

#2

TEKNIK DAN SISTEM INDUSTRI**Materi Pertemuan #2 (Online #1)****Kemampuan Akhir Yang Diharapkan**

Mampu memberikan definisi, ruang lingkup, dan pondasi keilmuan teknik industri serta keterkaitannya dengan bidang ilmu lainnya terkait dengan teknik dan sistem industri.

Indikator Penilaian

Ketepatan dalam memberikan definisi, ruang lingkup, dan pondasi keilmuan teknik industri serta keterkaitannya dengan bidang ilmu lainnya terkait dengan teknik dan sistem industri.

2.1. Desain Sistem Industri

Bidang teknik industri mempunyai tugas dalam mendesain sistem sebuah operasi untuk menghasilkan luaran yang di inginkan. Ada dua tahapan (*level*) dalam mendesain sebuah sistem.

Tahapan pertama oleh Blair dan Watson disebut sebagai sistem aktifitas manusia yang berhubungan dengan tempat kerja secara fisik.

Tahapan kedua disebut sebagai sistem pengendalian manajemen yang memperhatikan berbagai prosedur untuk merencanakan, menghitung, dan mengontrol semua aktivitas.

2.1.1. Tahap Pertama: Sistem Aktifitas Manusia

Blair dan Watson, ada sebelas sistem aktifitas manusia yang berhubungan erat dengan tempat kerja secara fisik, yaitu:

1. Proses Produksi

Proses diartikan sebagai suatu cara, metode dan teknik bagaimana sesungguhnya sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan dan dana) yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan barang atau jasa (Assauri, 1995).

Proses juga diartikan sebagai cara, metode ataupun teknik bagaimana produksi itu dilaksanakan. Produksi adalah kegiatan untuk menciptakan dengan menambah kegunaan (*utility*) suatu barang dan jasa.

Menurut Ahyari (2002), proses produksi adalah suatu cara, metode ataupun teknik menambah kegunaan suatu barang dan jasa dengan menggunakan faktor produksi yang ada.

Melihat kedua definisi di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa proses produksi merupakan kegiatan untuk menciptakan atau menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan faktor-faktor yang ada seperti tenaga kerja, mesin, bahan baku dan dana agar lebih bermanfaat bagi kebutuhan manusia.

Jenis-jenis *proses* produksi ada berbagai macam bila ditinjau dari berbagai segi. Proses produksi dilihat dari wujudnya terbagi menjadi proses kimiawi, proses perubahan bentuk, proses *assembling*, proses transportasi dan proses

penciptaan jasa-jasa administrasi (Ahyari, 2002). Proses produksi dilihat dari arus atau *flow* bahan mentah sampai menjadi produk akhir, terbagi menjadi dua yaitu proses produksi terus-menerus (*continous processes*) dan proses produksi terputus-putus (*intermettent processes*).

Perusahaan menggunakan proses produksi terus-menerus apabila di dalam perusahaan terdapat urutan-urutan yang pasti sejak dari bahan mentah sampai proses produksi akhir. Sedangkan proses produksi terputus-putus digunakan apabila tidak terdapat urutan atau pola yang pasti dari bahan baku sampai dengan menjadi produk akhir atau urutan selalu berubah. (Ahyari, 2002)

Penentuan tipe produksi didasarkan pada faktor-faktor, seperti:

- a) Volume atau jumlah produk yang akan dihasilkan,
- b) Kualitas produk yang diisyaratkan,
- c) Peralatan yang tersedia untuk melaksanakan proses.

Berdasarkan pertimbangan cermat mengenai faktor-faktor tersebut ditetapkan tipe proses produksi yang paling cocok untuk setiap situasi produksi. Macam tipe proses produksi dari berbagai industri dapat dibedakan sebagai berikut: (Yamit, 2002):

- a) Proses produksi terus-menerus

Adalah proses produksi barang atas dasar aliran produk dari satu operasi ke operasi berikutnya tanpa penumpukan disuatu titik dalam proses. Pada umumnya industri yang cocok dengan tipe ini adalah yang memiliki karakteristik yaitu output direncanakan dalam jumlah besar, variasi atau jenis produk yang dihasilkan rendah dan produk bersifat standar.

- b) Proses produksi terputus-putus

Produk diproses dalam kumpulan produk bukan atas dasar aliran terus-menerus dalam proses produk ini. Perusahaan yang menggunakan tipe ini biasanya terdapat sekumpulan atau lebih komponen yang akan diproses atau menunggu untuk diproses, sehingga lebih banyak memerlukan persediaan barang dalam proses.

- c) 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.

2. Material dan Sumber Daya

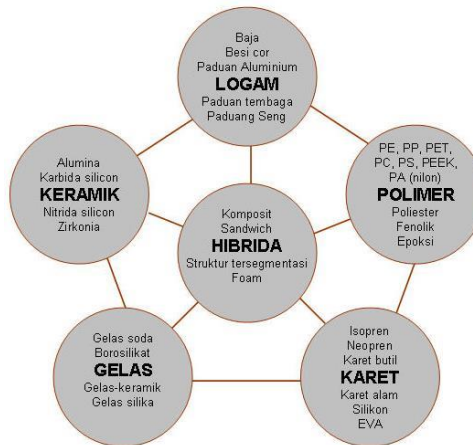
Material atau bahan adalah zat atau benda yang dari mana sesuatu dapat dibuat darinya, atau barang yang dibutuhkan untuk membuat sesuatu. Material adalah sebuah masukan dalam produksi. Material seringkali adalah bahan mentah yang belum diproses, tetapi kadang kala telah diproses sebelum digunakan untuk proses produksi lebih lanjut. Umumnya, dalam masyarakat teknologi maju, material adalah bahan konsumen yang belum selesai. Beberapa contohnya adalah kertas dan sutera.

Material teknik adalah jenis material yang banyak dipakai dalam proses

rekayasa dan industri. Material teknik dikelompokkan menjadi 6 golongan, antara lain:

- a) Logam : baja, besi cor, titanium, logam paduan, dll
- b) Polimer : polietilan, polipropilen, polikarbonat, dll
- c) Karet : isopren, neopren, karet alam, dll
- d) Gelas : gelas soda, gelas silika, gelas borosilikat
- e) Keramik : alumina, karbida silikon, nitrida silikon dll
- f) Hibrida : komposit, sandwich, foam

Pengelompokan material teknik dapat dilihat apada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Pengelompokan Material Teknik

(Sumber: id.wikipedia.org)

Sumber daya adalah suatu potensi yang dimiliki oleh materi atau unsur lain dalam kehidupan dimana ia dapat meningkatkan kesejahteraan manusia. Salah satu contoh sumber daya adalah batubara (yang merupakan contoh dari sumber daya alam) dimana ia memiliki potensi untuk dijadikan bahan bakar, dengan begitu manusia dapat mensejahterakan dirinya dengan mengolah batubara tersebut.

Setiap sumber daya memiliki kegunaan yang lebih spesifik dan memiliki ciri tersendiri, ada yang berguna bagi kehidupan di daerah itu sendiri dan ada yang berguna bagi daerah lain. Selain itu ada sumber daya yang dapat di perbarui dan ada yang tidak, kesemuanya tergantung dari bentuknya. Misalnya saja kayu, termasuk sumber daya yang dapat di perbarui namun memiliki waktu yang cukup lama untuk memperbaharunya. Di sisi lain ada minyak bumi yang tidak dapat di perbaharui, dan lambat laun minyak tersebut akan habis, oleh karena itu manusia harus berhemat dalam penggunaannya.

3. Mesin dan Peralatan

Mesin dan peralatan mesin merupakan sebagian dari sejarah peradaban manusia dalam usaha peningkatan produktivitas buruh dan memperbanyak produk baik variasi/ragamnya maupun jumlah untuk memenuhi kebutuhan manusia. Jadi adanya mesin-mesin sangat membantu manusia dalam melakukan proses pengerjaan/produksi suatu barang, sehingga barang-barang dapat

dihasilkan dalam waktu yang lebih pendek, jumlah yang lebih banyak dan kualitas yang lebih baik.

Yang dimaksud dengan mesin adalah suatu peralatan yang digerakkan oleh suatu kekuatan/tenaga yang dipergunakan untuk membantu manusia dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk tertentu. Dalam peralatan ini di samping mesin juga dikenal "*tools*" yaitu setiap instrumen atau perkakas yang kecil sekali yang dipergunakan untuk melakukan pekerjaan dalam mengerjakan produk atau bagian-bagian produk. Sebagai contoh dari *tools* ini adalah gergaji, kikir, martil/palu, obeng dan sebagainya yang sering terdapat pada hampir setiap rumah tangga, dan perusahaan pabrik. *Tools* sebenarnya juga merupakan instrumen atau perkakas dari suatu mesin. Mengenai *tools* ada yang disebut dengan "*machine tool*" yaitu suatu mesin seperti suatu mesin pelubang/bor (*drill press*) yang dijalankan oleh suatu kekuatan/tenaga. *Machine tools* ini bisa otomatis sebagian atau seluruhnya. Contoh yang lain adalah mesin bubut (*lathe*) atau mesin potong. Di samping *tools* ada lagi yang disebut "*jigs*" yaitu suatu perlengkapan/peralatan yang digunakan untuk memungkinkan *machine tools* dapat bekerja, misalnya suatu peralatan yang digunakan untuk memegang barang (bahan atau *parts*) yang hendak atau sedang dikerjakan. Sebagai contoh dari *jigs* adalah "*drill jig*" yaitu peralatan yang digunakan untuk menentukan tempat di mana barang (bahan atau *parts*) yang dipegang akan dilubangi. Ada lagi peralatan yang disebut "*fixtures*" yang hampir sama dengan *jigs* yaitu suatu peralatan/perlengkapan yang mempunyai suatu bagian sehingga suatu pekerjaan dapat dilakukan.

Walaupun sebenarnya jenis-jenis mesin yang ada banyak sekali variasinya, tetapi pada prinsipnya mesin-mesin ini dapat dibedakan atas dua macam yaitu mesin-mesin yang bersifat umum/serba guna (*general purpose machine*) dan mesin-mesin yang khusus (*special purpose machine*). (Sumber: <http://deblonx.blogspot.co.id/2010/03/mesin-dan-peralatan.html>)

4. Metode Kerja

Metode merupakan salah satu strategi atau cara yang digunakan oleh manusia dalam aktivitasnya dalam mencapai suatu tujuan, semakin tepat metode yang digunakan oleh seseorang akan semakin baik. Metode berarti jalan atau cara yang harus dilalui untuk mencapai tujuan tertentu. (Ulih Bukit Karo-Karo, 1985:7)

Setiap organisasi perusahaan dipastikan melakukan praktek job method dalam pelaksanaan aktivitas keseharian pada perusahaan. Hal ini dikarenakan metode kerja yang baik dan standar dapat membuat pekerja memahami dan mudah dalam menjalankan aktivitas kerja mereka.

Dibidang industri *manufacturing*, cara kerja yang standar dan efektif akan meningkatkan produktivitas perusahaan, baik itu produktivitas produksi maupun produktivitas kerja karyawan berupa kerja dengan penyelesaian pekerjaan yang tepat waktu tanpa menghilangkan faktor kualitas kerja dan kualitas produk, jika pekerjaan tersebut menghasilkan produk.

5. Tata Letak Fasilitas

Pengaturan tata letak fasilitas-fasilitas operasi dengan memanfaatkan area yang tersedia untuk penempatan mesin-mesin, bahan-bahan, peralatan, perlengkapan untuk operasi dan personalia dalam produksi.

Fasilitas adalah bagian dari pelayanan produksi meliputi; *receiving, storage, shipping, tools room & tools crib, supervisors room, physical plant, service department office and personal services.*

Sasaran dari tata letak fasilitas menurut wignjosoebroto adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi yang aman dan nyaman, sehingga akan dapat menaikkan moral kerja dan performansi dari operator.

6. Penanganan Material

Penanganan material (*material handling*) merupakan seni pergerakan atau pemindahan material secara ekonomis dan aman. *Material handling* dirancang menggunakan metode yang tepat dan menyediakan sejumlah material yang tepat pada tempat yang tepat, waktu yang tepat, dalam urutan yang tepat, posisi yang tepat, dan ongkos yang tepat. (Tompkins, 1984)

Penanganan material mengacu pada proses mengangkut, mengontrol, menyimpan, dan melindungi material, barang, dan produk untuk produksi, distribusi, penyimpanan di gudang, dan pembuangan.

Peralatan penanganan material adalah peralatan mekanis khusus yang menyusun sistem yang digunakan. Peralatan tersebut bisa bervariasi mulai dari penyimpanan dan penanganan, terdiri dari rak palet sederhana, roda gelinding dan kereta, hingga sistem kompleks yang sepenuhnya direkayasa dan mampu menangani serta mengangkut berton-ton material dari produsen hingga kapal atau penyulingan di mana material selanjutnya akan diproses untuk penggunaan akhir.

Penanganan material yang efisien dan lancar adalah kunci untuk meningkatkan produktivitas, mengurangi biaya dan memastikan proses mengalir dengan lancar. *Material handling* tidak memberikan nilai tambah pada produk, tetapi biaya produksi dibutuhkan untuk *material handling*. Pada perusahaan tertentu *material handling* menggunakan 25% pekerja, 55% lahan, dan 87% waktu produksi (Tompkins, 1984). *Material handling* memerlukan biaya 30% dari total *manufacturing cost* (Sule, 1994). *Material handling* penting dalam manajemen kualitas, 3-5% barang rusak karena *material handling*. (Tompkins, 1984)

7. Desain Tempat Kerja

Kelancaran aktivitas pekerja, rasa kepuasan karyawan dan pelanggan (tamu) sangat ditentukan oleh penataan ruang kerja. Semakin baik tata ruangnya, semakin member rasa aman dan nyaman dalam bekerja serta meningkatkan semangat kerja. Oleh karena itu sebuah ruangan kantor wajib ditata dan selalu mendapatkan perhatian dari manajer kantor. (Maryati, 2008)

Suatu faktor penting yang urut menentukan kelancaran tata ruang ialah penyusunan tempat kerja dan alat perlengkapan kantor dengan sebaik-baiknya. Gie (2000) menyebutkan bahwa penyusunan alat-alat kantor pada letak yang tepat serta pengaturan tempat kerja yang menimbulkan kepuasan bekerja bagi pegawai.

Unsur penting dalam desain tempat kerja, meliputi: pencahayaan, warna ruang, suhu dan kelembaban, pengaturan peralatan, tingkat kebisingan serta mampu mengalirkan bahan baku/material dengan baik.

Tata letak kantor yaitu menempatkan para pekerja, peralatan mereka, dan ruang kantor yang melancarkan aliran informasi. Yang membedakan antara tata letak kantor dan pabrik adalah pada kepentingan informasi, namun demikian ada beberapa lingkungan kantor di bidang manufaktur sangat bergantung pada aliran bahan. Contoh tata letak kantor dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. Tata Letak Kantor

(Sumber: <https://www.slideshare.net/bisowbisow>)

8. Lokasi dan Ukuran Gudang

Menurut Swastha (2002:24), "Lokasi adalah tempat dimana suatu usaha atau aktivitas usaha dilakukan". Faktor penting dalam pengembangan suatu usaha adalah letak lokasi terhadap daerah perkotaan, cara pencapaian dan waktu tempuh lokasi ke tujuan. Faktor lokasi yang baik adalah relatif untuk setiap jenis usaha yang berbeda.

Gudang merupakan suatu fasilitas yang berfungsi sebagai lokasi penyaluran barang dari *supplier* (pemasok), sampai ke *end user* (pengguna). Dalam praktik operasional setiap perusahaan cenderung memiliki suatu ketidakpastian akan permintaan. Hal ini mendorong timbulnya kebijakan dari perusahaan untuk melakukan sistem persediaan (*inventory*) agar permintaan dapat diantisipasi dengan cermat. Dengan adanya kebijakan mengenai *inventory* ini mendorong perusahaan untuk menyediakan fasilitas gudang sebagai tempat untuk menyimpan barang *inventory*. Gudang adalah lokasi untuk penyimpanan produk sampai permintaan (*demand*) cukup besar untuk melaksanakan distribusinya (Bowersox, 1978:293). Penyimpanan dianggap perlu untuk menyesuaikan produk dengan kebutuhan konsumen. Prinsip kegunaan waktu (*time utility*) dijadikan alasan untuk membenarkan alasan ini. Untuk manufaktur yang memproduksi berbagai produk di banyak lokasi, pergudangan memberikan metode untuk mengurangi biaya penyimpanan bahan mentah, dan suku cadang serta biaya penanganan, di samping memaksimalkan operasi produksi. Persediaan dasar untuk seluruh suku cadang dapat dipertahankan di gudang sehingga dapat menurunkan kebutuhan penumpukan persediaan di masing-masing pabrik.

Dua masalah yang harus diatasi adalah ukuran dan jumlah fasilitas gudang. Keputusan ini saling terkait karena biasanya berhubungan terbalik, yaitu: dengan meningkatnya jumlah gudang, ukuran rata-rata gudang akan menurun.

Banyak faktor mempengaruhi besar ukuran suatu gudang. Pertama, perlu menentukan bagaimana ukuran ditentukan. Secara umum, ukuran dapat didefinisikan dalam hal meter persegi atau ruang kubik. Sayangnya, langkah meter persegi mengabaikan kemampuan gudang yang modern untuk menyimpan barang dagangan secara vertikal, maka ukuran ruang kubik dikembangkan. Kubik ruang mengacu pada volume total ruang yang tersedia dalam fasilitas. Ini adalah perkiraan ukuran yang jauh lebih realistis daripada persegi karena memperhitungkan ruang yang dapat digunakan yang tersedia dalam gudang. Beberapa faktor yang paling penting yang mempengaruhi ukuran gudang adalah:

- a) tingkat layanan pelanggan,
- b) ukuran pasar atau pasar yang dilayani,
- c) jumlah produk yang dipasarkan,
- d) ukuran produk,
- e) sistem penanganan produk yang digunakan dalam tingkat output,
- f) waktu produksi,
- g) skala ekonomi,
- h) tata letak stok barang,
- i) ketentuan wilayah,
- j) area kantor di gudang,
- k) jenis rak yang digunakan sesuai tingkat dan pola permintaan.

9. Pencatatan dan Pelaporan

Pencatatan adalah kegiatan atau proses pendokumentasian suatu aktivitas dalam bentuk tulisan. Pencatatan dilakukan diatas kertas, disket, pita nama dan pita film. Bentuk catatan dapat berupa tulisan, grafik, gambar dan suara (Syahlan:253). Sedangkan setiap kegiatan yang dilakukan diakhiri dengan pembuatan laporan.

Laporan adalah catatan yang memberikan informasi tentang kegiatan tertentu dan hasilnya yang disampaikan ke pihak yang berwenang atau berkaitan dengan kegiatan tersebut. (Syahlan:256)

Pencatatan dan pelaporan adalah indikator keberhasilan suatu kegiatan. Tanpa ada pencatatan dan pelaporan, kegiatan atau program apapun yang dilaksanakan tidak akan terlihat wujudnya. Output dari pencatatan dan pelaporan ini adalah sebuah data dan informasi yang berharga dan bernilai bila menggunakan metode yang tepat dan benar. Jadi, data dan informasi merupakan sebuah unsur terpenting dalam sebuah organisasi, karena data dan informasi lah yang berbicara tentang keberhasilan atau perkembangan organisasi tersebut.

10. Perawatan dan Kebersihan

Perawatan adalah suatu konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas peralatan agar tetap dapat berfungsi dengan baik seperti dalam kondisi sebelumnya.

Dari pengertian tersebut dapat ditarik kesimpulan, bahwa fungsi perawatan sangat berhubungan erat dengan proses produksi. Peralatan yang dapat digunakan terus untuk berproduksi adalah hasil adanya perawatan. Aktivitas perawatan banyak berhubungan erat dengan pemakaian peralatan, bahan pekerjaan, cara penanganan, dll. Aktivitas perawatan harus dikontrol berdasarkan pada kondisi yang terjaga.

Kebersihan adalah upaya manusia untuk memelihara lingkungan untuk menjadikan daerah yang bersih dan mewujudkan serta melestarikan kehidupan yang sehat dan nyaman. Kebersihan adalah keadaan bebas dari kotoran, termasuk diantaranya debu, sampah dan bau. Kebersihan juga merupakan salah satu tanda dari keadaan higienis yang baik. Tempat yang bersih menunjukkan bahwa tempat tersebut memiliki perhatian khusus terhadap kebersihan lingkungannya. (Muhammad, 2013)

Setiap hari pekerja berpotensi terkena risiko dari kontaminan dan kondisi membahayakan kulit mereka, misalnya dari bahan-bahan industri seperti deterjen, bahan kimia, minyak mekanis, resin, cat dan bahkan dari kondisi panas dan dingin disekitar area manufaktur. Gangguan kulit pada pekerja, seperti eksim merupakan jenis penyakit kulit yang jarang di laporkan oleh pekerja dan menjadi 11,2% dari jenis penyakit yang paling sering terjadi pada pekerja industri manufaktur.

Kebersihan tangan yang baik sangat penting untuk diterapkan di sektor manufaktur untuk memastikan bahwa kesehatan pekerja menjadi prioritas utama sekaligus menjamin kualitas hasil produksi. Kebersihan tangan yang buruk akan berimplikasi pada gangguan penyakit kulit yang paling umum dialami oleh para pekerja, menurunkan tingkat produktivitas dan meningkatkan angka presentase pekerja yang sakit setiap tahunnya. Dengan adanya pekerja yang sakit didalam sebuah industri manufaktur, maka mereka dapat dengan mudah menyebarkan penyakit kepada pekerja lain, dan hal ini akan berdampak buruk pada reputasi bisnis karena secara tidak langsung perusahaan dianggap tidak mematuhi peraturan pemerintah untuk menjamin kesehatan dan keselamatan pekerjanya.

11. Keselamatan Kerja

Keselamatan yang terkait dengan mesin, pesawat, alat kerja, bahan dan proses pengolahannya, landasan tempat kerja dan lingkungannya serta cara-cara melakukan pekerjaannya. Keselamatan kerja adalah dari, oleh, dan untuk setiap tenaga kerja serta orang lain, dan juga masyarakat pada umumnya. Keselamatan juga merupakan Sarana utama untuk pencegahan kecelakaan, cacat, dan kematian akibat kecelakaan kerja.

Keselamatan kerja yang baik adalah pintu gerbang utama bagi keamanan tenaga kerja. Keselamatan kerja menyangkut segenap proses produksi dan distribusi, baik barang, maupun jasa.

Beberapa pendapat para ahli tentang tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja antara lain untuk sedapat mungkin memberikan jaminan kondisi kerja yang aman dan sehat kepada setiap pekerja dan untuk melindungi sumber daya manusia.

Dalam aneka pendekatan keselamatan dan kesehatan kerja antara lain akan diuraikan pentingnya perencanaan kerja yang tepat, pakaian kerja yang tepat, penggunaan alat perlindungan diri, pengaturan warna, tanda-tanda petunjuk, label-label, pengaturan pertukaran udara dan suhu serta usaha-usaha terhadap kebisingan. "Menurut Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI No. Kep. 463/MEN/1993, tujuan dari keselamatan dan kesehatan kerja adalah mewujudkan masyarakat dan lingkungan kerja yang aman, sehat dan sejahtera, sehingga akan tercapai: suasana lingkungan kerja yang aman, sehat, dan nyaman dengan keadaan tenaga kerja yang sehat fisik, mental, sosial, dan bebas kecelakaan."

Tujuan dari keselamatan kerja yaitu:

- a) Melindungi tenaga kerja atas hak dan keselamatannya dalam melakukan pekerjaannya untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan kinerja.
- b) Menjamin keselamatan orang lain yang berada di tempat kerja.
- c) Sumber produksi dipelihara dan dipergunakan secara aman dan efisien.

2.1.2. Tahapan Kedua: Sistem Pengendalian Manajemen

Merupakan berbagai prosedur untuk merencanakan, menghitung, dan mengontrol semua aktivitas, meliputi enambelas aktifitas, yaitu:

1. Sistem Perencanaan Manajemen

Salah satu fungsi manajemen yang paling utama adalah Perencanaan karena dari fungsi tersebutlah fungsi-fungsi lain disusun. Perencanaan merupakan cetak biru untuk pencapaian tujuan yang memuat pengalokasian sumberdaya yang dibutuhkan, jadwal, tugas-tugas dan pekerjaan-pekerjaan yang harus dilaksanakan terkait dengan pencapaian tujuan tersebut.

Dalam manajemen, perencanaan adalah proses mendefinisikan tujuan organisasi, membuat strategi untuk mencapai tujuan itu, dan mengembangkan rencana aktivitas kerja organisasi. Perencanaan merupakan proses terpenting dari semua fungsi manajemen karena tanpa perencanaan fungsi-fungsi lain pengorganisasian, pengarahan, dan pengontrolan tidak akan dapat berjalan.

Stephen Robbins dan Mary Coulter mengemukakan banyak tujuan perencanaan, antara lain:

- a) Untuk memberikan pengarahan baik untuk manajer maupun karyawan non-manajerial.
- b) Untuk mengurangi ketidakpastian.
- c) Untuk meminimalisir pemborosan.
- d) Untuk menetapkan tujuan dan standar yang digunakan dalam fungsi selanjutnya, yaitu proses pengontrolan dan pengevaluasian. Proses pengevaluasian atau *evaluating* adalah proses membandingkan rencana dengan kenyataan yang ada.

2. Prosedur Peramalan

Peramalan (*forecasting*) digunakan untuk membantu tercapainya suatu keputusan yang optimal, sistematis dan dapat dipertanggungjawabkan. Peramalan menjadi suatu metode dan alat oleh manajemen yang merupakan bagian integral dari proses pengambilan keputusan.

Peramalan atau *forecasting* juga menjadi alat bantu penting dalam perencanaan karena sifatnya yang efektif dan efisien khususnya dalam bidang ekonomi. Peramalan memiliki peran langsung terhadap peristiwa eksternal yang biasanya berada di luar kendali manajemen, seperti; ekonomi, pelanggan, pesaing, pemerintah, dan lain sebagainya. Peramalan adalah data di masa lalu yang digunakan untuk keperluan estimasi data yang akan datang. Peramalan atau *forecasting* merupakan bagian terpenting bagi setiap perusahaan ataupun organisasi bisnis dalam setiap pengambilan keputusan manajemen. Peramalan itu sendiri bisa menjadi dasar bagi perencanaan jangka pendek, menengah maupun jangka panjang suatu perusahaan.

3. Analisis Ekonomi dan Anggaran

Analisis Ekonomi (*economics analysis*) yaitu ilmu yang menerangkan hubungan peristiwa-peristiwa ekonomi dan kemudian merumuskan hubungan-hubungan itu dalam suatu hubungan ekonomi, contoh: hukum permintaan, hukum penawaran, teori produksi, dan lain-lain.

Anggaran adalah hasil dari proses penyusunan anggaran, sedang penganggaran merupakan proses dari penyusunan anggaran itu sendiri baik anggaran komprehensif maupun parsial. Anggaran adalah suatu rencana yang disusun secara sistematis, diukur dalam satuan uang atau moneter dalam periode waktu yang akan datang sebelum operasi dimulai (Glenn A. Welsh, 1977:415). Dalam penyusunan anggaran perusahaan manufaktur, maka anggaran harus terdiri dari anggaran penjualan (hasil dari peramalan penjualan yang dilakukan perusahaan), dan anggaran produksi. Anggaran biaya produksi sendiri terdiri dari anggaran biaya bahan langsung, biaya tenaga kerja langsung dan biaya *overhead* pabrik.

4. Upah dan Gaji

Gaji merupakan sejumlah pembayaran kepada pegawai yang diberi tugas administratif dan manajemen yang biasanya ditetapkan secara bulanan. Sedangkan upah merupakan imbalan yang diberikan kepada buruh yang melakukan pekerjaan kasar dan lebih banyak mengandalkan kekuatan fisik, jumlah pembayaran upah biasanya ditetapkan secara harian atau berdasarkan unit pekerjaan yang diselesaikan. (G. Sugiyarso dan F. Winarni, Yogyakarta, 2005:95)

Apapun akan dilakukan oleh perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan, yaitu mendapatkan profit semaksimal mungkin. Oleh karena itu perusahaan harus melakukan cara yaitu dengan menggunakan Sumber Daya Manusia yang terampil dan cerdas di bidangnya masing-masing. Untuk itu pimpinan harus berusaha merangsang karyawannya agar dapat melakukan tugas dengan baik.

Salah satu cara untuk meningkatkan rangsangan kerja karyawan yaitu dengan memberikan imbalan dalam bentuk uang atau barang yang sesuai dengan kemampuan perusahaan. Balas jasa yang biasa diterima disebut sebagai gaji dan upah. Pembayaran gaji dan upah merupakan masalah yang dapat mempengaruhi hubungan antara tenaga kerja dengan perusahaan. Oleh karena itu jumlah gaji

dan upah yang diberikan harus berdasarkan peraturan yang dapat diterima semua pegawai.

5. Insentif dan Hubungan Kerja

Menurut Malayu S.P.Hasibuan (2001:117), mengemukakan bahwa “Insentif” adalah tambahan balas jasa yang diberikan kepada karyawan tertentu yang prestasinya di atas prestasi standar. Insentif ini merupakan alat yang dipergunakan pendukung prinsip adil dalam pemberian kompensasi.

Dalam beberapa kasus dalam perusahaan, pemberian insentif ini dapat merangsang produktivitas karyawan sehingga terjadi hubungan yang kuat antara karyawan dan perusahaan. Karyawan yang menerima insentif merasa dihargai lebih oleh perusahaan karena kinerjanya dan perusahaan mendapatkan pendapatan yang meningkat karena produktifitas karyawan diatas standar.

6. Rekrutmen, Pelatihan dan Penempatan

Sumber daya manusia adalah sumber daya yang paling penting dalam sebuah organisasi. Adanya kebutuhan profesionalisme untuk membantu organisasi dalam melaksanakan dan mencapai tujuan organisasi memperlihatkan semakin pentingnya sumber daya manusia untuk pencapaian keberhasilan dalam organisasi.

Kemampuan mengatur dan pengendalian biaya-biaya yang berhubungan dengan pengelolaan sebagian besar karyawan yang memiliki kemampuan tinggi, Veihzal Rivai, 2009:1 (dalam Suanto dan Priansa, 2011) menyatakan bahwa rekrutmen merupakan suatu proses untuk menemukan dan menarik pelamar-pelamar yang memiliki kemampuan untuk bekerja pada sebuah organisasi. Proses tersebut dimulai saat organisasi membutuhkan dan mencari calon karyawan baru dan diakhiri pada waktu sebuah lamaran kerja diberikan pada organisasi. Hasil proses rekrutmen adalah pelamar-pelamar yang nantinya akan diseleksi untuk mendapatkan karyawan-karyawan baru.

Pelatihan merupakan sarana penting dalam pengembangan sumber daya manusia yang baik. Pelatihan karyawan menurut Edwin B Flippo, 1995:76 (dalam Suanto dan Priansa, 2011) merupakan suatu usaha peningkatan pengetahuan dan bakat untuk menerapkan aktifitas kerja tertentu. Dengan pelatihan perusahaan memperoleh masukan yang baik menghadapi tantangan-tantangan manajemen yang terus berkembang dengan memiliki karyawan yang dapat memenuhi penyelesaian masalah-masalah yang ada. Pelatihan membantu karyawan untuk melakukan pekerjaannya saat ini, dan pelatihan memberikan keuntungan jenjang karier bagi karyawannya dan menanamkan rasa tanggung jawab di masa yang akan datang (William B. Werther, JR. Keith Davis, 1996:282 dalam Suanto dan Priansa, 2011).

Pelatihan menurut Wexley dan Yulk (dalam Suanto dan Priansa, 2011) merupakan suatu istilah yang menunjukkan perencanaan, pembentukan dan memfasilitasi anggota organisasi atau penggabungan keahlian, pengetahuan dan sikap yang sesuai dengan keadaan yang ada.

Sementara menurut Garry Dessler, 1997:263 (dalam Suanto Priansa, 2011), pelatihan merupakan proses mengajarkan karyawan baru atau yang ada sekarang, keterampilan dasar yang mereka butuhkan menjalankan pekerjaan mereka.

Menurut Rivai, 2009:198 (dalam Suanto dan Priansa, 2011), penempatan merupakan mengalokasikan karyawan pada posisi atau jabatan yang khusus terjadi pada laryawan baru. Pendapat tersebut menegaskan bahwa penempatan pegawai tidak hanya asal menempatkan saja, tetapi harus dicocokkan dan dibandingkan kualitas yang dimiliki oleh pegawai dengan kebutuhan dan syarat dari jabatan tertentu. Hingga “*the right man on the right place*” dapat tercapai.

7. Pengadaan Material

Pengadaan merupakan proses kegiatan untuk pemenuhan atau penyediaan kebutuhan dan pasokan barang atau jasa di bawah kontrak atau pembelian langsung untuk memenuhi kebutuhan bisnis. Pengadaan dapat mempengaruhi keseluruhan proses arus barang karena merupakan bagian penting dalam proses tersebut.

Mengantarkan jumlah material yang tepat dengan waktu yang tepat merupakan kunci utama kesuksesan perusahaan. Perusahaan harus menyediakan persiapan, organisasi dan pengawasan untuk mengelola aktifitas penerimaan barang dan merespon dengan cepat pasokan dan kebutuhan yang fluktuatif.

8. Pengendalian Persediaan

Adalah merupakan usaha-usaha yang dilakukan oleh suatu perusahaan termasuk keputusan-keputusan yang diambil sehingga kebutuhan akan bahan untuk keperluan proses produksi dapat terpenuhi secara optimal dengan resiko yang sekecil mungkin. Persediaan yang terlalu besar (*over stock*) merupakan pemborosan karena menyebabkan terlalu tingginya beban-beban biaya guna penyimpanan dan pemeliharaan selama penyimpanan di gudang. Sealin itu, persediaan yang terlalu besar berarti terlalu besar juga barang modal yang menganggur dan tidak berputar. Begitu juga sebaliknya kekurangan persediaan (*out of stock*) dapat mengganggu kelancaran proses produksi sehingga ketepatan waktu pengiriman sebagaimana telah ditetapkan oleh pelanggan tidak terpenuhi yang ada sehingga pelanggan lari ke perusahaan lain. Singkatnya pengendalian persediaan merupakan usaha-usaha penyediaan bahan-bahan yang diperlukan untuk proses produksi sehingga dapat berjalan lancar tidak terjadi kekurangan bahan serta dapat diperoleh biaya persediaan yang sekecil-kecilnya.

9. Pengurutan dan Penjadwalan

Penjadwalan adalah kegiatan pengalokasian sumber-sumber atau mesin-mesin yang ada untuk menjalankan sekumpulan tugas dalam jangka waktu tertentu. (Baker, 1974)

Penjadwalan produksi adalah suatu kegiatan memasukkan sejumlah produk yang telah direncanakan ke dalam proses pengerjaannya. (John E. Biegel, 1992)

Penjadwalan adalah proses pengurutan pembuatan produk secara menyeluruh pada beberapa mesin (Conway, et.al, 1967). Penjadwalan juga didefinisikan sebagai rencana pengaturan urutan kerja serta pengalokasian sumber, baik waktu maupun fasilitas untuk setiap operasi yang harus diselesaikan (Vollman, 1998).

Dari beberapa definisi yang telah disebutkan maka dapat ditarik satu definisi yaitu: “Penjadwalan adalah suatu kegiatan perancangan berupa pengalokasian sumber daya baik mesin maupun tenaga kerja untuk menjalankan sekumpulan tugas sesuai prosesnya dalam jangka waktu tertentu.

10. Status dan Kemajuan

Status dan Kemajuan atau sering disebut juga *Report* (Laporan) merupakan dasar penentuan kebijakan dan pengarahan pimpinan, bahan penyusunan rencana kegiatan berikutnya, mengetahui perkembangan dan proses peningkatan kegiatan. Jadi *report* adalah hal yang sangat penting. Dari *report* tersebut, organisasi bisa mengetahui secara cepat kondisi produksi, kondisi bahan baku, peralatan, SDM dan lainnya, apakah masih mampu melanjutkan kegiatan produksi atau justru sebaliknya.

11. Sistem Informasi

Menurut Mc. Leod, sistem informasi merupakan suatu sistem yang memiliki kemampuan untuk mengumpulkan informasi dari semua sumber dan menggunakan berbagai media untuk menampilkan informasi. Sedangkan menurut Erwan Arbie, sistem informasi merupakan suatu sistem dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, bantuan dan dukungan operasi, bersifat manajerial dari suatu organisasi dan membantu memfasilitasi penyediaan laporan yang diperlukan.

Sistem informasi bisa menolong operasi perusahaan menjadi lebih efisien. Dengan sedikit menanamkan investasi pada teknologi sistem informasi, perusahaan juga dapat menanamkan rintangan untuk memasuki industri tersebut dengan jalan meningkatkan besarnya investasi atau kerumitan teknologi yang diperlukan untuk memasuki persaingan pasar. Selain itu bisa mengikat konsumen dan pemasok dengan cara membangun hubungan baru yang lebih bernilai dengan mereka.

12. Pengendalian Kualitas

Dalam rekayasa dan manufaktur, pengendalian mutu atau pengendalian kualitas melibatkan pengembangan sistem untuk memastikan bahwa produk dan jasa dirancang dan diproduksi untuk memenuhi atau melampaui persyaratan dari pelanggan maupun produsen sendiri. Sistem-sistem ini sering dikembangkan bersama dengan disiplin bisnis atau rekayasa lainnya dengan menggunakan pendekatan lintas fungsional.

Pengendalian mutu (*quality control* atau QC), adalah suatu proses yang pada intinya adalah menjadikan entitas sebagai peninjau kualitas dari semua faktor yang terlibat dalam kegiatan produksi. Terdapat tiga aspek yang ditekankan pada pendekatan ini, yaitu:

- a) Unsur-unsur seperti kontrol, manajemen pekerjaan, proses-proses yang terdefinisi dan telah terkelola dengan baik, kriteria integritas dan kinerja, dan identifikasi catatan.
- b) Kompetensi, seperti pengetahuan, keterampilan, pengalaman, dan kualifikasi.
- c) Elemen lunak, seperti kepegawaian, integritas, kepercayaan, budaya organisasi, motivasi, semangat tim, dan hubungan yang berkualitas.

13. Pengendalian Biaya

Biaya produksi merupakan faktor penting mempengaruhi tinggi rendahnya harga jual dari produk yang dihasilkan. Oleh karena itu perusahaan perlu melakukan pengendalian biaya produksi yang efektif sehingga kegiatan operasionalnya dapat berjalan dengan baik dan efisien. (Edison dan Sapta, 2010)

Suatu pengendalian biaya produksi yang efektif dapat terlaksana dengan adanya perencanaan biaya produksi yang baik. Salah satu bentuk perencanaan tersebut adalah dengan menyusun anggaran biaya produksi. Pengendalian dilakukan dengan membandingkan anggaran biaya produksi yang telah dihitung dimuka dengan biaya produksi yang sesungguhnya (biaya realisasi). Jika biaya realisasinya lebih besar daripada yang telah dianggarkan sebelumnya maka dianggap tidak menguntungkan (*unfavorable*), sebaliknya jika biaya realisasinya lebih rendah dari anggaran dianggap menguntungkan (*favorable*). (Hongren, Datar, dan Rajan, 2012)

14. Alokasi Sumber daya

Alokasi sumber daya adalah proses keputusan atau pemilihan di mana organisasi mengidentifikasi sumber daya apa yang tersedia, dan untuk proses produksi dan distribusi apa mereka disediakan.

Penganggaran adalah proses alokasi sumber daya penting bagi kebanyakan organisasi.

15. Desain Organisasi

Desain organisasi adalah pola tentang hubungan antara berbagai komponen dan bagian organisasi. Pada organisasi formal, struktur direncanakan dan merupakan usaha sengaja untuk menetapkan pola hubungan antara berbagai komponen, sehingga dapat mencapai sasaran secara efektif. Sedangkan pada organisasi informal, struktur organisasi adalah aspek sistem yang tidak direncanakan dan timbul secara spontan akibat interaksi peserta.

Desain organisasi fokus kepada upaya manajemen organisasi dengan cara menyusun, mengubah struktur dan pola kerja memaksimalkan kinerja organisasi.

16. Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan merupakan suatu fungsi yang sangat penting bagi manajemen. Keputusan yang diambil pada dasarnya adalah berdasarkan informasi yang diterima oleh pihak manajemen dalam berbagai kondisi dan akan mempengaruhi pihak manajemen dalam mengambil suatu keputusan. Kondisi-kondisi tersebut dapat berupa kondisi yang pasti (*certainty*), kondisi yang tidak pasti (*uncertainty*) dan kondisi yang beresiko (*risk*).

2.2. Aktivitas Sistem Industri

Fungsi orang Teknik Industri terdapat pada tiga tingkatan, yaitu:

1. Tingkat operasi

Memahamami dalam tataran aktifitas secara detail dan menyeluruh terkait proses produksi dan berbagai faktor pendukung dalam kelancaran operasi yang mengubah input menjadi output yang memiliki nilai tambah.

2. Tingkat sistem manajemen

Dalam kesehariaannya, orang-orang teknik industri terlibat aktif dalam kegiatan manajemen dari mulai perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dan pengendalian.

3. Tingkat perusahaan

Keterlibatan dalam tingkatan perusahaan merupakan upaya menyeluruh dalam mensupervisi efisiensi dan efektifitas kegiatan-kegiatan yang ada dalam perusahaan, ditandai dengan kewenangan pengambilan keputusan yang bersifat strategik.

Untuk detail aktivitas pada tiga kategori tersebut, yaitu:

1. Operasi produksi pada tingkat operasi

Untuk operasi produksi, aktivitas orang teknik industri dapat berhubungan dengan beberapa bidang, antara lain:

- a) Berhubungan dengan produk yang diproduksi.
- b) Berhubungan dengan proses produksi.
- c) Berhubungan dengan fasilitas produksi.
- d) Berhubungan dengan metode kerja dan standar.
- e) Berhubungan dengan perencanaan dan pengendalian produksi.

2. Sistem manajemen pada tingkat sistem manajemen

Untuk sistem manajemen, aktivitas orang teknik industri dapat berhubungan dengan beberapa bidang, antara lain:

- a) Berhubungan dengan sistem informasi.
- b) Berhubungan dengan sistem biaya dan keuangan.
- c) Berhubungan dengan personal atau orang.

3. Pelayanan pada tingkat perusahaan

Untuk pelayanan tingkat perusahaan, aktivitas orang teknik industri dapat berhubungan dengan beberapa bidang, antara lain:

- a) Perencanaan yang sifatnya lebih menyeluruh.
- b) Prosedur dan kebijakan.
- c) Perhitungan performansi.
- d) Analisis.

Link Jurnal

Untuk memahami materi ke 2 ini, silahkan baca jurnal yang terkait dengan pembahasan materi ke-2 yang dapat dilihat pada link berikut.

<http://journal.trunojoyo.ac.id/jtmi/article/view/26>

Kuis

Jawab pertanyaan berikut dengan memilih jawaban yang paling sesuai.

1. Menurut Blair & Watson, seorang teknik industri mendesain sistem dalam dua tahapan, yaitu:
 - a. Sistem aktifitas manusia dan sistem pengendalian manajemen
 - b. Sistem aktifitas manusia dan sistem keuangan

- c. Sistem penganggaran dan sistem aktifitas manusia
 - d. Sistem sumber daya manusia dan sistem perpajakan
2. Dalam sistem aktivitas manusia yang berhubungan dengan tempat kerja meliputi:
 - a. Proses produksi dan material & sumber daya
 - b. Mesin, peralatan dan metode kerja
 - c. Tata letak fasilitas dan penanganan material
 - d. Semua jawaban benar
 3. Sebutkan pengertian proses produksi menurut Anda.
 - a. Suatu cara, metode dan teknik bagaimana sesungguhnya sumber-sumber (tenaga kerja, mesin, bahan dan dana) yang ada diubah untuk memperoleh suatu hasil
 - b. Sebagai cara, metode ataupun teknik bagaimana produksi itu dilaksanakan
 - c. Kegiatan untuk menciptakan dengan menambah kegunaan (*Utility*) suatu barang dan jasa
 - d. Semua jawaban benar
 4. Material teknik adalah jenis material yang banyak dipakai dalam proses rekayasa dan industri. yang termasuk material logam adalah:
 - a. Baja dan Polipropilen
 - b. Polikarbonat
 - c. Besi cor dan Polietilan
 - d. Titanium dan Logam paduan
 5. Suatu konsepsi dari semua aktivitas yang diperlukan untuk menjaga atau mempertahankan kualitas peralatan agar tetap dapat berfungsi dengan baik seperti dalam kondisi sebelumnya disebut
 - a. Perbaikan
 - b. Perawatan
 - c. Kebersihan
 - d. Break down

Tugas

Jawablah pertanyaan dibawah ini yang bersumber dari modul dan jurnal yang saudara baca sebelumnya:

1. Dari link jurnal dalam pembelajaran ini, jelaskan:
 - a. Latar belakang dan tujuan dari penelitian tersebut.
 - b. Metode yang digunakan pada penelitian tersebut.
 - c. Hasil dari penelitian tersebut.
 - d. Manfaat dari hasil penelitian tersebut.

Daftar Pustaka

Eide. et.al., 2011, Engineering Fundamentals and Problem Solving, Mc Graw Hill Higher Education
Hicks, 1994, Industrial Engineering and Management: A New Perspective, 2nd ed.

- Turner, 1993, *Introduction to Industrial and System Engineering*, 3rd ed., Prentice Hall
- Tompkins, James A., et.al., 1996, *Facilities Planning*, John Wiley & Sons, Canada
- Sugiyarso. G dan Winarni. F, 2005, *Dasar-dasar Akuntansi Perkantoran*, Yogyakarta, Page 95
- Sule. D.R., 1994, *Manufacturing Facilities, Location, Planning and Design* 2nd Edition, PWS Publishing Company, USA
- Wignjosoebroto. S, 2003, *Pengantar Teknik dan Manajemen Industri*, Guna Widya
- _____, 1983, *Industrial Engineering Handbook*, Institute of Industrial Engineers, Industrial Engineering and Management Press