3 typesetter.

1. Menggunakan tabel sebelumnya, kurangi angka terkecil di setiap baris dari setiap angka di baris. Hasilnya ditunjukkan pada tabel bawah

Tabel 2.10
Mengaplikasikan *Assignment Method*

Pekerjaan	Typesetter		
	A	B	C
R-34	5	8	0
S-66	0	2	3
T-50	2	5	0

Sumber: Buku *Principles of Operation Management*, Jay Heizer, Barry Render, Chuck Muson (2017)

Tabel 2.11
Hasil dari Pengurangan Tabel 2.10

Pekerjaan	Typesetter		
	A	B	C
R-34	5	6	0
S-66	0	0	3
T-50	2	3	0

Sumber: Buku *Principles of Operation Management*, Jay Heizer, Barry Render, Chuck Muson (2017)

2. Dengan menggunakan tabel di kiri atas, kurangi angka terkecil di setiap kolom dari setiap angka di kolom. hasilnya ditunjukkan pada tabel di atas
3. Gambarkan jumlah garis lurus vertikal dan horizontal minimum yang diperlukan untuk menutupi semua angka nol. karena dua baris cukup, solusinya tidak optimal.

Pekerjaan	Typesetter		
	A	B	C
R-34	5	6	0
S-66	0	0	3
T-50	2	3	0

Angka Terkecil

4. Kurangi angka terselubung terkecil (2 dalam tabel ini) dari setiap angka terselubung lainnya dan tambahkan ke angka di persimpangan dua garis.

Gambar 2.16 Garis Lurus Vertikal dan Horizontal Hasil dari Tabel 2.10

Sumber: Buku *Principles of Operation Management*, Jay Heizer, Barry Render, Chuck Muson (2017)

Pekerjaan	Typesetter		
	A	B	C
R-34	3	4	0
S-66	0	0	5
T-50	0	1	0

Tutupi nol dengan garis lurus lagi.

Gambar 2.17 Hasil Pengurangan Setelah Garis Vertikal dan Horizontal

Sumber: Buku *Principles of Operation Management*, Jay Heizer, Barry Render, Chuck Muson (2017)

Pekerjaan	Typesetter		
	A	B	C
R-34	3	4	0
S-66	0	0	5
T-50	0	1	0

Gambar 2.18 Perhitungan dengan Menggunakan *Assignment Method*

Sumber: Buku *Principles of Operation Management*, Jay Heizer, Barry Render, Chuck Muson (2017:646)

Karena diperlukan tiga baris, penugasan yang optimal dapat dibuat (lihat langkah 4). menugaskan R-34 ke orang C, S-66 orang B, dan T-50 ke orang A.

mengacu pada tabel biaya asli. jika kami telah menugaskan S-66 ke Typesetter A, kita tidak dapat menugaskan T-50 ke lokasi nol.

Minimum Biaya= \$6 + \$10 + \$9 = \$25

R-34 ke A, S-66 ke B, T-50 ke C : Biaya = \$28

2.1.5.5.8 Pengurutan Berdasarkan Prioritas (*Sequencing Jobs*)

Istilah penjadwalan dapat diartikan sebagai proses penentuan waktu mulai dari selesainya tugas. Sementara pengurutan (*sequencing*) mencakup penentuan urutan pekerjaan yang diproses. Dalam praktek, perbedaan ini mungkin tidak terlalu kelihatan, penjadwalan seringkali sudah mencakup waktu dan urutan pekerjaan. Sequencing atau pengurutan adalah urutan pemrosesan serangkaian tugas atas sumber daya yang tersedia. Penjadwalan melibatkan pengurutan tugas pengalokasian serta penentuan waktu dimulainya proses dan penyelesaian yaitu, penjadwalan waktu. Tujuan utama dari urutan tugas adalah untuk mencapai efisiensi, produktivitas, dan peningkatan kualitas dalam proses produksi. Dengan merencanakan dan mengeksekusi urutan tugas yang tepat, perusahaan dapat mencapai manfaat besar dalam hal efisiensi, kualitas, dan kepuasan pelanggan.

Masalah pengurutan terjadi setiap kali ada pilihan urutan di mana sekelompok tugas dapat dilakukan. Pengawas toko atau penjadwal dapat menangani masalah pengurutan dengan berbagai cara. Pendekatan paling sederhana adalah mengabaikan masalah dan menyelesaikan tugas dalam urutan acak. Pendekatan yang paling sering digunakan adalah menjadwalkan secara heuristik sesuai dengan "aturan praktis" yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam kasus tertentu, prosedur penjadwalan yang diturunkan secara ilmiah dapat digunakan

untuk mengoptimalkan tujuan penjadwalan. Masalah sequencing murni adalah masalah penjadwalan khusus di mana urutan pekerjaan benar-benar menentukan jadwal.

Selain itu, masalah pengurutan murni yang paling sederhana adalah masalah di mana hanya ada satu sumber daya, atau mesin, dan semua waktu pemrosesan bersifat deterministik. Namun, sesederhana itu, kasus satu mesin masih sangat penting. Masalah mesin tunggal mengilustrasikan berbagai topik penjadwalan dalam model yang dapat ditelusuri. Ini memberikan konteks untuk menyelidiki banyak ukuran kinerja yang berbeda dan beberapa teknik solusi. Bahkan dimungkinkan untuk memecahkan masalah mesin tunggal yang tertanam secara mandiri dan kemudian menggabungkan hasilnya ke dalam masalah yang lebih besar. Misalnya, dalam proses multi-operasi, tahap bottleneck mungkin ada, dan penanganan bottleneck itu sendiri dengan analisis mesin tunggal dapat menentukan properti dari seluruh jadwal.

Pengurutan menentukan urutan pekerjaan yang harus dikerjakan pada suatu pusat kerja. Misalnya, terdapat 5 jenis pekerjaan yang akan diproses. Pekerjaan mana yang harus dikerjakan lebih dulu, apakah yang lebih dulu datang atau yang paling cepat selesai. Metode pengurutan menentukan urutan pekerjaan yang dilakukan oleh suatu pusat kerja berdasarkan aturan prioritas yang telah ditentukan. Terdapat beberapa aturan dalam pengurutan, setiap urutan tentunya mempunyai pengaruh yang berbeda, baik terhadap kecepatan selesainya pekerjaan maupun terhadap factor lainnya seperti tingkat rata-rata persediaan, biaya *set-up* maupun rata-rata keterlambatan pekerjaan. Urutan yang dipilih tentu harus disesuaikan dengan tujuan yang hendak dicapai.

Pendekatan penjadwalan yang disarankan didasarkan pada sistem aturan prioritas yang mencakup kriteria berikut: pertama datang, pertama dilayani, waktu pemrosesan terendah, waktu pemrosesan terlama, dan tanggal jatuh tempo paling awal (pertama datang pertama dilayani). Asas Prioritas merupakan asas untuk mengatur pekerjaan yang diutamakan, asas prioritas dapat digunakan untuk menyeleksi dan memprioritaskan sebuah proyek. Penggunaan asas prioritas dapat memberikan efektifitas waktu dan keefektifan dalam penjadwalan produksi, sehingga dapat meminimalisir keterlambatan proses produksi. Asas prioritas bertujuan untuk membuat prioritas urutan pengerjaan dalam pemrosesan order-order yang masuk. Beberapa asas prioritas yang umum antara lain adalah *First-Come-First-Served* (FCFS), *Earliest Due Dates* (EDD), *Shortest Processing Time* (SPT), *Longest Processing Time* (LPT).

Penjadwalan berdasarkan aturan prioritas adalah metode dalam manajemen produksi dan manajemen operasi yang menggunakan serangkaian kriteria atau aturan tertentu untuk menentukan urutan pengerjaan berbagai tugas atau pekerjaan dalam suatu lingkungan produksi. Tujuan dari penjadwalan aturan prioritas adalah untuk mengatur tugas-tugas secara efisien dan sesuai dengan tujuan tertentu, seperti memaksimalkan produksi, mengurangi waktu tunggu, atau memprioritaskan pekerjaan penting. Asas Metode Prioritas digunakan karena memiliki beberapa konsep teknis pengerjaan suatu produk untuk mengatur sistem penjadwalan, mesin dan sumber daya manusia yang tersedia. Metode Asas Prioritas menjadi penting untuk diteliti agar peneliti dapat mengetahui penyebab terjadinya keterlambatan dalam penyelesaian produk yang dipesan oleh konsumen. Konsep prioritas

dimaksudkan untuk memberikan prioritas tertinggi pada perintah kerja saat memproses pesanan yang masuk.

Pentingnya aturan prioritas dalam manajemen waktu dan bisnis. Dia berpendapat bahwa hanya dengan menentukan prioritas yang jelas dapat membantu individual atau organisasi mencapai tujuan-tujuannya secara efektif.

Penggunaan asas prioritas dapat memberikan efektifitas waktu dan keefektifan dalam penjadwalan produksi, sehingga dapat meminimalisir keterlambatan proses produksi.

Terdapat beberapa aturan prioritas paling umum digunakan sebagai berikut:

1. FCFS (*First Come First Served*), pekerjaan yang datang lebih awal pada suatu pusat kerja akan dikerjakan lebih dahulu. Aturan ini banyak digunakan pada bank, Supermarket, kantor pos, dan sebagainya.
2. SPT (*Short Processing Time*), pekerjaan yang paling cepat selesainya mendapat prioritas pertama untuk dikerjakan lebih dulu. Cara ini seringkali diterapkan bagi perusahaan perakitan atau jasa.
3. EDD (*Earliest Due Date*), pekerjaan yang harus selesai paling awal dikerjakan lebih dahulu. Disamping ketiga aturan prioritas tersebut, dikenal beberapa cara, antara lain *critical ratio* dan *least slack*.

Dalam *critical ratio* (CR), pekerjaan yang rasio antara *due date* terhadap lama waktu kerja paling kecil mendapat prioritas lebih dulu. Sementara dalam *least slack* (LS), pekerjaan yang memiliki *slack time* terkecil mendapatkan prioritas untuk dikerjakan lebih dulu. *Slack time* menunjukkan perbedaan antara waktu tersisa hingga tanggal jatuh tempo dengan waktu proses yang tersisa. Sebelum masuk ke dalam penyusunan pengurutan pekerjaan, berikut ini beberapa terminology yang dipakai :

- a. Lama proses menunjukkan waktu yang diperlukan untuk memproses pekerjaan itu sampai selesai.
- b. Waktu selesai menunjukkan total waktu suatu pekerjaan berada pada system. Waktu selesai ini mencakup lama proses ditambah dengan waktu menunggu sampai pekerjaan yang bersangkutan menjadi giliran proses.
- c. Jadwal selesai (*due date*) merupakan batas waktu yang diharapkan pekerjaan yang bersangkutan telah selesai diproses (jatuh tempo), yaitu berapa hari sejak pekerjaan masuk kedalam system.
- d. Keterlambatan menunjukan jumlah hari keterlambatan dari batas yang diharapkan selesai, yaitu perbedaan antara waktu selesai dan jadwal selesai.
- e. Rata-rata waktu penyelesaian pekerjaan (*average completion time*), dihitung dari jumlah waktu selesai semua pekerjaan dibagi dengan jumlah pekerjaan. Rata-rata waktu penyelesaian yang rendah dapat memperkecil jumlah persediaan dalam proses yang pada akhirnya dapat mempercepat pelayanan.
- f. Rata-rata waktu keterlambatan (*average job lateness*), dihitung dari jumlah hari keterlambatan dibagi dengan jumlah pekerjaan. Rata-rata keterlambatan yang rendah menunjukkan waktu pengiriman (*delivery time*) yang lebih cepat.
- g. Rata-rata jumlah pekerjaan pada system (pusat kerja) adalah rata-rata jumlah pekerjaan dalam system (baik yang sedang menunggu maupun sedang diproses) dari awal sampai pekerjaan terakhir selesai diproses. Rata-rata jumlah pekerjaan yang sedikit menunjukkan system dalam keadaan longgar (tidak penuh).

2.1.5.5.8.1 *First Come First Served* (FCFS)

First Come First served atau biasa disingkat (FCFS) merupakan salah satu metode perhitungan yang berdasarkan data yang terinput terlebih dahulu maka data

tersebut yang diproses terlebih dahulu. Biasanya algoritma *First Come First Served* (FCFS) digunakan khusus untuk sistem antrian karena algoritma *First Come First Served* karena berdasarkan urutan jadi sangat cocok untuk sistem yang membutuhkan sistem antrian.

First Come First served atau biasa disingkat (FCFS) merupakan salah satu metode perhitungan yang berdasarkan data yang terinput terlebih dahulu maka data tersebut yang diproses terlebih dahulu. Biasanya algoritma *First Come First Served* (FCFS) digunakan khusus untuk sistem antrian karena algoritma *First Come First Served* karena berdasarkan urutan jadi sangat cocok untuk sistem yang membutuhkan sistem antrian.

FCFS adalah algoritma yang mudah diatur dan diimplementasikan yang tidak memprioritaskan tugas dan permintaan dengan memperkirakan berapa banyak waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas. Meskipun hal ini memungkinkannya menjadi efisien dan cepat dalam sistem yang menangani banyak tugas dengan sifat serupa yang menuntut waktu dan daya komputasi yang hampir identik, itu tidak bekerja dengan baik ketika datang ke sistem kompleks yang perlu menangani berbagai macam permintaan di waktu yang sama.

Penggunaan algoritma FCFS berisiko kemungkinan bahwa serangkaian permintaan sederhana akan terjebak dalam antrean unit pemrosesan pusat untuk waktu tunggu yang terlalu lama di belakang satu tugas kompleks hanya karena tugas kompleks tiba lebih dulu.

First Come First Served (FCFS) termasuk ke dalam kategori *Non-PreEmptive* yaitu ketika suatu proses sedang di eksekusi maka tidak ada proses lain yang mengintrupsi atau mengganggu jalannya proses tersebut.

Terlepas dari berbagai kerugian dalam menggunakan algoritme penjadwalan FCFS, ada banyak kasus penggunaan di mana algoritme penjadwalan cerdas berakhir dengan membuang lebih banyak waktu untuk mengevaluasi ulang prioritas setiap permintaan setelah selesai memproses permintaan sebelumnya.

$$\text{Waktu penyelesaian rata - rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$$

$$\text{Utilitas} = \frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah aliran waktu total}}$$

$$\text{Jumlah pekerjaan rata - rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}}$$

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata - rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$$

Perhitungan dengan menggunakan metode FCFS, SPT, dan EDD dapat melihat keterlambatan dalam proses penjadwalan produksi sehingga perusahaan dengan mudah dalam proses penjadwalan produksi sehingga perusahaan dengan mudah dalam menganalisis bagian mana yang bermasalah dalam produksi. Dengan itu, metode ini dapat mempermudah proses produksi di PT. Mathar Telekomunikasi Indonesia.

Tabel 2.12
Contoh Jadwal Pekerjaan

<i>Pekerjaan</i>	<i>Waktu Pemrosesan (Hari)</i>	<i>Batas Waktu Pekerjaan (Hari)</i>
<i>A</i>	6	8
<i>B</i>	2	6
<i>C</i>	8	18
<i>D</i>	3	15
<i>E</i>	9	23

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Dalam aturan *First Come First Serve* yang diperlihatkan dalam table berikut, yaitu A-B-C-D-E. aliran waktu dalam system urutan ini menghitung waktu

yang dihabiskan oleh setiap pekerjaan untuk menunggu ditambah dengan waktu pengerjaannya.

Tabel 2.13
Perhitungan Menggunakan FCFS

Urutan Pekerjaan	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	Batas Waktu Pengerjaan	Keterlambatan
A	6	6	8	0
B	2	8	6	2
C	8	16	18	0
D	3	19	15	4
E	9	28	23	5
Jumlah	28	77		11

Sumber: Buku Manajemen Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

$$\text{Waktu Penyelesaian Rata - rata} = \frac{77}{5} = 15,4$$

$$\text{Utilitas} = \frac{28}{77} = 0,36$$

$$\text{Jumlah Pekerjaan Rata - rata} = \frac{77}{28} = 2,75$$

$$\text{Keterlambatan Pekerjaan Rata - rata} = \frac{11}{5} = 2,2$$

2.1.5.5.8.2 Short Processing Time (SPT)

SPT selalu memberikan waktu aliran yang lebih rendah daripada FCFS dan jarak antara keduanya paling besar ketika ada banyak pekerjaan yang menunggu layanan. Keterlambatan untuk menentukan waktu pemrosesan. Butuh waktu terlalu lama untuk menentukan waktu pemrosesan pekerjaan mungkin juga satu-satunya cara untuk mengetahui waktu pemrosesan suatu pekerjaan adalah dengan benar-benar melakukan pekerjaan itu. Perkiraan waktu pemrosesan mungkin bias itu menciptakan insentif untuk mendistorsi persepsi sumber daya tentang waktu pemrosesan karena pekerjaan yang lebih pendek diproses lebih awal. Keadilan SPT mengutamakan

keadilan tidak memperlakukan semua pekerjaan secara setara. Inilah tantangan terbesar bagi SPT.

Teknik SPT dimulai dari pencatatan pesanan pelanggan berdasarkan waktu pemrosesan terpendek, jadi pesanan yang memiliki waktu proses pengerjaan terpendek akan dicatat pada urutan pertama dan dilanjutkan pesanan yang memiliki waktu proses pengerjaan lebih lama hingga diurutan terakhir adalah pesanan dengan waktu pemrosesan pekerjaan dan waktu jatuh tempo yang dapat digunakan untuk menghitung aliran waktu dan juga keterlambatan. Berikut adalah rumus dalam penerapan SPT.

$$\text{Waktu penyelesaian rata - rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$$

$$\text{Utilitas} = \frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah aliran waktu total}}$$

$$\text{Jumlah pekerjaan rata - rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}}$$

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata - rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$$

Perhitungan dengan menggunakan metode FCFS, SPT, dan EDD dapat melihat keterlambatan dalam proses penjadwalan produksi sehingga perusahaan dengan mudah dalam proses penjadwalan produksi sehingga perusahaan dengan mudah dalam menganalisis bagian mana yang bermasalah dalam produksi. Dengan itu, metode ini dapat mempermudah proses produksi di PT. Mathar Telekomunikasi Indonesia. Setiap metode memiliki pendekatan yang berbeda dalam penentuan urutan tugas, dan dapat memberikan wawasan yang berharga terkait dengan efisiensi produksi, waktu tunggu, dan penyelesaian tepat waktu.

Tabel 2.14
Contoh Jadwal Pekerjaan

<i>Pekerjaan</i>	<i>Waktu Pemrosesan (Hari)</i>	<i>Batas Waktu Pekerjaan (Hari)</i>
<i>A</i>	6	8
<i>B</i>	2	6
<i>C</i>	8	18
<i>D</i>	3	15
<i>E</i>	9	23

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Aturan *Short Processing Time* yang diperlihatkan dalam tabel berikut, menghasilkan urutan B-D-A-C-E. Urutan dibuat berdasarkan waktu pemrosesan, dengan prioritas tertinggi diberikan kepada pekerjaan yang paling pendek.

Tabel 2.15
Perhitungan Menggunakan SPT

Urutan Pekerjaan	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	Batas Waktu Pengerjaan	Keterlambatan
B	2	2	8	0
D	3	5	15	0
A	6	11	8	3
C	8	19	18	1
E	9	28	23	5
Jumlah	28	77		9

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

$$Waktu\ Penyelesaian\ Rata - rata = \frac{65}{5} = 13$$

$$Utilitas = \frac{28}{65} = 0,430$$

$$Jumlah\ Pengerjaan\ Rata - rata = \frac{65}{28} = 2,32$$

$$Keterlambatan = \frac{9}{5} = 1,8$$

2.1.5.5.8.3 Earliest Due Date (EDD)

Teknik EDD dimulai dari pencatatan pesanan pelanggan berdasarkan waktu

jatuh tempo, jadi pesanan yang memiliki waktu jatuh tempo tercepat akan dicatat ada urutan pertama dan dilanjutkan pesanan yang memiliki waktu jatuh tempo lebih lama hingga di urutan terakhir adalah pesanan dengan jatuh tempo paling lama. Tujuan metode ini adalah meminimumkan keterlambatan pengiriman pesanan. Kekurangan dalam metode ini adalah akan menambah keterlambatan rata-rata, karena order dengan jatuh tempo pendek akan didahulukan dan order yang jatuh temponya Panjang akan menumpuk.

Metode EDD merupakan pengurutan pekerjaan berdasarkan batas waktu (*due date*) tercepat. Pekerjaan dengan jatuh tempo paling awal harus dijadwalkan terlebih dahulu dari pada pekerjaan jatuh tempo belakangan. Aturan ini bertujuan untuk meminimasi keterlambatan maksimum atau meminimasi ukuran keterlambatan maksimum suatu pekerjaan. Buruknya aturan ini menyebabkan jumlah pekerjaan yang terlambat menjadi banyak, serta menambah keterlambatan rata-rata.

Metode EDD mengurutkan pekerjaan-pekerjaan berdasarkan tanggal jatuh tempo (*due date*) yang terdekat. Metode ini dapat digunakan untuk penjadwalan pada satu mesin (*single machine*) maupun untuk penjadwalan beberapa mesin (*parallel machine*). Metode penjadwalan yang menghasilkan maximum *tardiness* yang paling minimum adalah metode *Earliest Due Date*.

Parameter-parameter yang diperlukan dalam penjadwalan dengan metode EDD ini adalah waktu pemrosesan dan *due date* tiap pekerjaan. Langkah-langkah penggunaan metode ini antara lain :

1. Urutkan pekerjaan berdasarkan tanggal jatuh tempo terdekat.

- Ambil pekerjaan satu persatu dari urutan berdasarkan tanggal jatuh tempo itu lalu jadwalkan pada mesin dengan beban yang paling minimum. Jika ada dua mesin atau lebih yang bebannya paling minimum, jadwalkan pekerjaan pada salah satu mesin secara *random*.

Data dari pesanan yang diperoleh dari perusahaan yaitu waktu pemrosesan pekerjaan dan waktu jatuh tempo yang dapat digunakan untuk menghitung aliran waktu jatuh tempo yang dapat digunakan untuk menghitung aliran waktu dan juga keterlambatan. Berikut adalah rumus dari *earliest due date*.

$$\text{Waktu penyelesaian rata - rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$$

$$\text{Utilitas} = \frac{\text{Jumlah waktu proses total}}{\text{Jumlah aliran waktu total}}$$

$$\text{Jumlah pekerjaan rata - rata} = \frac{\text{Jumlah aliran waktu total}}{\text{Waktu proses pekerjaan total}}$$

$$\text{Keterlambatan pekerjaan rata - rata} = \frac{\text{Jumlah hari keterlambatan}}{\text{Jumlah pekerjaan}}$$

Perhitungan dengan menggunakan metode FCFS, SPT, dan EDD dapat melihat keterlambatan dalam proses penjadwalan produksi sehingga perusahaan dengan mudah dalam proses penjadwalan produksi sehingga perusahaan dengan mudah dalam menganalisis bagian mana yang bermasalah dalam produksi. Dengan itu, metode ini dapat mempermudah proses produksi di PT. Mathar Telekomunikasi Indonesia.

Tabel 2.16
Contoh Jadwal Pekerjaan

<i>Pekerjaan</i>	<i>Waktu Pemrosesan (Hari)</i>	<i>Batas Waktu Pekerjaan (Hari)</i>
<i>A</i>	6	8
<i>B</i>	2	6
<i>C</i>	8	18
<i>D</i>	3	15
<i>E</i>	9	23

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Aturan *Earliest Due Date* yang diperlihatkan dalam tabel berikut, menghasilkan urutan B-A-D-C-E. Urutan dibuat berdasarkan waktu pemrosesan, dengan prioritas tertinggi diberikan kepada pekerjaan yang paling panjang.

Tabel 2.17
Perhitungan Menggunakan EDD

Urutan Pekerjaan	Waktu Pemrosesan	Aliran Waktu	Batas Waktu Pengerjaan	Keterlambatan
B	2	2	6	0
A	6	8	8	0
D	3	11	15	0
C	8	19	18	1
E	9	28	23	5
Jumlah	28	77		6

Sumber: Buku Manajeme Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

$$Waktu Penyelesaian Rata - rata = \frac{68}{5} = 13,6$$

$$Utilitas = \frac{28}{68} = 0,417$$

$$Jumlah Pengerjaan Rata - rata = \frac{68}{28} = 2,42$$

$$Keterlambatan = \frac{6}{5} = 1,2$$

Rumus menghitung ukuran efektivitas setiap aktifitas adalah sebagai berikut:

1. Waktu penyelesaian rata-rata : Jumlah aliran waktu total/Jumlah pekerjaan

2. Utilitas : Jumlah waktu proses total/Jumlah aliran waktu total
3. Jumlah pekerjaan rata-rata : Jumlah aliran waktu total/Waktu proses pekerjaan total
4. Keterlambatan pekerjaan rata-rata : Jumlah hari keterlambatann/Jumlah pekerjaan

Hasil dari perbandingan dari keempat aturan prioritas ini diringkas dalam tabel berikut :

Tabel 2.18
Hasil Perhitungan FCFS, SPT, dan EDD

Aturan	Waktu Penyelesaian Rata-Rata (Hari)	Utilitas %	Jumlah Pekerjaan Rata-Rata	Keterlambatan Rata-Rata (Hari)
FCFS	15,40	36,40	2,75	2,20
EDD	13,60	41,20	2,43	1,20
SPT	13,00	43,10	2,32	1,80

Sumber: Buku Manajemen Operasi Edisi 3, Eddy Herjanto (2020)

Short Processing Time (SPT) unggul dalam dua pengukuran, sementara *Earliest Due Date* (EDD) unggul dalam keterlambatan rata-rata. Hal ini merupakan kenyataan yang sesungguhnya dalam dunia nyata. Tidak ada satu aturan pengurutan yang selalu unggul dalam semua kriteria. Pengalaman menunjukkan hal berikut :

1. *Shortest Processing Time* (SPT) biasanya merupakan teknik terbaik untuk meminimasi aliran pekerjaan dan meminimasi jumlah pekerjaan rata-rata dalam sistem. Kelemahannya adalah pekerjaan yang memiliki waktu pemrosesan panjang dapat secara terus menerus tidak dikerjakan.
2. *First Come First Served* (FCFS) tidak menghasilkan kinerja yang baik pada

hampir semua kriteria. Bagaimanapun, First Come First Served memiliki kelebihan karena terlihat adil oleh pelanggan.

3. *Earliest Due Dates* (EDD) meminimasi keterlambatan maksimal, yang mungkin perlu untuk pekerjaan yang memiliki penalti setelah tanggal tertentu. *Earliest Due Dates* bekerja baik ketika keterlambatan menjadi sebuah kendala.

2.1.6 Efektivitas Pembiayaan

Efektivitas berasal dari bahasa Inggris yaitu *Effektive* yang berarti berhasil, tepat atau manjur. Dalam kamus bahasa Indonesia, efektivitas berasal dari kata efektif yang berarti mempunyai nilai efektif, pengaruh atau akibat. Dalam manajemen keuangan dan akuntansi perbankan, efektivitas berarti tingkat sejauh mana tujuan atau sasaran tercapai. Sedangkan dalam kamus istilah ekonomi, efektivitas merupakan suatu besaran atau angka untuk menunjukkan sampai seberapa jauh sasaran (target) tercapai. Efektivitas dapat pula dapat diketahui dengan cara yakni menghitung antara output dan tujuan atau dapat juga dikatakan ukuran seberapa jauh tingkat output tertentu, kebijakan dan prosedur dari organisasi. Efektivitas juga berhubungan dengan derajat keberhasilan suatu operasi pada sektor publik, sehingga suatu kegiatan dikatakan efektif jika kegiatan tersebut mempunyai biasa diartikan sebagai kegiatan yang bisa memberikan hasil yang memuaskan pengaruh besar terhadap kemampuan menyediakan pelayanan masyarakat yang mempunyai sasaran yang telah ditentukan.

Efektivitas menunjukkan kemampuan suatu perusahaan dalam mencapai sasaran-sasaran (hasil akhir) yang telah ditetapkan secara tepat. Pencapaian hasil akhir yang sesuai target waktu yang telah ditetapkan untuk ukuran maupun standar yang

berlaku mencerminkan suatu perusahaan tersebut telah memperhatikan efektivitas operasional. Efektivitas adalah adanya kesesuaian antara orang yang melaksanakan tugas dengan sasaran yang dituju, selanjutnya dijelaskan bahwa efektivitas adalah berkaitan erat perbandingan antara tingkat pencapaian tujuan dengan rencana yang telah disusun sebelumnya atau perbandingan hasil nyata dengan hasil yang direncanakan.

Efektivitas mempunyai beberapa pengertian, diantaranya efektivitas itu sebagian besar bertumpu kepada pencapaian tujuan yang layak dan optimal dari organisasi dan dijabarkan berdasarkan aktivitas suatu organisasi untuk memperoleh manfaat sumber daya sebanyak mungkin. Artinya, suatu efektivitas dapat dilihat dari kualitas, kesiagaan, produktifitas, efisiensi, penghasilan, pertumbuhan, pemanfaatan, lingkungan, stabilitas perputaran kerja dan semangat kerja. Dari pengertian-pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa efektivitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target yang sudah ditentukan dan telah dicapai oleh manajemen, penyelesaian pekerjaan tepat pada waktu yang dapat dilihat salah satunya dari penghasilan atau pertumbuhan.

Pembiayaan yaitu pendanaan yang diberikan oleh suatu pihak kepada pihak lain untuk mendukung investasi yang akan direncanakan, baik dilakukan diri sendiri maupun lembaga. Dengan kata lain, pembiayaan adalah pendanaan yang dikeluarkan untuk mendukung investasi yang telah direncanakan.

Secara umum tujuan pembiayaan dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu: tujuan pembiayaan untuk tingkat makro, dan tujuan pembiayaan untuk tingkat mikro. Secara makro dijelaskan pembiayaan bertujuan:

1. Peningkatan ekonomi umat, artinya: masyarakat yang tidak dapat akses secara ekonomi, dengan adanya pembiayaan ekonomi mereka dapat melakukan akses ekonomi.
2. Tersedianya dana bagi peningkatan usaha, artinya untuk pengembangan usaha membutuhkan dana tambahan ini dapat diperoleh melalui aktivitas pembiayaan. pihak yang surplus dana menyalurkan kepada pihak yang minus dana, sehingga dapat digulirkan.
3. Meningkatkan produktivitas, artinya adanya pembiayaan memberikan peluang bagi masyarakat agar mampu meningkatkan daya produksinya.
4. Membuka lapangan kerja baru, artinya dengan membuka sektor usaha melalui penambahan dana pembiayaan, maka sektor usaha tersebut akan menyerap tenaga kerja.
5. Terjadinya distribusi pendapatan, artinya masyarakat usaha produktif mampu melakukan aktivitas kerja, berarti mereka akan memperoleh pendapatan dari hasil usahanya.
6. Bagi perbankan yang bersangkutan hasil dari penyaluran pembiayaan, diharapkan bank dapat meneruskan dan mengembangkan usahanya agar dapat survival dan meluas jaringan usahanya, sehingga banyak masyarakat yang dapat dilayani

Adapun tujuan secara mikro, pembiayaan bertujuan untuk:

1. Upaya memaksimalkan laba, artinya setiap usaha yang dibuka memiliki tujuan yang tinggi, yaitu menghasilkan laba usaha. Setiap pengusaha menginginkan mampu mencapai laba maksimal. Untuk dapat menghasilkan laba maksimal maka mereka perlu dukungan dana yang cukup.

2. Upaya memaksimalkan resiko, artinya usaha yang dilakukan agar mampu menghasilkan laba maksimal, maka pengusaha harus mampu meminimalkan resiko yang mungkin timbul.
3. Pendayagunaan sumber ekonomi, artinya jika sumber daya alam dan sumber daya manusia, dan sumber daya modal tidak ada, maka dipastikan diperlukan pembiayaan. dengan demikian, pembiayaan pada dasarnya dapat meningkatkan daya guna sumber-sumber daya ekonomi.
4. Penyaluran kelebihan dana, artinya dalam kehidupan masyarakat ada pihak yang kelebihan dana sementara ada pihak yang kekurangan dana. Dalam mekanisme masalah dana pembiayaan dapat menjadi jembatan penyeimbang.

Berdasarkan fungsi yang saling berkaitan dari pembiayaan (tujuan pembiayaan) yaitu *profitability* dan *Safety* yang telah disebutkan sebelumnya, maka efektivitas pembiayaan dapat dilihat dari pendapatan atau keuntungan bagi hasil pembiayaan yang diberikan. Semakin meningkat pendapatan atau keuntungan bagi hasil tersebut berdasarkan waktu yang telah di sepakati, maka semakin besar efektivitas pembiayaannya.

Untuk mendapatkan keuntungan yang diinginkan, maka pembiayaan yang diberikan harus terjamin tingkat pengembaliannya atau tujuan awal pembiayaan tersebut diberikan. Jika pembiayaannya tersebut tingkat pengembalian rendah atau tidak sesuai dengan tujuan awal pembiayaan yakni tidak terealisasi. Hal ini tidak sesuai dengan tujuan pembiayaan lainnya, yaitu *safety*.

2.1.7 Klasifikasi Biaya

Adalah suatu proses pengelompokkan biaya secara sistematis atas keseluruhan elemen biaya yang ada ke dalam golongan-golongan tertentu yang lebih ringkas untuk memberikan informasi.

Dapat dikelompokkan menjadi biaya produksi dan biaya non produksi. Biaya produksi adalah biaya yang digunakan dalam proses produksi terdiri dari bahan baku langsung, tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik. Biaya produksi ini disebut juga dengan biaya produk yaitu biaya-biaya yang dapat dihubungkan dengan suatu produk, dimana biaya ini merupakan bagian dari persediaan.

a. Biaya Bahan Baku Langsung

Adalah bahan baku yang merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari produk selesai dan dapat ditelusuri kepada produk selesai.

Contoh: Kayu dalam pembuatan mebel, Kain dalam pembuatan pakaian, Karet dalam pembuatan ban, Minyak mentah dalam pembuatan bensin, Kulit dalam pembuatan sepatu, Tepung dalam pembuatan kue

b. Biaya Tenaga Kerja Langsung

Adalah tenaga kerja yang digunakan dalam merubah atau mengkonversi bahan baku menjadi produk selesai dan dapat ditelusuri secara langsung kepada produk selesai.

Contoh: Upah koki kue, Upah tukang serut dan potong kayu dalam pembuatan mebel, Tukang jahit, bordir dalam pembuatan pakaian, Tukang linting roko dalam pabrik roko, Operator mesin jika menggunakan mesin

c. Biaya Overhead Pabrik

Adalah biaya selain bahan baku langsung dan tenaga kerja langsung tetapi membantu dalam merubah bahan menjadi produk selesai. Biaya ini tidak dapat ditelusuri secara langsung kepada produk selesai.

Biaya overhead dapat dikelompokkan menjadi :

- Bahan tidak langsung (bahan pembantu atau penolong)

Adalah bahan yang digunakan dalam penyelesaian produk tetapi pemakaiannya relative lebih kecil dan biaya ini tidak dapat ditelusuri secara langsung kepada produk selesai.

Contoh: Amplas, pola kertas, oli dan minyak pelumas, paku sekrup dan mur, staples, vanili, garam, pewarna, pewangi

- Tenaga Kerja Tidak Langsung

Adalah tenaga kerja yang membantu dalam pengolahan produk selesai, tetapi tidak dapat ditelusuri kepada produk selesai.

Contoh: Gaji satpam pabrik, Gaji pengawas pabrik, Pekerja bagian pemeliharaan, Penyimpanan dokumen pabrik, Gaji operator telepon pabrik, Pegawai pabrik, Pegawai bagian Gudang pabrik, Gaji resepsionis pabrik, Pegawai yg menangani barang

- Biaya Tidak Langsung Lainnya

Adalah biaya selain bahan tidak langsung dan tenaga kerja tidak langsung yang membantu dalam pengolahan produk selesai, tetapi tidak dapat ditelusuri kepada produk selesai.

Contoh: Pajak bumi dan bangunan pabrik, Listrik pabrik, Air dan telepon pabrik, Sewa pabrik, Asuransi pabrik, Penyusutan pabrik, Perlatan pabrik, Pemeliharaan mesin dan pabrik, Gaji akuntan pabrik, Reparasi mesin dan peralatan pabrik

1. Biaya dalam Hubungan dengan Volume Produksi

Perilaku biaya dapat dikelompokkan menjadi:

a. Biaya Variable

Adalah biaya yang berubah sebanding dengan perubahan volume produksi dalam rentang relevan, tetapi secara per unit tetap.

Contoh: Perlengkapan, Bahan bakar, Perlatan kecil, Kerusakan bahan, Sisa dan beban reklamasi, Royalty, Biaya komunikasi, Upah lembur, Biaya pengangkutan dalam pabrik

b. Biaya Tetap

Adalah biaya yang secara totalitas bersifat tetap dalam rentang relevan tertentu, tetapi secara perunit berubah.

Contoh: Gaji eksekutif produksi, Penyusutan jika menggunakan metode garis lurus, Pajak property, Amortisasi paten, Gaji supervisor, Asuransi property dan kewajiban, Gaji satpam dan pegawai kebersihan, Pemeliharaan dan perbaikan Gedung dan bangunan, Sewa

c. Biaya Semi

Adalah biaya yang di dalamnya mengandung unsur tetap dan unsur variable.

Biaya semi dikelompokkan dalam dua elemen biaya:

- Biaya semi variable, yaitu biaya yang di dalamnya mengandung unsur tetap dan memperhatikan karakter tetap dan variable.

Contoh: Biaya listrik, telepon, air, Bensin, Perlengkapan, Asuransi jiwa kelompok karyawan, Pajak penghasilan

- Biaya semi tetap, yaitu biaya yang berubah dan volume secara bertahap.

Contoh: Gaji penyelia

2. Biaya dalam Hubungan dengan Periode Waktu

- a. Biaya pengeluaran modal, yaitu biaya yang dikeluarkan untuk memberikan manfaat di masa depan dan dalam jangka waktu yang Panjang dan dilaporkan sebagai aktiva.

Contoh: pembelian mesin dan peralatan

3. Biaya dalam Hubungan dengan Pengambilan Keputusan

- a. Biaya diferensial, selisih biaya yang berbeda dalam beberapa alternatif pilihan. Biaya diferensial disebut juga biaya marginal atau biaya incremental.
- b. Biaya kesempatan, yaitu kesempatan yang dikorbankan dalam memilih suatu alternatif.
- c. Biaya tersamar, yaitu biaya yang tidak kelihatan dalam catatan akuntansi tetapi mempengaruhi dalam pengambilan keputusan.

Contoh: biaya bunga

- d. Biaya nyata, yaitu biaya yang benar-benar dikeluarkan akibat memilih suatu alternatif.

Contoh: biaya yang dikeluarkan akibat menerima pesanan dari luar.

- e. Biaya yang dapat dilacak, yaitu biaya yang dapat dilacak ke produk selesai.

Contoh: biaya bahan baku langsung dan tenaga kerja langsung.

- f. Biaya tidak relevan, yaitu biaya yang dikeluarkan tapi tidak mempengaruhi keputusan apapun.

- Biaya masa lalu atau biaya histori, yaitu biaya yang sudah dikeluarkan tetapi tidak mempengaruhi keputusan apapun.

Contoh: pembelian mesin

- Biaya terbenam, yaitu biaya yang tidak dapat Kembali.

Contoh: kelebihan nilai buku atas sisa, supervisor pabrik dan penyusutan bangunan.

4. Biaya Utama

Biaya utama atau prime cost adalah penjumlahan dari biaya bahan langsung, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya langsung. Biaya ini terdiri dari bahan baku dan tenaga kerja langsung dalam proses produksi. Namun, biaya tersebut tidak termasuk biaya tidak langsung, misalnya: sewa pabrik atau gaji supervisor. *Prime cost* memainkan peran penting dalam akuntansi biaya operasional dan analisis biaya operasional. Biaya ini merupakan unsur penting yang diperlukan untuk menghitung margin kontribusi, menentukan harga, memperkirakan penjualan dan laba, serta bahan pertimbangan pengambilan keputusan. Komponen Prime Cost adalah biaya langsung yang terkait dalam biaya produksi barang. Terdiri dari:

1. Bahan Langsung

Barang berwujud, bahan baku, atau persediaan yang secara langsung diidentifikasi dengan produk tertentu. Ini adalah bahan baku dalam proses produksi yang diubah menjadi barang jadi. Contohnya, gula dan stroberi adalah bahan langsung membuat produk selai stroberi.

2. Tenaga Kerja Langsung

Biaya tenaga kerja langsung adalah bagian dari biaya primer atau biaya utama dan conversion cost. Conversion cost adalah biaya yang diperlukan untuk mengubah bahan mentah menjadi barang jadi. Sedangkan, tenaga kerja langsung adalah para pekerja atau karyawan yang terlibat langsung dalam

produksi suatu produk tertentu. Tenaga kerja langsung menerapkan keterampilan mereka selama proses produksi untuk menghasilkan barang jadi. Oleh karena itu, biaya tenaga kerja langsung mencakup upah yang dibayarkan kepada pekerja langsung dalam suatu organisasi. Contohnya, gaji yang dibayarkan kepada koki di sebuah restoran.

3. Biaya Langsung

Setiap biaya langsung selain bahan dan tenaga kerja termasuk dalam biaya utama, terlepas dari apakah itu biaya variabel, biaya semi-variabel, atau biaya tetap. Contohnya, komisi atau bonus yang diberikan kepada salesman/ sales person yang bekerja sebagai perantara antara produsen dan pembeli dalam mencapai suatu tujuan juga akan dimasukkan sebagai biaya tenaga kerja tidak langsung. Cara

Menghitung Prime Cost:

Prime cost = Biaya bahan langsung + Biaya tenaga kerja langsung.

Rumus ini menunjukkan bahwa prime cost adalah penjumlahan semua biaya produksi (yang langsung dikeluarkan) atas produksi/ pembuatan barang.

Contoh kasus menghitung nilai primer cost adalah sebagai berikut:

Pada tahun 2019, CV Karya Sofa, sebuah toko sofa, memproduksi 10 set sofa. Mereka mengeluarkan biaya yang ditunjukkan di bawah ini.

Table 2.19
Biaya Produksi

Keterangan	Nominal (\$)
Kayu	\$50.000
Busa	\$25.000
Kain Cetak	\$37.000
Tenaga Kerja Langsung Per Jam	\$100
Biaya Administrasi	\$7.000
Sewa Toko	\$100.000
Biaya Bahan Tidak Langsung	\$10.000
Biaya Tenaga Kerja Tidak Langsung	\$15.000

Keterangan	Nominal (\$)
Biaya Lainnya	\$7.000

Biaya yang Dikenakan Perusahaan Sofa:

Secara total, para karyawan bekerja selama 200 jam.

Rumus:

- Biaya bahan langsung : Kayu + Busa + Kain = \$50.000 + \$25.000 + \$37.000 = \$112.000.
- Biaya tenaga kerja langsung : 100 x 200 per jam = \$20.000.
- Biaya langsung lainnya adalah total \$7.000.

Oleh karena itu, biaya utama CV Karya Sofa pada tahun 2019 adalah sebesar \$112.000 + \$20.000 + \$7.000 = \$139.000.

Jadi, sebenarnya, prime cost adalah metrik penting untuk mengukur profitabilitas suatu produk dan menentukan harga jual barang. Prime cost dan pencatatan jenis transaksi secara rapi dan sistematis, sangat penting agar pemilik bisnis lebih mudah menganalisis dan mengambil keputusan.

2.1.7.1 Biaya Produksi

Biaya produksi adalah jumlah biaya yang dikeluarkan oleh sebuah perusahaan untuk menghasilkan barang atau jasa tertentu. Biaya produksi mencakup berbagai elemen, termasuk bahan baku, tenaga kerja, peralatan, overhead pabrik, dan lain-lain. Ini adalah faktor penting dalam perencanaan bisnis dan pengambilan keputusan perusahaan karena dapat memengaruhi profitabilitas perusahaan.

- a. Metode pengumpulan biaya produksi

Produksi membentuk cost produksi, yang digunakan untuk menghitung cost produk jadi dan cost produk yang pada akhir periode akuntansi masih dalam proses. Pengumpulan cost produksi sangat ditentukan oleh cara produksi. Secara garis besar, cara memproduksi produk dapat dibagi menjadi dua macam yaitu produksi atas dasar pesanan dan produk massa.

Perusahaan yang memproduksi berdasarkan pesanan, mengumpulkan cost produksinya dengan menggunakan metode cost pesanan (*job order cost method*). Dalam metode ini biaya-biaya produksi dikumpulkan untuk pesanan tertentu dan cost produksi untuk pesanan tersebut dengan jumlah satuan produk dalam pesanan yang bersangkutan.

- Elemen – elemen biaya produksi

Dalam proses produksi, perusahaan manufaktur biasanya mengeluarkan berbagai macam biaya. Biaya yang beraneka ragam tersebut dapat dikelompokkan menjadi tiga golongan besar, yakni bahan langsung, tenaga kerja langsung, dan overhead pabrik.

- Bahan langsung

Adalah bahan yang digunakan dan menjadi bagian dari produk lain.

- Tenaga kerja langsung

Adalah tenaga kerja yang terlibat langsung dalam proses mengubah bahan menjadi produk jadi

- Overhead pabrik

Adalah biaya-biaya produksi lain, selain bahan langsung dan tenaga kerja langsung.

- Metode penentuan biaya produksi

Adalah cara memperhitungkan unsur-unsur biaya ke dalam cost produksi dalam memperhitungkan unsur-unsur biaya ke dalam cost produksi, terdapat dua pendekatan.

- *Full costing*

Full costing merupakan metode penentuan cost produksi yang memperhiitungkan semua unsur, baiay produksi ke dalam cost produksi. Cost produksi terdapat beberapa unsur sebagai berikut.

Biaya bahan baku	xx
Biaya overhead pabrik variable	xx
Biaya overhead pabrik tetap	<u>xx</u>
Cost produksi	<u>xx</u>

- Variable Costing

Merupakan metode penentuan cost produksi yang hanya memperhitungkan biaya produksi yang berperilaku variable ke dalam cost produksi. Cost produksi menurut metode variable coasting terdiri.

Biaya bahan baku	xx
Biaya tenaga kerja langsung	xx
Biaya overhead pabrik variable	<u>xx</u>

Berikut adalah contoh perhitungan biaya produksi:

Perhitungan production cost nantinya akan dijadikan sebagai acuan untuk mengetahui nilai dari harga pokok produksi. Ada beberapa tahapan yang perlu dilakukan dalam memperhitungkan biaya produksi ini.

Sebagai ilustrasi perhitungan produksi, berikut disajikan data pengeluaran PT Antara selama satu bulan. PT Antara merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang produksi hijab dengan total output sebesar 5.000 unit selama satu bulan. Produk hijab dari PT. Antara ini dipasarkan melalui 3 toko besar dan e-commerce. Berikut adalah data laporan pengeluaran PT Antara selama satu bulan.

Persediaan bahan baku Rp.30.000.000

Bahan baku setengah jadi Rp. 40.000.000

Barang jadi siap dijual Rp. 80.000.000

Pembelian persediaan bahan baku Rp.50.000.000

Biaya pengiriman Rp.5.000.000

Biaya pemeliharaan mesin Rp.5.000.000

Gaji tenaga kerja langsung Rp. 30.000.000

Sisa penggunaan bahan baku serta sisa bahan setengah jadi Rp.30.000.000

Sisa bahan setengah jadi Rp. 5.000.000

Hijab yang siap dijual Rp. 30.000.000

Setelah diketahui data pengeluarannya, selanjutnya bisa dilakukan perhitungan biaya produksi. Berikut adalah tahapan yang dilakukan untuk memperhitungkan biaya produksi tersebut.

Tahap 1 :

Bahan baku yang digunakan = saldo awal bahan baku + pembelian bahan baku – saldo akhir bahan

$$= \text{Rp. } 30.000.000 + (\text{Rp. } 50.000.000 + \text{Rp. } 5.000.000) - \text{Rp. } 30.000.000$$

$$= \text{Rp. } 55.000.000$$

Tahap 2 :

Biaya Produksi = bahan baku + tenaga kerja langsung + biaya overhead pabrik

$$= \text{Rp. } 55.000.000 + \text{Rp. } 30.000.000 + 5.000.000$$

$$= \text{Rp. } 90.000.000$$

Biaya produksi per unit = biaya produksi : total unit

$$= \text{Rp. } 90.000.000 : 5.000$$

$$= 18.000$$

Tahap3:

Harga Pokok Produksi = total biaya produksi + saldo awal persediaan – saldo akhir

$$= \text{Rp. } 90.000.000 + \text{Rp. } 40.000.000 - \text{Rp. } 5.000.000$$

$$= \text{Rp. } 125.000.000$$

Tahap 4 :

Harga Pokok Penjualan = Harga pokok produksi + persediaan barang awal – persediaan akhir

$$= \text{Rp. } 90.000.000 + \text{Rp. } 80.000.000 - \text{Rp. } 50.000.000$$

$$= \text{Rp. } 140.000.000$$

2.1.7.2 Biaya Overhead

Biaya overhead adalah biaya yang tidak berkaitan langsung dengan proses produksi atau pun jasa. Sederhananya, biaya overhead artinya beban tambahan atau beban lain-lain. Sebagai contoh, biaya yang tidak termasuk biaya overhead adalah biaya bahan baku dan upah biaya tenaga kerja. Sementara yang termasuk biaya overhead antara lain pajak, biaya asuransi, biaya ATK, biaya sewa, biaya keamanan, dan sebagainya. Pengelompokan arti biaya overhead sendiri dilakukan untuk memudahkan pengawasan pengeluaran biaya dalam pembukuan sehingga nantinya bisa memudahkan perencanaan anggaran. Dengan menetapkan biaya overhead, maka perusahaan akan lebih mudah mengetahui rincian alokasi dana yang dikeluarkan untuk mendukung proses produksi atau jasa. Hal ini penting untuk melakukan efisiensi dan menghindari pengeluaran yang tidak perlu. Jenis biaya overhead Umumnya, perusahaan membagi biaya overhead menjadi tiga yakni:

1. Biaya overhead tetap (*fixed overhead*) Biaya overhead tetap adalah biaya yang jumlah tidak mengalami perubahan setiap kali melakukan pembayaran. Sejumlah contoh biaya overhead tetap yaitu biaya pajak, gaji karyawan, dan biaya sewa alat.
2. Biaya overhead variabel (*variable overhead*) Berbeda dengan biaya overhead tetap, kalau biaya variabel adalah biaya yang jumlahnya dapat berubah-ubah sesuai dengan kegiatan perusahaan dalam jangka waktu tertentu. Salah satu karakteristik dari biaya overhead variabel adalah perusahaan mampu menyesuaikan pengeluaran sejalan dengan strategi yang ditetapkan. Contoh biaya overhead variabel seperti bonus kepada karyawan, membeli alat tulis kantor, dan biaya iklan.

3. Biaya variabel mixed (*semi-variable overhead*) Terakhir adalah biaya overhead variabel mixed, yang mana variabel ini adalah penggabungan antara biaya overhead tetap dan variabel. Salah satu ciri-ciri biaya variabel mixed adalah nominalnya dapat bervariasi sesuai dengan kegiatan perusahaan. Namun perlu diingat, jika kegiatan perusahaan mencapai titik nol, maka perusahaan tetap wajib untuk membayar minimum atas biaya overhead. Fungsi biaya overhead, beberapa fungsi biaya overhead adalah sebagai berikut:
 - a. Mengontrol pengeluaran Fungsi biaya overhead adalah sebagai kontrol keuangan. Perusahaan wajib mengontrol *cash flow* bisnisnya. Selain demi mengantisipasi risiko, kegiatan pengawasan bisa menghindarkan bisnis dari munculnya oknum dengan kepentingan pribadi. Faktanya, biaya overhead adalah salah satu komponen biaya yang paling rawan mengalami fraud. Akan tetapi, penyalahgunaan biaya overhead bisa terhindarkan dengan perhitungan akurat oleh pihak berwenang (misalnya divisi keuangan).
 - b. Dasar estimasi pengeluaran Fungsi biaya overhead adalah sebagai perkiraan biaya. Setiap bisnis punya cara menghitung biaya overhead berbeda-beda. Salah satu metode perhitungan paling mainstream untuk overhead adalah dibagi berdasarkan kebutuhan tiap divisi. Adanya perhitungan biaya overhead per divisi akan memudahkan bagian keuangan menganalisa, mengoreksi, atau menyusun ulang proposal anggaran dengan mempertimbangkan kebutuhan perusahaan.

- c. Mengurangi biaya tidak diperlukan Fungsi biaya overhead adalah mengurangi biaya yang tak perlu atau pemborosan. Fungsi berikutnya perhitungan biaya overhead adalah membantu divisi keuangan mengurangi sektor-sektor overhead cost yang tidak prioritas. Dengan demikian, pengeluaran bisnis di bagian overhead dapat dipastikan efektif dan efisien.
- d. Penyusunan strategi perusahaan Biaya overhead adalah komponen sama pentingnya dengan biaya-biaya bisnis lainnya. Bahkan dalam kondisi tertentu, perhitungan biaya overhead bisa menjadi yang paling krusial.

Cara menghitung biaya overhead, ada beberapa langkah dalam perhitungan biaya overhead. Berikut tahapannya:

1. Memisahkan biaya overhead setiap divisi Cara menghitung biaya overhead pabrik adalah yang pertama adalah dengan memisahkan anggaran per divisi. Untuk menerapkan cara satu ini, hanya perlu mengumpulkan proyeksi biaya tiap divisi dan menganalisa pengajuan overhead cost mereka satu per satu.
2. Membuat estimasi biaya overhead keseluruhan Lalu, cara menghitung biaya overhead adalah dengan mengumpulkan semua overhead cost perusahaan dan melakukan analisa budget dalam sekali baca. Dalam hal ini, wewenang penentuan biaya overhead adalah mutlak di tangan pemilik atau divisi keuangan.
3. Berdasarkan persentase, cara menghitung biaya overhead pabrik yang terakhir adalah dengan menganalisa persentase kebutuhan *overhead cost* tiap divisi dan membaginya sesuai ukurannya. Setelah semua biaya diklasifikasikan dengan benar, dapat mengetahui persentase biaya overhead pabrik (BOP) dari

penjualan dengan cara menghitung dengan rumus berikut. Hal ini dilakukan dengan menjumlahkan semua biaya yang biasanya membaginya berdasarkan bulan, dan kemudian membagi total itu dengan semua penjualan bulanan.

$$\frac{\text{Gaji kerja bulanan}}{\text{Biaya overhead 1 bulan}} \times 100\%$$

Keterangan:

BOP_A = Anggaran awal BOP

B_T = Taksiran bahan baku

BOP_T = Taksiran BOP

P_T = Taksiran pekerja langsung

TDP = Taksiran Dasar Pembebanan J_T = Taksiran jam kerja langsung

V_T = Taksiran Volume

M_T = Taksiran jam mesin produksi

Tarif biaya overhead pabrik

$$\text{Tarif BOP} = \frac{BOPA}{TDP}$$

Jumlah Per Unit Produk

$$\text{Tarif BOPU} = \frac{BOPT}{VT}$$

Biaya Bahan Baku

$$\text{Tarif BOPB} = \frac{BOPT}{BT}$$

Pekerja Tak Langsung

$$\text{Tarif BOPP} = \frac{BOPT}{PT} \times 100\%$$

Jam Kerja Langsung

$$\text{Tarif BOPJ} = \frac{BOPT}{JT}$$

Mesin Produksi

$$\text{Tarif BOPM} = \frac{BOPT}{MT}$$

1. Asumsi Perhitungan Biaya Overhead

PT. Mingo's Slime milik Doflamingo. Dimana biaya overhead bisnisnya memiliki rincian besaran budget serta realisasi sebagai berikut.

Table 2.20
Asumsi Perhitungan Biaya Overhead

Jenis Biaya	Status	Anggaran (Rp.)	Realisasi (Rp.)
Biaya Bahan Baku	T	15.000.000	15.000.000
Biaya Bahan Baku Tambahan	V	3.000.000	3.200.000
Biaya Pekerja Tak Langsung	V	4.000.000	3.800.000
Biaya Pekerja Tak Langsung	T	1.500.000	1.500.000
Biaya Listrik Pabrik	V	2.500.000	2.750.000
Biaya Susut Gedung	T	2.000.000	2.000.000
Biaya Susut Mesin	T	2.500.00	2.500.000
Biaya Kesejahteraan Karyawan	T	1.800.000	2.000.000
Biaya Asuransi	T	1.500.000	1.400.000

Hitunglah biaya overhead pabrik milik Doflamingo jika jumlah bahan baku sebanyak 750.0000, mesin bekerja 70.000 jam, pekerja 50.000 jam, serta unit produksi 500.000 unit!

Jawaban :

Table 2.21
Perhitungan Biaya Overhead

Jenis Biaya Overhead	Budget (Rp.)
Biaya Overhead Pabrik Tetap	9.300.000

Jenis Biaya Overhead	Budget (Rp.)
Biaya Overhead Pabrik Variabel	9.500.000

$$\text{Tarif Tetap BOPU} = \frac{BOPT}{VT} = \frac{9.300.000}{500.000} = Rp 18,6$$

$$\text{Tarif Variable BOPU} = \frac{BOPT}{VT} = \frac{9.500.000}{500.000} = Rp 19$$

$$\text{Tarif Tetap BOPB} = \frac{BOPT}{BT} = \frac{9.300.000}{750.000} = Rp 12,4$$

$$\text{Tarif Variable BOPB} = \frac{BOPT}{BT} = \frac{9.500.000}{750.000} = Rp 12,7$$

$$\text{Tarif Tetap BOPP} = \frac{BOPT}{PT} \times 100\% = \frac{9.300.000}{15.000.000} \times 100\% = 62\%$$

$$\text{Tarif Variable BOPP} = \frac{BOPT}{PT} \times 100\% = \frac{9.500.000}{15.000.000} \times 100\% = 65\%$$

$$\text{Tarif Tetap BOPJ} = \frac{BOPT}{JT} = \frac{9.300.000}{50.000} = Rp 186$$

$$\text{Tarif Variable BOPJ} = \frac{BOPT}{JT} = \frac{9.500.000}{50.000} = Rp 190$$

$$\text{Tarif Tetap BOPM} = \frac{BOPT}{MT} = \frac{9.300.000}{70.000} = Rp 132,9$$

$$\text{Tarif Variable BOPM} = \frac{BOPT}{MT} = \frac{9.500.000}{70.000} = Rp 135,7$$

Tentukan apakah Doflamingo mengalami untung atau rugi jika pada kenyataan mesin bekerja selama 72.000 jam!

Table 2.22
Jenis Biaya Overhead

Jenis Biaya Overhead	Budget (Rp.)	Realisasi (Rp.)
Biaya Overhead Pabrik Tetap	9.300.000	9.400.000
Biaya Overhead Pabrik Variabel	9.500.000	9.750.000

Jawaban:

$$\text{Tarif Tetap BOPJ} = \frac{BOPT}{JT} = \frac{9.300.000}{50.000} = Rp 186$$

$$\text{Tarif Variable BOPJ} = \frac{BOPT}{JT} = \frac{9.500.000}{50.000} = Rp 190$$

Sehingga,

Tarif Total BOP_J = Rp 376

Maka:

BOP Realisasi = Rp 19.150.000

BOP Dibebankan = Rp 376 x 52.000 = Rp 19.552.000

Selisih BOP = Rp 19.552.000 – Rp 19.150.000 = Rp 402.000 (*Overapplied*)

Atau

BOP Realisasi = Rp 19.150.000

BOP Kapasitas Nyata = (Rp 186 x 50.000) + (Rp 190 x 52.000) = Rp 19.180.000

Selisih BOP = Rp 19.180.000 – Rp 19.150.000 = Rp 30.000 (*Overapplied*)

Atau

BOP Dibebankan = Rp 376 x 52.000 = Rp 19.552.000

BOP Kapasitas Nyata = (Rp 186 x 50.000) + (Rp 190 x 52.000) = Rp 19.180.000

Selisih BOP = Rp 19.552.000 – Rp 19.180.000 = Rp 372.000 (*Overapplied*)

Biaya komersial merupakan akumulasi biaya yang untuk membuat produk itu dapat dijual di luar biaya produksi, dan dipergunakan biasanya unruk menghitung harga jual produk. Kelompok biaya yang termasuk biaya komersial adalah:

1. biaya umum dan administrasi (*general and administrattion cost*)
2. biaya pemasaran (*marketing cost*)
3. pajak usaha dan perusahaan (*companies taxed*).

Pajak usaha sering juga digabungkan pada biaya administrasi dan umum. Biaya umum dan administrasi, merupakan biaya yang dikeluarkan untuk kepentingan menjalankan manajemen dan organisasi perusahaan sehingga sering juga disebut biaya manajemen dan organisasi. Contoh biaya ini adaah gaji karyawan dan pimpinan di luar pabrik, biaya ATK, surat menyurat, fasilitas sarana dan prasarana organisasi, dan sebagainya.

2.1.7.3 Biaya Operasional

Biaya operasi suatu perusahaan dapat diartikan sebagai biaya yang terjadi dalam kaitannya dengan operasi pokok perusahaan untuk proses penciptaan pendapatan yang pada hakikatnya mempunyai masa manfaat tidak lebih dari satu tahun. Salah satu hal yang dapat dilakukan perusahaan, yaitu dengan melakukan efisiensi terhadap biaya operasional perusahaan. Efisiensi biaya dilakukan untuk mengukur sejauh mana perusahaan untuk menghasilkan profit yang diinginkan dan agar mampu bertahan dalam persaingan bisnis.

Menurut Anoraga, Pandji S. (2018), biaya operasional adalah biaya yang dikeluarkan untuk melaksanakan kegiatan operasional perusahaan, termasuk biaya yang dikeluarkan untuk memenuhi kebutuhan karyawan, konsumsi listrik, air, dan bahan bakar. Pada kondisi seperti saat ini, di mana proses produksi semakin kompleks dan menggunakan teknologi tinggi, maka peran informasi biaya sangat penting artinya, dalam rangka untuk melakukan perencanaan/penganggaran, pengendalian dan penetapan kebijakan keuangan untuk masa yang akan datang. Tanpa informasi biaya perusahaan tidak mempunyai nilai, dan bisa dinyatakan tidak ada. Informasi biaya ini bersumber dari tugas akuntansi biaya. Setiap bagian yang ada dalam setiap perusahaan selalu akan membutuhkan informasi tentang harga,

biaya iklan, dan biaya operasional, bagian personalia akan membutuhkan biaya yang berhubungan dengan pendapatan dan potongan karyawan, dan biaya operasional, begitu pula bagian lainnya sampai kepada direktur utama.

Semakin tinggi tingkat biaya operasional/ pendapatan operasional maka akan menurunkan pendapatan/laba perusahaan atau bisa dikatakan bahwa perusahaan tidak efesien karena biaya yang dikeluarkan sangat besar. Hal ini karena bila tingkat biaya operasional/pendapatan operasional melebihi 100% maka perusahaan tersebut dikatakan merugi, karena biaya operasional/Pendapatan operasional lebih tinggi daripada pendapatan.

Menurut Mulyadi (2018), biaya operasional adalah biaya yang dikeluarkan untuk kegiatan operasional perusahaan, seperti biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, biaya listrik, air, dan bahan bakar. Menurut V. Wiratna Sujarweni (2017:28) Biaya Operasional adalah biaya yang digunakan untuk mendapatkan pendapatan utama.

Menurut Mia Lasmi Wardiyah (2017:13) Menyatakan biaya operasional adalah biaya yang menunjukkan sejauh mana efisiensi pengelolaan usaha. Biaya penjualan dan biaya administrasi berhubungan dengan operasi yang dilakukan.

Menurut Jumingan (2017:32) Biaya usaha/Operasional timbul sehubungan dengan penjualan atau pemasaran barang atau jasa dan penyelenggaraan fungsi administrasi dan umum dari perusahaan yang bersangkutan.

Berdasarkan pada tiga definisi diatas dapat disimpulkan bahwa biaya operasional adalah biaya-biaya yang berhubungan langsung dengan kebutuhan perusahaan setiap harinya diluar proses produksi.

1. Unsur-Unsur Biaya Operasional

a. Biaya Pemasaran

Merupakan biaya-biaya yang terjadi untuk melaksanakan kegiatan pemasaran produk. Contohnya adalah biaya iklan, biaya promosi, biaya angkutan dari gudang perusahaan ke gudang pembeli, gaji karyawan bagian – bagian yang melaksanakan kegiatan pemasaran

b. Biaya Administrasi Umum

Merupakan biaya-biaya untuk mengkoordinasi kegiatan produk dan pemasaran produk. Contohnya biaya ini adalah biaya gaji karyawan bagian keuangan, akuntansi, Personalia dan bagian hubungan masyarakat, biaya pemeriksaan akuntansi dan biaya fotokopy. Menurut indikator diatas dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Administrasi Umum, Biaya administasi umum seluruh perusahaan.
- Gaji Pegawai Kantor, Gaji pegawai tetap di semua bagian, termasuk di bagian produksi
- Perlengkapan dan Peralatan kantor, Penggunaan perlengkapan dan peralatan seluruh bagian, termasuk perlengkapan kamar mandi, pencetakan form atau blanko dan fotocopy.
- Penyusutan bangunan kantor, Penyusutan bangunan kantor dan bangunan-bangunan lain diluar pabrik dan gudang penyimpanan, termasuk bangunan parkir dan pos penjagaan.
- Pemeliharaan bangunan kantor, Pemeliharaan untuk bangunan kantor.

- Penyusutan peralatan kantor, Penyusutan peralatan yang tidak digunakan untuk aktivitas produksi, termasuk didalamnya komputer dan penyejuk ruangan diseluruh bagian.
- Pemeliharaan perabotan kantor, Pemeliharaan untuk perabotan kantor seperti meja dan kursi.
- Penyusutan kendaraan, Penyusutan kendaraan operasional kantor, termasuk kendaraan dinas yang digunakan oleh executive, manajer, dan pegawai diseluruh bagian.
- Pemeliharaan kendaraan, Penyusutan kendaraan operasional termasuk biaya pengurusan STNK dan membayar pajak kendaraan. Asuransi biaya, asuransi bangunan, mesin dan pegawai.
- Listrik kantor, Listrik yang digunakan untuk keperluan kantor termasuk aktivitas – aktivitas yang tidak ada d bagian produksi.
- Telepon, Penggunaan telepon di seluruh bagian termasuk penggunaan telepon genggam yang ditanggung oleh perusahaan.
- Perjalanan dinas, Biaya-biaya yang timbul akibat aktivitas perjalanan dinas, tiket, akomodasi, transportasi, termasuk akomodasi dan transportasi tamu perusahaan yang berkunjung dan ditanggung oleh perusahaan
- Iklan dan promosi, Iklan dan promosi untuk keseluruhan bagian, termasuk iklan lowongan dari bagian sumber daya manusia.
- Lain-Lain, Biaya -biaya operasional yang tidak bisa digolongkan ke dalam akun yang telah ada.

- Pajak Penghasilan, Pajak penghasilan perusahaan (PPH Badan).
- Bunga, Bunga atas pinjaman baik dari bank maupun institusi keuangan lainnya.

2. Indikator Biaya Operasional

Adapun rumus menghitung biaya operasional Menurut Mia Lasmi Wardiyah (2017:30) adalah sebagai berikut :

$$\text{Biaya Operasional} = \text{Biaya Penjualan} + \text{Biaya Administrasi Umum}$$

Adapun penjelasan dari rumus biaya operasional adalah sebagai berikut :

Biaya penjualan : biaya - biaya yang terkait langsung dengan aktivitas toko atau aktivitas yang mendukung operasional penjualan barang dagangan.

Biaya umum dan administrasi : dikeluarkan dalam rangka mendukung aktivitas urusan kantor (administrasi) dan operasi umum.

3. Jenis Biaya Operasional

a. Biaya tetap

Biaya tetap adalah biaya yang tidak berubah ketika penjualan naik atau turun.

Biaya ini tidak mencerminkan produktivitas dan harus terus dibayar terlepas dari kinerja perusahaan. Biaya tersebut antara lain biaya overhead, administrasi, asuransi, keamanan, dan peralatan.

b. Biaya variabel

Biaya variabel adalah biaya yang berubah ketika penjualan dan produksi perusahaan naik atau turun. Contohnya biaya bahan baku, upah produksi, dan listrik. Ketika produksi meningkat, misalnya, perusahaan harus membeli lebih banyak bahan baku, mempekerjakan lebih banyak personel untuk kebutuhan

produksi, atau menggunakan lebih banyak listrik sehingga timbul biaya yang lebih tinggi.

c. Biaya semivariabel

Biaya semivariabel juga dikenal sebagai biaya semi-tetap atau campuran. Biaya ini menyerupai biaya tetap pada tingkat penjualan atau produksi tertentu, tapi berubah ketika penjualan atau produksi meningkat. Contohnya upah lembur. Di tingkat produksi tertentu, lembur tidak ada dan biayanya tetap. Tapi ketika produksi meningkat, upah lembur menjadi biaya variabel dan naik-turun seiring dengan tingkat produksi.

Tabel 2.23
Laporan Biaya Operasional

ARUS KAS DARI AKTIVITAS OPERASIONAL	
Penerimaan :	
Penerimaan Kas dari Pelanggan	Rp 326.988.494
Penerimaan Kas dari Non Pelanggan	Rp 32.401.887
Total Penerimaan	Rp 359.390.381
Pengeluaran :	
Pembayaran Kepada Pemasok	Rp 44.297.500
Biaya Kantor	Rp 1.125.900
Biaya BBM	Rp 3.550.000
Biaya Tol	Rp 700.000
Biaya Proyek	Rp 451.700
Biaya Upah Harian	Rp 24.250.000
Total Pengeluaran	Rp 74.375.100
Total Arus Kas dari Aktivitas Operasional	Rp 285.015.281

Biaya Operasional

$$= \text{Biaya Produksi} + \text{Biaya Pengeluaran(Operasional)}$$

2.1.8 Sumber Daya

Sumber daya manusia atau SDM adalah salah satu aset penting dalam sebuah organisasi atau perusahaan. SDM adalah kumpulan individu yang

memperoleh pendidikan dan pelatihan tertentu, keterampilan, pengalaman, dan nilai-nilai yang dapat membantu dalam mencapai suatu tujuan organisasi.

Menurut Hasibuan (2019:10) mengatakan manajemen sumber daya manusia adalah ilmu dan seni mengatur hubungan dan peranan tenaga kerja agar efektif dan efisien membantu terwujudnya tujuan perusahaan, karyawan, dan masyarakat. Menurut Ajabar (2020 : 4) sumber daya manusia merupakan kunci pokok bagi organisasi dalam menjalankan tujuannya. Menurut Sulistyowati (2021) SDM merupakan manusia yang dipekerjakan di sebuah instansi sebagai penggerak, pemikir dan perencana untuk mencapai tujuan organisasi.

Strategi Sumber Daya Manusia untuk Keunggulan Kompetitif Strategi sumber daya manusia yang baik itu mahal, sulit dicapai, dan sulit dipertahankan. Namun, seperti tim NASCAR, banyak organisasi, mulai dari Hard Rock Cafe hingga Alaska Airlines, telah menunjukkan bahwa keunggulan kompetitif yang berkelanjutan dapat dibangun melalui sumber daya manusia. Payoff dapat menjadi signifikan dan sulit bagi yang lainnya untuk menirunya.

Tujuan dari strategi sumber daya manusia adalah untuk mengelola tenaga kerja dan merancang pekerjaan sehingga para karyawan dapat dimanfaatkan secara efektif dan efisien. Sebagaimana kita akan focus pada strategi sumber daya manusia, memastikan bahwa para karyawan:

1. Dimanfaatkan secara efisien dalam kendala keputusan manajemen operasi lainnya.
2. Memiliki mutu kehidupan kerja yang wajar dalam suasana komitmen dan kepercayaan bersama.

Dengan kualitas kehidupan kerja yang wajar tidak hanya cukup aman dan yang di maksud adalah pekerjaan dengan bayaran yang adil tetapi juga mencapai tingkat persyaratan fisik dan psikologis yang sesuai. Komitmen bersama berarti bahwa manajemen dan karyawan berusaha untuk mencapai tujuan bersama. Saling percaya tercermin dalam kebijakan ketenagakerjaan yang masuk akal dan terdokumentasi yang diterapkan secara jujur dan adil untuk kepuasan manajemen dan karyawan Ketika manajemen memiliki rasa hormat yang tulus terhadap karyawannya dan kontribusi mereka tidak menjadi bagian dari perusahaan. Membangun kualitas kehidupan kerja yang wajar dan rasa saling percaya tidaklah terlalu sulit.

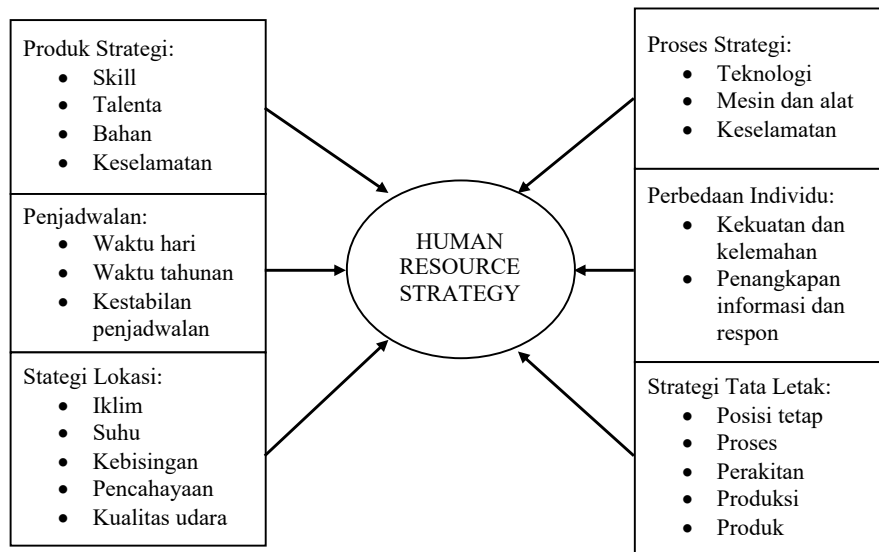
Pentingnya pendekatan yang holistik dalam manajemen sumber daya manusia, yang mencakup aspek-aspek seperti kualitas kehidupan kerja, komitmen, kepercayaan, dan pengelolaan berbagai kendala yang mungkin muncul dalam lingkungan kerja. Hal ini memiliki dampak besar terhadap produktivitas, motivasi, dan kesejahteraan karyawan serta kesuksesan keseluruhan perusahaan. Kualitas kehidupan kerja yang wajar melibatkan lebih dari sekadar keselamatan dan bayaran yang adil. Ini juga mencakup aspek-aspek fisik dan psikologis dari pekerjaan yang memenuhi standar dan persyaratan yang sesuai. Tujuannya adalah untuk menciptakan lingkungan kerja yang mendukung kesejahteraan dan kebahagiaan karyawan. Komitmen bersama mengacu pada kerjasama antara manajemen dan karyawan dalam mencapai tujuan bersama. Ini mencerminkan pendekatan kolaboratif di mana kedua belah pihak berusaha untuk mencapai keberhasilan

perusahaan. Komitmen bersama dapat mendorong partisipasi aktif dan motivasi karyawan.

Kendala Strategi Sumber Daya Manusia, menyarankan, banyak keputusan yang dibuat tentang orang-orang adalah kendala. Pertama, bauran produk dapat menentukan musim dan stabilitas lapangan kerja. Kedua, teknologi, peralatan, dan proses dapat berimplikasi pada keselamatan dan konten pekerjaan. lingkungan sekitar di mana ketiga, keputusan lokasi dapat berdampak pada pekerjaan karyawan. Akhirnya, keputusan tata letak, seperti jalur perakitan sel kerja. mempengaruhi konten pekerjaan.

Keputusan teknologi memberlakukan kendala substansial. misalnya, beberapa pengecoran kotor, berisik, dan berbahaya pekerjaan rumah jagal mungkin membuat stres dan para pekerja terkena bau busuk perut; pekerjaan lini perakitan seringkali membosankan dan mematikan pikiran; dan investasi modal tinggi seperti yang diperlukan untuk pembuatan chip semikonduktor mungkin memerlukan operasi 24 jam, 7 hari seminggu dalam pakaian terbatas.

Manajer yang efektif mempertimbangkan keputusan tersebut secara bersamaan. Hasilnya: 9 sistem di mana kinerja individu dan tim ditingkatkan melalui desain pekerjaan yang optimal. kita sekarang melihat tiga bidang keputusan berbeda dari strategi sumber daya manusia: perencanaan tenaga kerja-desain pekerjaan, dan standar tenaga kerja.



Gambar 2.19 Diagram Human Resource Strategy

Sumber: Buku *Principles of Operations Management*, Heizer, Barry, and Munson (2017:449)

2.1.8.1 Perencanaan Tenaga Kerja

1. Kebijakan stabilitas ketenagakerjaan adalah strategi yang berhubungan dengan pemertahanan jumlah karyawan dalam organisasi pada suatu periode waktu tertentu. Hal ini dapat mencakup upaya untuk mengurangi fluktuasi atau pergantian karyawan dengan tujuan menciptakan stabilitas dalam tenaga kerja.:
 - a. Ikuti permintaan dengan tepat: Mengikuti permintaan dengan tepat membuat biaya tenaga kerja langsung terkait dengan produksi tetapi menimbulkan biaya lain. Biaya-biaya lain ini mencakup (a) biaya perekrutan dan pemecatan, hingga (b) asuransi pengangguran, dan (e) upah premi untuk memikat personel agar menerima pekerjaan yang tidak stabil. Kebijakan ini cenderung memperlakukan tenaga kerja sebagai biaya variabel.
 - b. Mempertahankan ketenagakerjaan tetap: Mempertahankan tingkat ketenagakerjaan tetap mempertahankan tenaga kerja terlatih dan menjaga

biaya perekrutan, PHK, dan pengangguran seminimal mungkin. Namun, dengan pekerjaan tetap konstan, karyawan mungkin tidak dimanfaatkan sepenuhnya saat permintaan rendah, dan perusahaan mungkin tidak memiliki sumber daya manusia yang dibutuhkan ketika permintaan tinggi. Kebijakan ini cenderung memperlakukan tenaga kerja sebagai biaya tetap. Kebijakan ini hanyalah dua dari sekian banyak kebijakan yang dapat efisien dan memberikan kualitas kehidupan kerja yang wajar. Perusahaan harus menentukan kebijakan tentang stabilitas tenaga kerja.

Jadwal kerja, Meskipun jadwal kerja standar di AS masih lima 8 jam sehari, banyak variasi yang ada. Variasi yang populer adalah jadwal kerja yang disebut waktu fleksibel. Flextime memungkinkan karyawan, dalam batas-batas tertentu, untuk menentukan jadwal mereka sendiri. Kebijakan waktu fleksibel memungkinkan karyawan (dengan pemberitahuan yang tepat) untuk bekerja pada pukul 8 pagi, plus atau minus 2 jam. Kebijakan ini memungkinkan lebih banyak otonomi telah menemukan waktu fleksibel sebagai biaya rendah dan kemandirian di pihak karyawan. Beberapa perusahaan telah menemukan banyak manfaat yang meningkatkan kepuasan kerja. Masalah dari perspektif adalah bahwa muncul untuk menyajikan makan siang di tempat kerja produksi membutuhkan staf penuh untuk operasi yang efisien. Mesin yang membutuhkan tiga orang tidak dapat berjalan sama sekali jika hanya dua yang muncul. Memiliki seorang pelayan muncul untuk menyajikan makan siang pada pukul 13:30, daripada jam 11.30 juga tidak banyak membantu.

Demikian pula, beberapa industri menemukan bahwa strategi proses mereka sangat membatasi pilihan penjadwalan sumber daya manusia mereka. misalnya,

pembuatan kertas, penyulingan minyak bumi, dan pembangkit listrik membutuhkan staf sepanjang waktu untuk pemeliharaan dan perbaikan.

Opsi lainnya adalah minggu kerja yang fleksibel. Rencana ini sering membutuhkan hari yang lebih sedikit tetapi lebih lama, seperti empat hari 10 jam atau, seperti dalam kasus pabrik perakitan ringan, shift 12 jam. Bekerja shift 12 jam biasanya berarti hari kerja satu minggu dan minggu berikutnya. Pergeseran seperti itu terkadang disebut minggu kerja terkompresi. Jadwal ini memungkinkan banyak fungsi operasi selama pemasok dan pelanggan dapat diakomodasi. Pilihan lainnya adalah hari yang lebih pendek daripada hari yang lebih panjang. Rencana ini sering memindahkan karyawan ke Status paruh waktu.

Opsi semacam itu sangat menarik di industri jasa, di mana penempatan staf untuk beban puncak diperlukan. Bank dan restoran sering mempekerjakan pekerja paruh waktu. Juga, banyak perusahaan mengurangi biaya tenaga kerja mengurangi tunjangan bagi karyawan paruh waktu.

2.1.8.2 Desain Pekerjaan

Desain pekerjaan adalah proses merencanakan, mengorganisir, dan mengatur tugas dan tanggung jawab suatu pekerjaan dengan tujuan merancang pekerjaan yang efisien dan efektif. Desain pekerjaan biasanya dicapai melalui identifikasi tugas dan tanggung jawab, pembagian tugas, pembagian otoritas dan tanggung jawab, dan spesifikasi kualifikasi dan persyaratan pekerjaan. Desain pekerjaan yang baik akan menghasilkan tugas-tugas yang jelas, efektif, dan efisien, serta lingkungan kerja yang positif dan sistem manajemen yang baik. Desain pekerjaan juga membantu karyawan untuk memahami target kerja yang diinginkan,

serta cara dan alat yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan tersebut. Desain pekerjaan bertujuan untuk menciptakan tugas dan tanggung jawab yang terstruktur dengan baik agar pekerjaan dapat dilakukan dengan cara yang efisien dan efektif. Ini membantu dalam mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mencapai hasil yang diinginkan. Proses desain pekerjaan mencakup identifikasi tugas dan tanggung jawab yang harus dilakukan oleh karyawan. Ini menciptakan klarifikasi tentang apa yang diharapkan dari karyawan dalam peran mereka. Pembagian tugas dalam desain pekerjaan melibatkan alokasi tugas dan tanggung jawab kepada individu atau kelompok yang sesuai. Pembagian tugas ini memastikan bahwa pekerjaan tidak terlalu terkonsentrasi pada satu individu dan membantu membagi beban kerja.

1. Spesialisasi Tenaga Kerja

Pentingnya desain pekerjaan sebagai variabel manajemen dikreditkan ke ekonom abad ke-18 Adam Smith. Smith menyarankan bahwa pembagian kerja, juga dikenal sebagai spesialisasi tenaga kerja (atau spesialisasi pekerjaan), akan membantu mengurangi biaya tenaga kerja dari pengrajin multi terampil. Ini dicapai dalam beberapa cara

- a. Pengembangan ketangkasan dan belajar lebih cepat pada karyawan karena pengulangan.
- b. Lebih sedikit kehilangan waktu karena karyawan tidak akan berganti pekerjaan atau peralatan.
- c. Pengembangan alat khusus dan pengurangan investasi karena setiap karyawan hanya memiliki sedikit alat yang dibutuhkan untuk tugas tertentu.

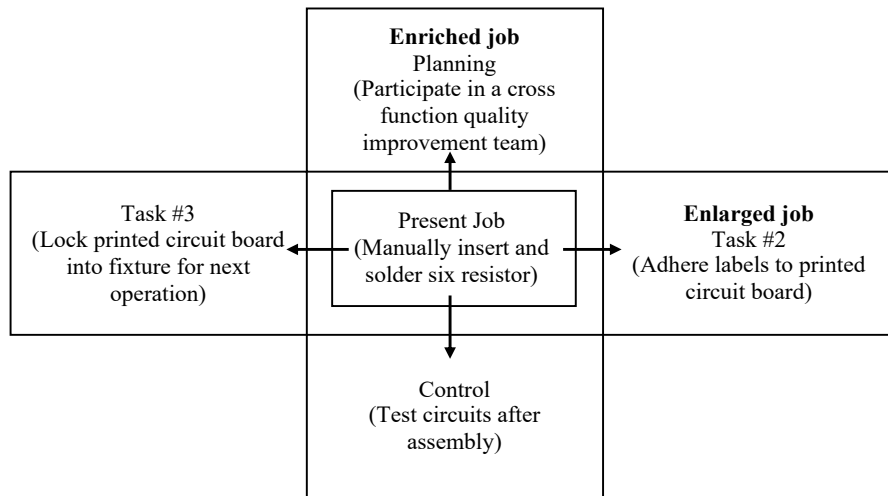
Matematikawan Inggris abad ke-19 Charles Babbage menetapkan bahwa pertimbangan keempat juga penting untuk efisiensi tenaga kerja. Karena gaji cenderung mengikuti keterampilan dengan korelasi yang agak tinggi, Babbage menyarankan untuk membayar upah yang dibutuhkan sesuai dengan keterampilan tertentu yang dibutuhkan. Jika seluruh pekerjaan hanya terdiri dari satu keterampilan, maka kami hanya akan membayar untuk keterampilan itu. Jika tidak, kita akan cenderung membayar untuk keterampilan tertinggi yang disumbangkan oleh karyawan tersebut. Keempat keunggulan spesialisasi tenaga kerja ini masih berlaku sampai sekarang.

Contoh klasik spesialisasi tenaga kerja adalah lini perakitan. Sistem seperti itu seringkali sangat efisien, meskipun mungkin mengharuskan karyawan untuk melakukan Pekerjaan yang singkat, berulang, dan mematikan. Tingkat upah untuk banyak dari Pekerjaan ini. Namun, itu bagus mengingat tingkat upah yang relatif tinggi untuk keterampilan sederhana yang dibutuhkan dalam banyak pekerjaan ini, seringkali ada banyak karyawan yang dapat dipilih.

Dari sudut pandang manajer, batasan utama dari pekerjaan khusus adalah kegagalan mereka untuk membawa seluruh orang ke pekerjaan itu. Spesialisasi pekerjaan cenderung hanya membawa keterampilan manual karyawan untuk bekerja. Sebagian besar manajer melihat karyawan sebagai aset bernilai yang membantu mencapai tujuan organisasi mereka. Mereka membutuhkan orang-orang yang memiliki keterampilan dan bakat yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan.

Dalam masyarakat berbasis pengetahuan yang semakin canggih, manajer ingin agar karyawan juga menggunakan pikiran mereka untuk bekerja. Dalam hal hubungan antara manajer dan karyawan, manajer perlu memahami bahwa karyawan adalah individu dengan kebutuhan dan keinginan mereka sendiri. Manajer yang baik akan membantu karyawan mencapai tujuan pribadi mereka dan mempertahankan keseimbangan antara kinerja dan kebahagiaan di tempat kerja. Manajer ingin mendorong karyawan untuk tidak hanya mengandalkan keterampilan manual, tetapi juga mengintegrasikan pemikiran dan kreativitas dalam pekerjaan. Ini mencerminkan pergeseran menuju masyarakat berbasis pengetahuan di mana karyawan diharapkan dapat berkontribusi dalam merumuskan solusi dan inovasi.

Manajer mengakui bahwa spesialisasi pekerjaan cenderung fokus pada keterampilan manual atau fisik yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tertentu. Namun, dalam lingkungan yang semakin maju, keterampilan kognitif dan berpikir kritis juga menjadi semakin penting. Manajer melihat karyawan sebagai aset berharga yang berkontribusi pada pencapaian tujuan organisasi. Peran karyawan dalam mencapai kesuksesan perusahaan diakui sebagai faktor kunci dalam pertumbuhan dan keberhasilan organisasi. Manajer membutuhkan karyawan dengan keterampilan dan bakat yang sesuai untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Pemilihan dan pengembangan karyawan yang memiliki kualifikasi yang tepat penting untuk mencapai efektivitas dalam pekerjaan.



Gambar 2.20 Contoh Perluasan Pekerjaan (Ekspansi Pekerjaan Horizontal) dan Pengayaan Pekerjaan (Ekspansi Pekerjaan Vertikal)

Sumber: Buku *Principles of Operations Management*, Heizer, Barry, and Munson (2017)

a. *Job Enlargement* (Perluasan Pekerjaan)

Pengelompokan berbagai tugas tentang pembesaran horizontal tingkat keterampilan yang sama.

b. *Job Rotation* (Pekerjaan Rotasi)

System di mana seorang karyawan dipindahkan dari satu pekerjaan khusus ke pekerjaan khusus lainnya.

c. *Job Enrichment* (Pengayaan Pekerjaan)

Metode untuk memberikan tanggung jawab lebih kepada karyawan yang mencakup beberapa perencanaan dan pengendalian yang diperlukan untuk perluasan vertical pencapaian pekerjaan.

d. *Employee Empowerment* (Pemberdayaan Karyawan)

Memperbesar pekerjaan karyawan sehingga tanggung jawab dan wewenang tambahan dipindahkan ke tingkat serendah mungkin.

1. Perluasan Pekerjaan

Perpindahan dari spesialisasi tenaga kerja ke desain pekerjaan yang lebih bervariasi dapat meningkatkan kualitas kehidupan kerja. Teorinya adalah bahwa variasi membuat pekerjaan menjadi "lebih baik" dan karena itu karyawan menikmati kualitas pekerjaan yang lebih tinggi. Fleksibilitas ini dengan demikian menguntungkan karyawan dan organisasi.

kami memodifikasi pekerjaan dengan berbagai cara. Pendekatan pertama perluasan pekerjaan, yang terjadi ketika kita menambahkan tugas-tugas yang membutuhkan keterampilan serupa dengan yang ada yang terjadi ketika karyawan diizinkan berpindah dari satu pekerjaan khusus ke pekerjaan khusus lainnya. Variasi telah ditambahkan ke perspektif karyawan tentang Pekerjaan. Pendekatan lain adalah pengayaan pekerjaan, yang menambahkan perencanaan dan kontrol pada pekerjaan. Contohnya adalah memiliki tenaga penjualan department store yang bertanggung jawab untuk memesan, serta menjual barang-barang mereka. Pengayaan pekerjaan dapat dianggap seperti yang ditunjukkan diperluas vertikal, berlawanan dengan perluasan pekerjaan, yang bersifat horizontal.

Perpanjangan pengayaan pekerjaan yang populer, pemberdayaan karyawan adalah praktik pengayaan. Pekerjaan agar karyawan menerima tanggung jawab berbagai keputusan biasanya terkait dengan staf spesialis. Memberdayakan karyawan membantu mereka mengambil "kepemilikan" pekerjaan mereka sehingga mereka memiliki minat pribadi dalam meningkatkan kinerja.

2. Komponen Psikologis dari Pekerjaan Desain

Strategi sumber daya manusia yang efektif juga memerlukan pertimbangan komponen psikologis dari desain pekerjaan. Komponen-komponen ini berfokus pada bagaimana merancang pekerjaan yang memenuhi beberapa persyaratan psikologis minimum. Studi Hawthorne Studi Hawthorne memperkenalkan psikologi ke tempat kerja. Mereka dilakukan pada 1920-an di pabrik Hawthorne Western Electric di dekat Chicago. Studi-studi ini dimulai untuk menentukan dampak pencahayaan pada produktivitas.

Sebaliknya, mereka menemukan karyawan menjadi lebih penting daripada sistem sosial yang dinamis dan peran yang berbeda memainkan intensitas pencahayaan. Mereka juga menemukan bahwa perbedaan individu mungkin dominan dalam apa yang diharapkan karyawan dari pekerjaannya dan apa yang dipikirkan karyawan tentang kontribusinya untuk pekerjaan seharusnya.

Karakteristik Pekerjaan Inti Penelitian substansial mengenai komponen psikologis dari desain pekerjaan telah dilakukan sejak studi Hawthorne, Hackman dan Oldham, telah memasukkan sebagian besar pekerjaan tersebut ke dalam lima karakteristik desain pekerjaan yang diinginkan. Mereka menyarankan bahwa pekerjaan harus mencakup karakteristik berikut:

- a. Keragaman keterampilan, yang mengharuskan pekerja menggunakan mulai dan berbagai keterampilan dan bakat.
- b. Identitas pekerjaan, memungkinkan pekerja untuk memahami pekerjaan secara keseluruhan dan mengenali penyelesaiannya.

- c. Signifikansi pekerjaan, memberikan pengertian bahwa pekerjaan itu berdampak pada organisasi dan masyarakat.
- d. Otonomi yang menawarkan kebebasan, kemandirian, dan keleluasaan. Umpan balik, memberikan informasi yang jelas dan tepat waktu tentang kinerja.

4. Tim yang Diarahkan Sendiri

Banyak organisasi kelas dunia telah mengadopsi tim untuk memupuk rasa saling percaya dan komitmen, dan perhatikan bahwa tim mandiri memberikan karakteristik pekerjaan inti. Konsep satu tim dari tim tertentu mungkin sekelompok individu yang diberdayakan bekerja sama untuk mencapai tujuan bersama, Ini dapat dengan mudah diatur untuk tujuan jangka panjang atau pendek. Tim efektif terutama karena kebutuhan psikologis individu memberikan pemberdayaan karyawan, memastikan karakteristik pekerjaan inti, dan memuaskan banyak anggota tim. Keterbatasan Ekspansi Pekerjaan Jika desain pekerjaan yang memperbesar, memperkaya, memberdayakan, dan menggunakan tim sangat bagus, mengapa tidak digunakan secara universal Kebanyakan karena biaya.

Berikut beberapa batasan desain Pekerjaan yang diperluas:

- a. Biaya modal lebih tinggi: Perluasan pekerjaan mungkin memerlukan peralatan dan fasilitas tambahan.
- b. Perbedaan individu: Beberapa karyawan memilih pekerjaan yang tidak terlalu rumit.
- c. Tingkat upah yang lebih tinggi: Pekerjaan yang diperluas mungkin membutuhkan 9 upah rata-rata yang lebih tinggi.

- d. Kumpulan tenaga kerja yang lebih kecil: Karena pekerjaan yang diperluas membutuhkan lebih banyak keterampilan dan penerimaan tanggung jawab yang lebih besar, persyaratan pekerjaan meningkat.
- e. Biaya pelatihan lebih tinggi: Ekspansi pekerjaan membutuhkan pelatihan dan pelatihan silang. Oleh karena itu, anggaran pelatihan perlu ditingkatkan.

Terlepas dari keterbatasan ini, perusahaan menemukan hasil yang substansial dalam perluasan pekerjaan.

5. Sistem Motivasi dan Intensif

Pembahasan kami tentang komponen psikologis dari desain pekerjaan memberikan wawasan yang berkontribusi terhadap kepuasan dan motivasi kerja. Selain faktor psikologis tersebut, ada faktor moneter. Uang sering berfungsi sebagai motivator psikologis dan juga finansial. Imbalan moneter berupa bonus, pembagian laba dan keuntungan, serta sistem insentif. Bonus, dalam bentuk tunai, kepemilikan saham, atau opsi saham, sering digunakan untuk memberi penghargaan kepada karyawan. Hampir setengah dari karyawan A.S. memiliki satu atau lebih bentuk pembagian keuntungan yang mendistribusikan sebagian keuntungan kepada karyawan. Variasi pembagian keuntungan adalah pembagian keuntungan, yang memberi penghargaan kepada karyawan atas perbaikan yang dilakukan dalam kinerja organisasi. Yang paling populer adalah Scanlon rencana, di mana setiap pengurangan biaya tenaga kerja dibagi antara manajemen dan tenaga kerja. Sistem insentif berdasarkan produktivitas individu atau kelompok

digunakan di seluruh dunia dalam berbagai macam aplikasi, termasuk hampir setengah dari perusahaan manufaktur di Amerika.

Insentif produksi seringkali mengharuskan karyawan atau kru untuk memproduksi pada atau di atas standar yang telah ditentukan sebelumnya. Standar tersebut dapat didasarkan pada "waktu standar" per tugas atau jumlah bagian yang dibuat. Kedua sistem biasanya menjamin karyawan setidaknya tarif dasar. Insentif, tentu saja, tidak perlu dalam bentuk uang. Penghargaan, pengakuan, dan jenis preferensi lainnya seperti jadwal kerja yang disukai bisa efektif.

Hard Rock Cafe telah berhasil mengurangi omzetnya dengan memberikan setiap karyawan dari CEO bonus \$10,000, jam tangan Rolex emas pada ulang tahun ke 10 mereka bersama perusahaan. Dengan meningkatnya penggunaan tim, berbagai bentuk pembayaran berbasis tim juga dikembangkan. Banyak yang didasarkan pada sistem pembayaran tradisional yang dilengkapi dengan beberapa bentuk sistem bonus atau insentif.

Namun, karena banyak lingkungan tim memerlukan pelatihan silang, sistem pembayaran berbasis pengetahuan juga telah dikembangkan. Di bawah sistem pembayaran berbasis pengetahuan (atau berbasis keterampilan), porsi gaji karyawan tergantung pada pengetahuan keterampilan yang ditunjukkan. Di Johnsonville Sausage Co. Wisconsin, karyawan menerima kenaikan gaji hanya jika menguasai keterampilan baru seperti penjadwalan, penganggaran, dan kontrol kualitas.

2.1.8.3 Ergonomi dan Lingkungan Kerja

Dengan landasan yang diberikan oleh Frederick W Taylor, bapak era manajemen ilmiah, kami telah mengembangkan kumpulan pengetahuan tentang kemampuan dan keterbatasan manusia. Pengetahuan ini diperlukan karena manusia adalah hewan tangan/mata yang memiliki kemampuan luar biasa dan beberapa keterbatasan. Karena manajer harus merancang pekerjaan yang dapat dilakukan, kami sekarang memperkenalkan beberapa masalah yang berkaitan dengan kemampuan dan keterbatasan orang.

Ergonomi Manajer Operasi tertarik untuk membangun antarmuka yang baik antara manusia, lingkungan, dan mesin. Studi antarmuka ini dikenal sebagai ergonomi. Ergonomi berarti "studi kerja". (Ergon adalah kata Yunani untuk "bekerja") Istilah faktor manusia sering diganti dengan kata ergonomi. Memahami masalah ergonomis membantu meningkatkan kinerja manusia. Orang dewasa pria dan wanita memiliki konfigurasi dan kemampuan yang terbatas. Oleh karena itu, desain alat dan tempat kerja bergantung pada studi orang untuk menentukan apa yang bisa dan tidak bisa mereka lakukan. Data substansial telah dikumpulkan yang memberikan kekuatan dasar dan data pengukuran yang diperlukan untuk merancang alat dan tempat kerja. Desain tempat kerja dapat membuat pekerjaan lebih mudah atau tidak mungkin. Selain itu, kami sekarang memiliki kemampuan, melalui penggunaan pemodelan komputer, untuk menganalisis gerakan dan usaha manusia.

Masukan Operator ke Mesin Respons operator terhadap mesin, baik itu perkakas tangan, pedal, tuas, atau tombol, perlu dievaluasi. Manajer operasi perlu

memastikan bahwa operator memiliki kekuatan, refleksi, persepsi, dan kapasitas mental untuk memberikan kendali yang diperlukan. Masalah seperti carpal tunnel syndrome dapat terjadi jika alat sederhana seperti keyboard dirancang dengan buruk. Foto setir mobil balap di atas menunjukkan satu pendekatan inovatif untuk masukan operator yang penting. Umpan balik ke operator diberikan melalui penglihatan, suara, dan perasaan yang tidak boleh dibiarkan begitu saja. Kecelakaan di fasilitas nuklir Three Mile Island, pengalaman nuklir terburuk Amerika, sebagian besar disebabkan oleh umpan balik yang buruk kepada operator tentang kinerja reaktor. Kelompok nonfungsional dari instrumen besar yang tidak jelas dan kontrol yang tidak dapat diakses, dikombinasikan dengan ratusan lampu peringatan yang membingungkan, berkontribusi pada kegagalan tersebut. Isu-isu yang relatif sederhana seperti itu membuat perbedaan dalam respons operator dan, oleh karena itu, kinerja Masalah faktor manusia/ergonomis yang penting dalam industri pesawat terbang adalah desain kokpit. "Kokpit kaca" yang lebih baru menampilkan informasi dalam bentuk yang lebih ringkas daripada baris tradisional dan pengukur analog bulat. Tampilan ini mengurangi kemungkinan kesalahan manusia, yang merupakan faktor penyebab sekitar dua pertiga kecelakaan udara komersial.

Lingkungan Kerja Lingkungan fisik tempat karyawan bekerja memengaruhi kinerja, keselamatan, dan kualitas kehidupan kerja mereka. Penerangan, kebisingan dan getaran, suhu, kelembaban, dan kualitas udara merupakan faktor lingkungan kerja di bawah kendali organisasi dan manajer operasi.

Manajer harus mendekati mereka sebagai yang dapat dikendalikan. Penerangan diperlukan, tetapi tingkat yang tepat tergantung pada pekerjaan yang

dilakukan. Bahkan pada tingkat rendah, kebisingan dan getaran dapat mengganggu dan dapat meningkatkan tekanan darah seseorang manajer melakukan upaya besar untuk mengurangi kebisingan dan getaran melalui desain mesin yang baik, selungkup, atau isolasi, Parameter suhu dan kelembaban juga telah ditetapkan dengan baik. Manajer dengan kegiatan ikatan yang beroperasi di luar zona kenyamanan yang telah ditetapkan akan berdampak buruk pada kinerja.

2.1.8.5 Visual Tempat Kerja

Menggunakan perangkat visual yang berbiaya rendah untuk membagikan informasi secara cepat dan akurat. Tampilan yang dirancang dengan baik dan grafik dapat melenyapkan kebingungan dan mengganti hasil cetakan serta kertas kerja yang sulit untuk dipahami. Karena data tempat kerja berubah secara cepat dan sering, manajer operasional harus membagikan informasi secara akurat dan terkini. Kebutuhan konsumen, spesifikasi, jadwal, dan detail lainnya yang berubah harus secepatnya dikomunikasikan kepada mereka yang dapat membuat segalanya terjadi.

Visual tempat kerja dapat menghilangkan aktivitas yang tidak memiliki nilai tambah dengan menetapkan standar, permasalahan, dan kenormalan secara visual. Visual tempat kerja membutuhkan supervise yang sedikit karena karyawan memahami standar, melihat hasilnya, dan mengetahui apa yang harus dilakukan.

2.1.8.6 Standar Tenaga Kerja

Persyaratan yang ketiga dalam strategi sumber daya manusia yang efektif adalah penetapan standar tenaga kerja. Standar tenaga kerja (labor standards) adalah jumlah waktu yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan atau bagian dari pekerjaan, dan mereka ada, baik dalam bentuk formal maupun informal, untuk

seluruh pekerjaan. Perencanaan Pengetahuan yang diperlukan dari pemberdayaan tenaga kerja yang efektif bergantung pada tenaga kerja.

Standar tenaga kerja yang modern bermula dari usaha Frederick Taylor upe Frank pekerjaan permulaan Abad ke-20. Pada waktu itu, proporsi besar atas pekerjaan dilakukan secara manual, dan menghasilkan tenaga kerja atas produk yang besar. Sedikit yang diketahui mengenai apa yang merupakan hari kerja yang wajar sehingga para manajer memprakarsai studi untuk meningkatkan metode kerja dan memahami upaya manusia. Meskipun biaya tenaga kerja sering kali kurang dari 10% penjualan Upaya ini berlanjut sampai memegang peranan besar penjualan, standar tenaga kerja tetap penting dan berlanjut untuk dalam kedua perusahaan Jasa dan manufaktur. Mereka sering kali pada titik permulaan pabrik manufaktur menentukan kebutuhan susunan kepegawaian. Dengan lebih dari tenaga kerja, standar tenaga di Amerika menggunakan beberapa bentuk dari sistem insentif separuh kerja yang baik merupakan suatu kebutuhan. bermakna yang Manajemen operasional yang efektif memerlukan standar yang membantu perusahaan dalam menetapkan:

- a. Isi tenaga kerja atas barang yang dihasilkan (biaya tenaga kerja).
- b. Kebutuhan kepegawaian (berapa banyak orang yang akan dipekerjakan untuk memenuhi produksi yang diperlukan).
- c. Estimasi biaya dan waktu sebelum kegiatan produksi (untuk membantu dalam varietas keputusan, dari estimasi biaya hingga keputusan untuk membuat atau membeli).
- d. Besaran kru dan keseimbangan kerja (orang yang melakukan apa di dalam kelompok aktivitas atau pada lini perakitan).

- e. Produksi yang diharapkan (sehingga baik manajer maupun pekerja mengetahui apa yang merupakan hari kerja yang wajar).
- f. Rencana insentif upah yang mendasar (apa yang menyediakan insentif yang memadai).
- g. Efisiensi dalam hal karyawan dan supervisi (standar diperlukan terhadap yang manakah untuk menentukan efisiensi).

Standar penetapan tenaga kerja yang layak merepresentasikan jumlah waktu yang harus diambil oleh rata-rata karyawan untuk mengerjakan aktivitas pekerjaan tertentu bawah cara sebagai berikut.

- a. Pengalaman historis
- b. Studi waktu
- c. Standar waktu yang telah ditetapkan sebelumnya
- d. Pengambilan sampel kerja

2.1.8.7 Pengalaman Historis

Standar kerja dapat diestimasi berdasarkan pada pengalaman historis yang mana, berapa banyak jam kerja yang diperlukan untuk mengerjakan suatu tugas pada waktu yang terakhir dikerjakan. Standar historis memiliki keuntungan menjadi mudah secara relative dan murah untuk memperolehnya. Mereka biasanya tersedia dari kartu waktu karyawan atau catatan produksi. Namun, mereka dapat menjadi kurang objektif dan kita tidak mengetahui keakuratannya, apakah mereka mencerminkan kecepatan kerja yang memadai atau buruk, dan apakah kejadian yang tidak biasanya juga termasuk di dalamnya. Karena variabel-variabel ini tidak diketahui, penggunaannya tidak merekomendasikan. Sebagai gantinya, studi waktu,

standar waktu yang telah ditentukan sebelumnya, dan pengambilan sampel kerja yang lebih disukai.

2.1.8.8 Studi Waktu

Studi *stopwatch* yang klasik, atau studi waktu (*time study*) awalnya diusulkan oleh Frederick W. Taylor pada 1881, yang melibatkan sampel kinerja pekerja dan menggunakannya untuk menetapkan suatu standar. Studi *stopwatch* adalah yang sangat banyak menggunakan metode standar dengan mengikuti delapan Langkah ini berikut.

- a. Mendefinisikan tugas untuk dipelajari (setelah analisis metode telah dilakukan).
- b. Membagi tugas ke dalam elemen secara persis tepat (bagian tugas yang sering kali memerlukan waktu tidak lebih dari beberapa detik).
- c. Membagi berapa banyak kali untuk mengukur tugas (sejumlah siklus pekerjaan atau sampel diperlukan).
- d. Waktu dan mencatat waktu mendasar dan memeringkatkan kinerja.
- e. Menghitung rata-rata waktu yang diobservasi (*actual*). Rata-rata waktu yang diobservasi (*the average observed time*) adalah rata-rata aritmatika atas kali untuk tiap-tiap elemen yang diukur, disesuaikan untuk pengaruh yang tidak biasanya untuk masing-masing elemen:

$$\text{Rata-rata waktu yang diobservasi} = \frac{\text{Jumlah waktu yang diterima untuk kinerja masing-masing elemen}}{\text{Jumlah observasi}}$$

- f. Menentukan pemeringkatan kinerja (kecepatan kerja) dan kemudian menghitung waktu normal (*normal time*) untuk masing-masing elemen.

$$\text{Waktu normal} = \text{Rata-rata waktu diobservasi} \times \text{Faktor pemeringkat kinerja}$$

Pemeringkatan kinerja menyesuaikan rata-rata waktu yang diobservasi pada apa

yang diharapkan oleh pekerja terlatih untuk menyelesaikan pekerjaan dengan kecepatan normal.

- g. Menambahkan waktu normal untuk tiap elemen untuk mengembangkan total waktu normal bagi tugas.
- h. Menghitung waktu standar, penyesuaian ini pada total waktu normal yang menyediakan bagii cadangan, misalnya kebutuhan pribadi, penundaan waktu yang tiidak dapat dihindarkan, dan kelelahanm pekerja:

$$Waktu\ standar = \frac{Total\ waktu\ normal}{1 - faktor\ cadangan}$$

Studi waktu atas operasional kerja pada restoran Red Lobster menghasilkan rata-rata waktu observasi 4,0 menit. Analisis memeringkatkan pekerja yang observasi pada 85%. Hal ini berarti bahwa pekerja mengerjakan pada 85% dari normal Ketika studi dilakukan. Perusahaan menggunakan 13% untuk factor cadangan. Red Lobster ingin menghitung waktu normal dan waktu standar untuk operasional ini:

Rata-rata waktu yang diobservasi = 4,0 menit

Waktu normal = (rata-rata waktu yang diobservasi) x (factor pemeringkatan kinerja) = (4,0)(0,85) = 3,4 menit

$$Waktu\ standar = \frac{waktu\ normal}{1 - faktor\ cadangan} = \frac{3,4}{1 - 0,12} = \frac{3,4}{0,87}$$

Karena pekerja yang diobservasi diperingkatkan pada 85% (lebih lambat daripada rata-rata), maka waktu normal kurang dari rata-rata waktu pekerja 4,0 min.

2.1.8.9 Etika

Etika di tempat kerja menghadirkan beberapa tantangan yang menarik. Seperti yang telah kami Permasalahan sarankan dalam bab ini, banyak kendala

yang memengaruhi memengaruhi desain pekerjaan. mengenai kewajaran, keadilan, dan etika sangat meluas. Apakah permasalahan adalah peluang yang sama satu-satunya atau kondisi kerja yang aman, manajer operasional sering kali adalah orang yang bertanggung jawab, para manajer memiliki beberapa panduan.

Dengan memahamiserikat, asosiasi dagang, hukum, bekerja bersama dengan OSHA, MSDS agensi pemerintah, menentukan parameter dalam perusahaan asuransi, dan karyawan, manajer sering kali manusia dan departemen legal juga tersedia pengambilan keputusan mereka. Sumber daya dan regulasi. untuk membantu dan memberikan panduan mengenai seluk beluk hukum Peranan manajemen untuk mengedukasi karyawan menentukan peralatan yang diperlukan, aturan kerja, dan lingkungan kerja, dan kemudian mendorong kebutuhan tersebut, bahkan ketika para karyawan, berpendapat tidak perlu mengenakan peralatan keselamatan.

2.2 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan beberapa referensi dari penelitian terdahulu yang bersumber dari beberapa jurnal ilmiah dan skripsi yang meneliti dan membahas hal serupa yaitu mengenai penjadwalan produksi menggunakan metode aturan prioritas *First Come First Serve*, *Short Processing Time*, dan *Earliest Due Date* dalam proses produksi, berikut ini penelitian terdahulu yang menjadi referensi bagi peneliti dalam penelitian ini:

Tabel 2.24
Penelitian Terdahulu

No	Judul dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	<p>Analisis Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode FCFS (<i>First Come First Serve</i>), SPT (<i>Short Processing Time</i>), LPT (<i>Longest Processing Time</i>), dan EDD (<i>Earliest Due Date</i>) Pada Iyan Jaya Garment Jember</p> <p>Indah Suprihatin Fakultas Ekonomi Universitas Jember 2016</p>	<p>Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan sebaiknya perusahaan menerapkan metode penjadwalan SPT karena metode penjadwalan SPT memiliki waktu penyelesaian rata-rata dan keterlambatan rata-rata paling pendek dibandingkan metode FCFS, LPT, dan EDD.</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Perencanaan penjadwalan industri garment dengan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>)</p>
2.	<p>Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan dengan Metode FCFS, LPT, SPT dan EDD Pada PD. X</p> <p>Rosi Indah Safitri</p> <p>Jurnal Optimasi Teknik Industri (2019) Vol.1 No. 2, 26-30</p>	<p>PD. X menerapkan metode FCFS pada proses produksinya. Penerapan ini memang dinilai adil karena memprioritaskan pesanan yang datang terlebih dahulu, namun metode ini kurang efektif bagi perusahaan. Dari perbandingan metode LPT, SPT, dan EDD, metode EDD dan SPT lah yang paling optimal dilihat dari hasil perhitungan dalam pengolahan datanya.</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Metode yang digunakan peneliti dalam melakukan penelitian ini adalah metode job sequencing yang terdiri dari <i>first come first served</i> (FCFS)</p>
3.	<p>Optimalisasi Penjadwalan Produksi Pipa di LINE 18 dengan metode FCFS <i>First Come First Serve</i> (FCFS), <i>Earliest Due Date</i> (EDD), <i>Short Process Time</i> (SPT) PT. Wtur</p> <p>Mohamad Rizal Fadli, Wiwik Sulistiyowati</p>	<p>Penjadwalan yang ada di perusahaan ini, direncanakan berdasarkan jumlah barang yang dikirim oleh pihak delivery. Jika dibandingkan dengan hasil perhitungan dengan ketiga metode, maka metode SPT adalah metode yang paling efektif dibandingkan</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Penerapan metode yang digunakan adalah FCFS (<i>First Come First Served</i>)</p>

No	Judul dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
	Prozima Vol. 3 No.2 44-54 2019	dengan metode FCFS, metode EDD, dan metode penjadwalan yang ada di perusahaan.		
4.	Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan dengan Metode <i>Sequencing</i> Pada PT. XYZ Maria Rachel Stephany, AuliaFashanah Hadining Jurnal Teknik Industri Vol. 8, No.2, 2022	Dari hasil penelitian bahwa berdasarkan hasil perhitungandan analisis metode penjadwalan yangdigunakan PT. XYZ yaitu metode FIFO/FCFS adalah metode yang baik dari metode lainnya.Jika dari empat metode yang telah dihitung diurutkandari waktu penyelesaian tercepat adalah SPT.	Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).	Perencanaan pesanan produksi dengan metode FIIFO pada PT. XYZ.
5.	Analisis Penjadwalan Produksi Spear Part Molen Menggunakan Metod SPT (<i>Shortest ProcessingTime</i>), FCFS (<i>First Come FirstServed</i>), SLACK, EDD (<i>Earliest DueDate</i>), MOORE. dan LPT (<i>Longest Processing Time</i>) di CV.Sumber Baja Perkasa Erdin Dwi Suharnanta, Soni Adi Prasetyo Lab. Terpadu Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.	Metode yang terbaik untuk <i>scheduling</i> adalah metode SPT (<i>Shortest Processing Time</i>) yaitu pengurutan operasi kerja dengan memilih operasi dengan waktu proses paling pendek.	Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).	Perencanaan produksi spearpart molen dengan menggunakan metode slack di CV. Sumber Baja Perkasa

No	Judul dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
6.	<p>Analisis Tingkat Utilitas dan Penjadwalan Produksi Mesin <i>Huller</i> Menggunakan Metode FCFS, SPT, LPT, dan EDD Pada PT. Wahana Graha Makmur</p> <p>Sekar Utami</p> <p>Universitas Medan Area, 2022</p>	<p>Berdasarkan hasil yang telah diuji sebelumnya PT. Wahana Graha Makmur telah menggunakan metode FCFS sebagai teknik dari produksi. Tetapi untuk menggunakan metode FCFS sebagai teknik FCFS kurang tepat, begitupun dengan metode LPT karena tidak menghasilkan rata-rata pengerjaan tercepat. Setelah melakukan perhitungan metode yang tepat adalah SPT dan EDD. PT yang mengutamakan proses pengerjaan yang paling singkat maka akan didahulukan dan EDD mendahulukan produksi dengan jatuh tempo yang paling tercepat. SPT yang mengutamakan proses pengerjaan yang paling singkat maka didahulukan dan EDD mendahulukan produksi dengan jatuh tempo yang paling tercepat.</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Penjabaran tingkat utilitas pada mesin huller pada PT. Wahana Graha Makmur.</p>
7.	<p>Usulan Perbaikan Penjadwalan Produksi dengan Menggunakan Metode <i>Sequencing</i> pada CV. Arya Duta</p> <p>Bayu Praditya</p> <p><i>Scientific Journal of Industrial Engineering</i>, Vol. 2 No. 1 Maret 2021</p>	<p>Hasil yang dibandingkan berupa waktu penyelesaian produksi, penyelesaian rata-rata, keterlambatan, keterlambatan rata-rata dan nilai utilitasnya. Penjadwalan produksi yang paling tepat digunakan oleh CV. Arya Duta untuk mengoptimalkan kegiatan produksinya yaitu metode SPT.</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Perencanaan perbaikan penjadwalan dengan menggunakan metode sequencing pada produksi Penerbitan buku sekolah dan lain sebagainya di CV. Arya Duta.</p>

No	Judul dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
8.	<p>Penerapan <i>Job Shop Scheduling</i> dengan <i>One-Machine Scheduling</i> Untuk Produksi Furniture di UD. Mandiri Meubeul dan Furniture Bojonegoro</p> <p>Agus Sulistiawan, Denny Nurdiansyah</p> <p>Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri, Vol. 14 No. 10 Mei 2020</p>	<p>Hasil dari Penerapan <i>job shopscheduling</i> dan pertimbangan <i>multi starting days</i> sangat sesuai dengan penjadwalan produksi furniture. Penjadwalan terbaik jatuh pada penjadwalan SPT dengan penjadwalan Moore sebagai alternatifnya.</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Penerapan penjadwalan untuk produksi furniture dan meubeul</p>
9.	<p>Optimasi Penjadwalan Produksi Menggunakan Metode Nawaz Enscore Ham Pada PT. XYZ</p> <p>Syahrul Fadlil Syabani</p> <p>Teknik Industri, Universitas Teknologi Yogyakarta, Desember 2022</p>	<p>Hasil dari perhitungan metode perusahaan menunjukkan adanya kelebihan <i>meanflow time lateness</i>, dan makespan pada setiap job yang menyebabkan keterlambatan produksi sehingga perlu dilakukan perubahan. Penerapan metode Nawaz, Enscore, dan Ham dengan <i>Shortest Processing Time</i> (SPT) dan <i>Longest Processing Time</i> (LPT) menghasilkan penurunan mean <i>flowtime dan lateness</i></p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Penerapan optimasi penjadwalan yang digunakan menggunakan metode Nawaz Enscore Ham.</p>
10.	<p>Penjadwalan Produksi <i>Single Machine</i> Pada Pipa <i>Longitudinal Welding</i> Mesin ERW 2 di PT. XYZ</p> <p>Evi Febianti, Alinda Mardiana</p> <p>Journal Industrial Services Vol. 5 No. 1 Oktober 2019</p>	<p>Hasil dari pengamatan total <i>lateness</i> yang dihasilkan mesin ERW 2 di PT. XYZ dengan metode FCFS memiliki waktu keterlambatan lebih besar dari metode EDD yang memiliki keterlambatan lebih kecil</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Perencanaan produksi menggunakan <i>single machine</i> pada pipa menggunakan mesin welding</p>

No	Judul dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
11.	<p>Analisis Penjadwalan Produksi Pembuatan Rodding System Point untuk Meingkatkan Produktivitas Produksi di PT.Smart Teknik Utama</p> <p>M. Syarifuddin Mahaputra</p> <p>Media Nusantara, Vol. XVIII No. 2, 2021</p>	<p>Dari hasil Penjadwalan yang digunakan di PT. Smart Teknik Utama, Metode SPT adalah metode yang paling tepat dibandingkan metode lainnya, untuk mengatur segala aspek maupun sumber daya yang dimiliki</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Perencanaan pembuatan logam menggunakan rodding system guna meningkatkan produktivitas produksi</p>
12.	<p>Penjadwalan Produksi Pada Mesin Paralel dalam Proses Pembuatan Produk Botol Kemasan.</p> <p>Udisubakti Ciptomulyono</p> <p>Laboraturium Sustainable Manufacturing PTI Kampus Keputihan Surabaya, Jurnal Teknik Industri, Vol. 9 No.1, Februari, 2009</p>	<p>Hasil dari analisis pengolahan data, maka penjadwalan yang paling sesuai adalah LPT setelah dibandingkan dengan metode lainnya, LPT Memiliki waktu terlambat paling sedikit.</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Perencanaan produksi botol kemasan pada mesin paralel.</p>
13.	<p>Perbaikan Jadwal Produksi untuk Meminimalkan <i>Makespan</i> pada Kegiatan Produksi Kardus di PT. X</p> <p>Joe Hendy Elian Etenia, Nyoman Sutapa</p> <p>Jurnal Tirta, Vol. 7, No. 2, Juli 2019</p>	<p>Hasil dari analisis perencanaan produksi metode yang di usulkan lebih baik dari metode yang dimiliki oleh perusahaan.</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Perbaikan jadwal produksi yang digunakan oleh perusahaan X</p>
14.	<p>Anallisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan Dengan Metode <i>Sequencing</i> (Studi Kasus pada Pabrik Tegel Cap Kunci Yogyakarta)</p> <p>Scholastica Mega</p> <p>Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2016</p>	<p>Hasil dari analisis untuk motif yang mudah Menggunakan metode LPT, untuk motif sedang menggunakan metode SPT, sedangkan motif Yang sulit menggunakan metode EDD.</p>	<p>Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).</p>	<p>Penjadwalan dengan menggunakan Metode <i>sequencing</i> dalam produksi tegel.</p>

No	Judul dan Tahun Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
15.	Penerapan Just In Time Pada Perancangan Model Penjadwalan Produksi dengan Sistem Tarik Bayu Wirawan D.S Perspektif, Vol. XVI, No. 1, Maret 2018	Hasil dari perhitungan makespan dan model penjadwalan produksi menggunakan metode SPT dan LPT menghasilkan waktu makespan yang sama sesuai dengan waktu kerjanya yang telah ditentukan	Penerapan metode SPT (<i>Short Processing Time</i>), EDD (<i>Earliest Due Date</i>), dan FCFS (<i>First Come First Serve</i>).	Perancangan model penjadwalan produksi dengan menggunakan system Tarik.

Sumber : Data diolah oleh penulis

Berdasarkan pada penelitian terdahulu terdapat perbedaan dan persamaan yang didapat antara penelitian yang dilakukan oleh penullis dan penelitian sebelumnya. Persamaan pada penelitian sebelumnya dengan penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu menggunakan metode FCFS, SPT, dan EDD. Perbedaann penelitian yang akan dilakukan penulis dengan peneliti-peneliti sebelumnya selain perbedaan objek peneliti adalah perbedaan dari berbagai metode dan bahan baku yang digunakan. Pada penelitian sebelumnya proses penjadwalan dilakukan secara kontinuitas karena proses produksi dilakukan secara terus menerus untuk memenuhi kebutuhan permintaan yang tidak tetap sehingga perusahaan harus memiliki persiapan penjadwalan yang tertata secara baik agar memenuhi keinginan konsumen. Sedangkan pada penelitian yang akan dilakukan oleh penulis penjadwalan dilakukan sesuai dengan pekerjaan pesanan yang masuk dari konsumen untuk memproduksi sesuai permintaan saja.

2.3 Kerangka Pemikiran

Perencanaan, penjadwalan, dan pengendalian merupakan pengaturan

kegiatan-kegiatan melalui koordinasi waktu dalam menyelesaikan secara efektif dan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan pada awal perencanaan.

Penjadwalan adalah salah satu kegiatan penting dalam perusahaan. Penjadwalan disusun dengan mempertimbangkan berbagai keterbatasan yang ada. Terlepas dari jenis perusahaannya, setiap perusahaan perlu untuk melakukan penjadwalan sebaik mungkin agar dapat memperoleh utilitas yang maksimum dari sumber daya produksi dan asset lainnya yang dimilikinya.

Dalam pengambilan keputusan, penjadwalan merupakan Langkah terakhir sebelum dimulainya operasi. Penjadwalan merumuskan rencana terlebih dahulu kegiatan apa yang harus dilakukan agar tujuan dari perusahaan tercapai dengan efektif. Disamping itu kegiatan proses produksi meliputi input output, dimana hal tersebut menggambarkan adanya kegiatan yang saling ketergantungan/berhubungan suatu kegiatan. Pada kegiatan yang saling berhubungan seorang manajer harus bisa mengambil keputusan yang tepat, karena apabila salah satu kegiatan bermasalah pada kegiatan yang lainnya juga akan bermasalah, sehingga menyebabkan proses produksi tidak berjalan lancar atau tidak efektif, maka dibutuhkan penjadwalan yang tepat untuk meminimalisir terjadinya masalah.

Penjadwalan yang efektif adalah bagaimana perusahaan menggunakan assetnya dengan efektif dan menghasilkan kapasitas modal yang diinvestasikan menjadi lebih besar, yang sebaliknya akan mengurangi biaya, serta menambah kapasitas dan fleksibilitas yang terkait memberikan waktu pengiriman yang lebih cepat dan dengan demikian pelayanan kepada pelanggan menjadi lebih baik.

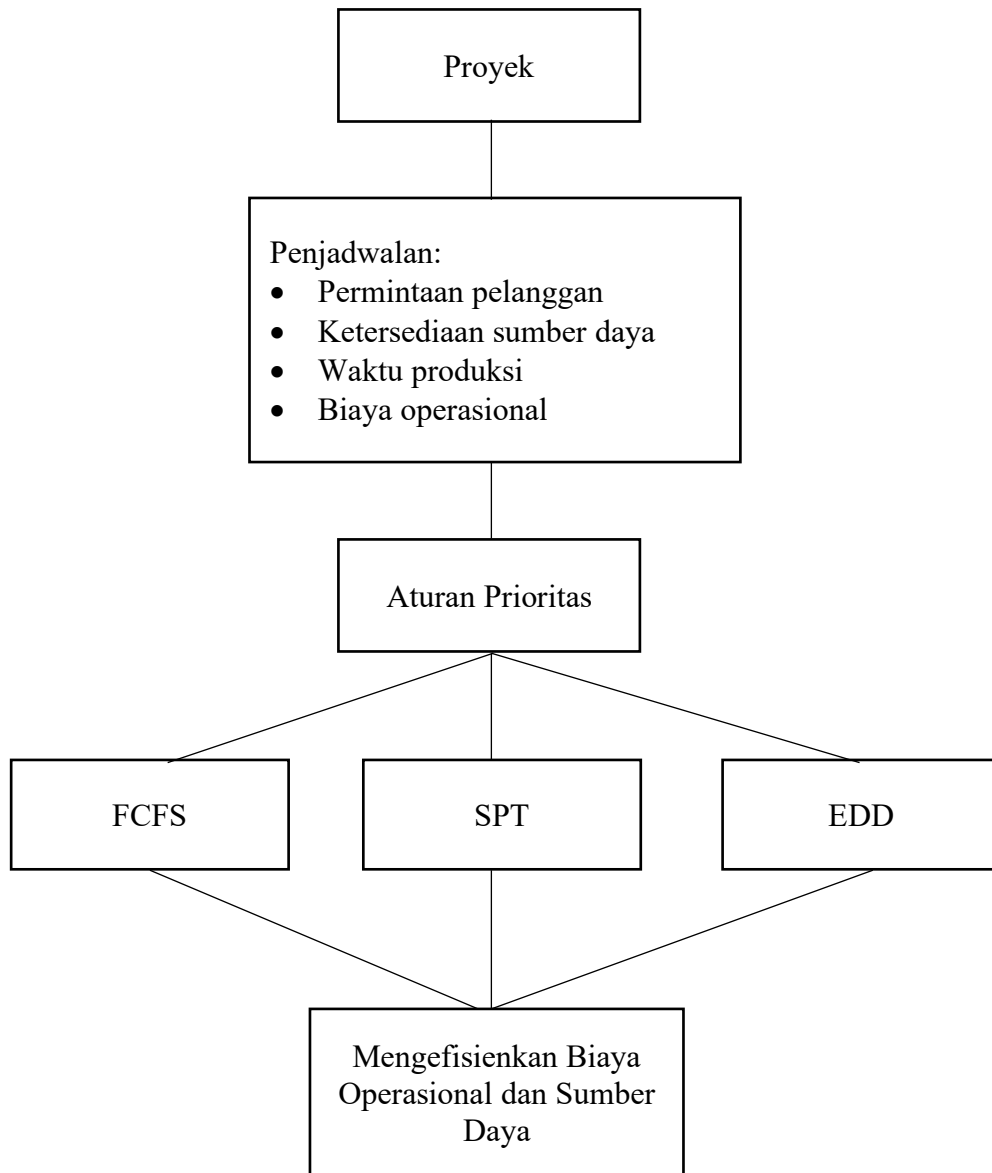
Salah satu penelitian terdahulu telah menjelaskan bahwa dalam menggunakan metode aturan prioritas berperan untuk mengetahui gambaran

kegiatan-kegiatan dari satu proyek dalam suatu jaringan kerja dan membantu manajer dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan waktu, sumber daya, dan biaya.

Rosi Indah Safitri (2019) melakukan penelitian tentang “Analisis Sistem Penjadwalan Produksi Berdasarkan Pesanan Pelanggan dengan Metode FCFS, LPT, SPT, dan EDD Pada PD. X”. dalam penelitian ini system penjadwalan yang diterapkan pada perusahaan saus tersebut menggunakan metode FCFS dalam menyelesaikan semua pesanan pelanggannya. Namun perusahaan masih mengalami keterlambatan dalam proses pengerjaannya. Keterlambatan tersebut bisa disebabkan oleh beberapa factor, diantaranya yaitu disebabkan karena jumlah tenaga kerja yang digunakan terbatas sedangkan permintaan dari konsumen yang masuk cukup banyak, dan tidak teratur dalam menjadwalkan proses produksinya. Peneliti memperhitungkann menggunakan metode *job sequencing* ternyata metode EDD dan SPT merupakan metode yang paling optimal dari metode pembandingan lainnya, hasil yang dilihat dari metode EDD dan SPT ini adalah waktu proses penyelesaian produk yang paling cepat dari metode lainnya.

PT. Mathar Telekomunikasi Indoensia merupakan salah satu perusahaan manufaktur kelistrikan yang memproduksi berbagai macam komponen kelistrikan baik dalam kota maupun luar kota. Tahap produksi yang dilakukan menggunakan FCFS (*First Come First Serve*) akan tetapi masih kurang efektif dalam membuat perencanaan dan penjadwalan yang ada pada *working order*. Oleh karena itu perlu dilakukannya perbaikan dalam perencanaan dan penjadwalan awal agar penyelesaian produksi dapat selesai secara efektif dan sesuai dengan waktu yang telah ditetapkan kepada konsumen. Salah satu metode yang akan digunakan untuk

mengatasi penjadwalan yang terjadi yaitu dengan SPT dan EDD. Sebagai perbandingan dalam system penjadwalan metode untuk mengatasi masalah penjadwalan yang terjadi menggunakan metode aturan prioritas dengan analisis FCFS, SPT, dan EDD. Penelitian ini juga sebagai pembandingan ke efektifitasan pembiayaan operasional dan sumber daya yang dimana untuk melihat metode mana yang memiliki efektifitas lebih baik dalam pembiayaan operasional dan mengoptimalkan sumber daya.



Gambar 2.21: Kerangka Pemikiran