

BAB II

LANDASAN TEORI

Dalam model pemecahan masalah tindakan penetapan keseimbangan proses produksi terlebih dahulu membahas latar belakang teoritis yang akan dijadikan landasan model pemecahan masalah. Pada bab ini dikemukakan teori-teori yang digunakan dalam pemecahan masalah untuk bab selanjutnya.

Adapun teori-teori yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Teori Pengukuran waktu dengan menggunakan metoda jam henti, test kecukupan data, dan distribusi kenormalan hasil pengamatan. Tujuannya adalah untuk menetapkan waktu standard (baku) dari proses produksi perunit.
2. Teori ekonomi gerakan kerja dalam menganalisis perancangan sistem kerja yang bertujuan untuk memperbaiki elemen gerakan kerja yang kurang efektif dan dapat mengefisiensikan waktu kegiatan operasi produksi yang terjadi.
3. Teori Perencanaan dan pengawasan produksi (PPC), hal ini untuk menunjang kegiatan PPC dalam melaksanakan fungsi manajemen dalam merencanakan dan mengawasi operasi proses produksi dalam mencapai keseimbangan lintasan produksi yang baik.

4. Teori lintasan keseimbangan produksi dengan metoda keseimbangan lintasan yang telah dikembangkan, khususnya metoda lintasan fabrikasi disertai dengan diagram aliran proses. Tujuannya yaitu untuk mengatur beban kerja khususnya pada tingkat frekuensi waktu penyelesaian tiap-tiap pekerjaan yang berbeda-beda bagi setiap pekerja, untuk menjaga dan memperlancar seluruh aktivitas proses produksi.

Dalam model pemecahan masalah tersebut terdapat beberapa penjelasan teori-teori yang digunakan untuk dianalisis lebih lanjut sebagai pedoman dalam pembahasan masalah pada bab selanjutnya. Adapun uraian teori-teori yang digunakan adalah sebagai berikut :

2.1 Pengertian Pengukuran Waktu

Pada dasarnya teknik-teknik pengukuran waktu dibagi menjadi dua pengukuran yaitu : [9, hal - 123]

1. Pengukuran secara langsung
2. Pengukuran secara tidak langsung

1. Pengukuran waktu secara langsung adalah pengukuran yang dilakukan pada tempat dimana pekerjaan yang bersangkutan dilaksanakan.

Teknik pengukuran langsung dapat dilakukan dua

metoda yaitu dengan cara jam henti dan sampling pekerjaan.

2. Pengukuran waktu secara tidak langsung adalah pengukuran waktu tanpa harus berada di tempat pekerjaan. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan tabel-tabel yang tersedia dan harus mengetahui jalannya pekerjaan melalui elemen-elemen pekerjaan atau gerakan kerjanya. Yang termasuk didalam kelompok cara tidak langsung adalah data waktu baku dan waktu gerakan.

Adapun kelebihan dan kekurangan dari pengukuran langsung dan pengukuran tidak langsung yaitu:

1. Kelebihan dan kekurangan pengukuran waktu siklus dengan menggunakan jam henti.
 - a. Kelebihannya yaitu :
 - Pengukuran jam henti dapat lebih cepat dan seluruh kegiatan dapat diketahui.
 - Pengukuran dengan metoda ini dapat memberikan informasi yang lebih jelas dan lebih detail.
 - Lebih ekonomis apabila pengamatan yang dilakukan hanya sedikit.
 - Lebih akurat hasil pengukuran waktu yang diperoleh dan mengetahui keadaan yang terjadi sebenarnya.

b. Kekurangannya yaitu :

- Pengamat tidak dapat melakukan pengukuran lebih dari satu, dalam waktu yang bersamaan.
- Memerlukan waktu yang relatif lebih lama untuk dapat mengetahui keadaan kerja yang lebih teliti.

2. Kelebihan dan kekurangan pengukuran waktu siklus dengan menggunakan metoda sampling kerja.

a. Kelebihannya yaitu :

- Seorang pengamat dapat melakukan penelitian terhadap beberapa pekerjaan selama waktu pengamatan.
- Pengukuran dengan metoda ini dapat ditunda setiap saat tanpa mempengaruhi hasil penelitian.

b. Kekurangannya yaitu :

- Metoda ini kurang ekonomis, apabila digunakan untuk melakukan pengukuran hanya beberapa pekerjaan atau operator.
- Sampling pekerjaan tidak memberikan informasi yang jelas dan mendetail.

- Unsur subyektifitas dari diri pengamat sangat dominan.
- Apabila pekerja atau operator mengetahui bahwa dirinya sedang diamati maka pekerja tersebut bekerja dengan sebaik mungkin dan akan bermalas-malasan lagi apabila tidak sedang diamati.

Dari kekurangan dan kelebihan kedua metoda pengukuran waktu siklus tersebut maka metoda yang dipilih adalah metoda jam henti, karena metoda ini lebih ekonomis, akurat, dan obyektif dari hasil pengamatan pengukuran waktu yang dilakukan.

2.1.1 Pengukuran waktu

Pengukuran waktu ditujukan untuk mendapatkan waktu penyelesaian pekerjaan yang dilakukan secara wajar oleh seorang pekerja. Untuk mendapatkan hasil pengukuran yang baik maka dilakukan beberapa aturan yang diperhatikan yaitu :

[9, hal 125 - 130]

1. Penetapan tujuan pengukuran

Dalam pengukuran waktu, hal penting yang harus ditetapkan terlebih dahulu adalah tujuan dilakukannya pengukuran dengan mengetahui

tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan dari hasil pengukuran tersebut.

2. Penelitian pendahuluan.

Tujuan penelitian pendahuluan adalah untuk mengetahui apakah kondisi kerja serta cara kerja yang dilakukan telah memungkinkan. Apabila tidak maka perlu dilakukan perbaikan-perbaikan terlebih dahulu. Sehingga pengukuran dapat dilakukan atas sistem kerja yang baik.

3. Pemilihan operator

Operator yang dipilih adalah operator yang pada saat pengukuran dapat bekerja secara wajar. Apabila kondisi kerja dan cara kerja yang dilakukan tidak sesuai maka operator tersebut harus dilatih terlebih dahulu.

4. Menguraikan pekerjaan atas elemen-elemennya

Tujuan penguraian pekerjaan atas elemen-elemennya adalah untuk memperjelas catatan tentang cara kerja yang dilakukan, serta untuk memungkinkan dilakukan penyesuaian atau perbaikan terhadap elemen-elemen kerja karena ketrampilan operator berbeda-beda untuk semua bagian dari gerakan kerjanya.

5. Menyiapkan alat-alat pengukuran

Setelah keempat langkah diatas dijalankan dengan baik maka langkah yang terakhir sebelum pengukuran

waktu dilakukan, harus menyiapkan alat-alat yang diperlukan yaitu:

- a. Stop watch
- b. Lembaran pengamatan
- c. Alat-alat tulis

Setelah semua aturan pengukuran tersebut dipenuhi maka selanjutnya dilakukan pengukuran waktu. Hal pertama yang harus dilakukan adalah pengukuran pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui berapa kali pengukuran harus dilakukan untuk tingkat ketelitian dan tingkat keyakinan yang diinginkan.

Tingkat ketelitian penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Hal ini biasanya dinyatakan dalam persen (dari waktu penyelesaian sebenarnya). Sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukuran bahwa hasil yang diperoleh memenuhi syarat ketelitian tadi. Jadi tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95% memberi arti bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukurannya menyimpang sejauh 5% dari rata-rata sebenarnya dan kemungkinan berhasil mendapatkan 95%.

Pengujian keseragaman data merupakan pengujian yang didasarkan atas teori-teori statistik tentang peta kontrol yang biasanya digunakan dalam melakukan

pengendalian kualitas dipabrik-pabrik atau tempat kerja yang lain.

2.1.2 Test kecukupan data

Dengan menetapkan tingkat ketelitian sebesar 5% dan tingkat keyakinan 95%, maka berlaku rumus sbb: [9, hal 141]

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{N \sum X_j^2 - (\sum X_j)^2}}{\sum X_j} \right]^2$$

Dimana :

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

N' = Jumlah data yang diperlukan

X_j = Data hasil pengamatan

Tingkat ketelitian 5 % dan tingkat keyakinan 95 % memberi arti bahwa pengukuran membolehkan rata-rata hasil pengukuran penyimpangan sejauh 5 % dari rata-rata sebenarnya, dan kemungkinan berhasil mendapatkan hal tersebut adalah 95 %.

Apabila hasil perhitungan menunjukkan besarnya N' adalah lebih kecil dari N (jumlah pengamatan) N' < N . Hal ini berarti bahwa jumlah sampel data yang diambil telah cukup dan apabila



hasil pengukuran menunjukkan N' lebih besar dari N ($N' > N$), maka masih diperlukan pengumpulan data sampai $N' < N$.

2.1.3 Test keseragaman data

Test keseragaman data merupakan pengujian yang berdasarkan statistik tentang peta kontrol yang biasanya digunakan dalam melakukan pengendalian kualitas dipabrik atau tempat kerja lain. Dengan menggunakan rumus :

$$\sigma_{\bar{x}} = \sigma / \sqrt{n}$$

$$\text{BKA} = \bar{x} + 3 \sigma_{\bar{x}}$$

$$\text{BKB} = \bar{x} - 3 \sigma_{\bar{x}}$$

2.1.4 Perhitungan waktu

Jika pengukuran waktu telah selesai, yaitu semua data yang didapat memiliki keseragaman yang dikehendaki dan jumlahnya telah memenuhi tingkat-tingkat ketelitian dan keyakinan yang diinginkan.

Langkah selanjutnya mengolah data tersebut untuk menghitung waktu baku dengan menggunakan rumus sebagai berikut : [9, hal 144]

a. Hitung waktu siklus rata-rata dengan rumus :

$$\bar{W}_s = \frac{\sum X_j}{N}$$

Dimana :

$\sum X_j$ = Jumlah hasil waktu pengamatan

N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

b. Menghitung waktu normal dengan rumus :

$$W_n = \bar{W}_s \times P$$

Dimana :

\bar{W}_s = Waktu siklus rata-rata

W_n = Waktu normal

P = Faktor penyesuaian (Jika bekerjanya terlalu lambat maka untuk menormalkan pengukur memberikan harga $p < 1$ dan sebaliknya $p > 1$ dianggap bekerja cepat.

c. Menghitung waktu baku dengan rumus :

Setelah menghitung waktu normal maka selanjutnya dilakukan penghitungan waktu baku, dengan menggunakan rumus :

$$W_b = W_n + W_n (K)$$

Dimana :

W_b = Waktu baku

W_n = Waktu normal

K = Kelonggaran (allowance)

Dalam menentukan faktor penyesuaian untuk perhitungan waktu normal terdapat tiga macam cara yang dapat digunakan yaitu : [9, hal 148 - 159]

1. Cara Shumard
2. Cara Westinghouse
3. Cara Obyektif

Ad 1. Cara Shumard

Cara ini menggunakan cara presentase dalam melakukan faktor penyesuaian. Besarnya faktor penyesuaian sepenuhnya ditentukan oleh pengukur melalui pengamatannya selama melakukan pengukuran. Dalam penentuan faktor penyesuaian cara ini sangat mudah dan sederhana. Cara ini memberikan patokan-patokan penilaian melalui kelas-kelas performance kerja dimana setiap kelas mempunyai nilai sendiri-sendiri. Penilaian cara ini kurang teliti karena penilaian faktor penyesuaian tidak terinci terhadap terhadap performance pekerjaannya dibandingkan dengan cara Westinghouse.

Ad 2. Cara Westinghouse

Cara ini berbeda dengan cara Shumard, cara

Westinghouse mengarahkan penilaian pada empat faktor yang dianggap menentukan kewajaran dan ketidakwajaran dalam bekerja yaitu : ketrampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi. Setiap faktor terbagi kedalam kelas-kelas dengan penilaian masing-masing. Dari keempat faktor penyesuaian ini terbagi menjadi enam kelas dari masing-masing keempat faktor tersebut. Dengan pembagian ini pengukur akan lebih terarah dalam menilai kewajaran pekerja dilihat dari segi ketrampilan, usaha, kondisi kerja dan konsistensi maka hasil penentuan faktor penyesuaian akan diperoleh lebih obyektif.

Ad 3. Cara Obyektif

Cara obyektif dimaksudkan untuk lebih mengobyektifkan penyesuaian karena cara ini pengukur sangat dipengaruhi oleh subyektifitas pengukur. Dengan cara ini pengukur tidak mempunyai sistemetika yang jelas jika ditanyakan seberapa besar faktor kondisi telah diperhitungkan dalam angka tersebut, cara ini akan sulit menjawab. Bila pekerjaan

yang sama di nilai secara Westinghouse misalnya pengukur diarahkan penilaiannya melalui faktor-faktor yang berpengaruh dan melalui kelas-kelas dari setiap faktor maka hasil penilaian faktor penyesuaiannya akan berbeda dengan cara obyektif. Tidaklah mudah untuk menyatakan yang mana lebih baik karena keduanya tetap diperoleh dari penilaian pribadi pengukur.

2.2 Pengertian ekonomi gerakan kerja ✕

Untuk memperbaiki hasil produktivitas kerja yang lebih baik maka perlu dilakukan analisis elemen gerakan kerja yang dilakukannya, karena elemen gerakan kerja merupakan elemen bagian gerakan kerja yang mendasar untuk menyelesaikan suatu kegiatan pekerjaan. Dalam memperbaiki elemen gerakan kerja yang lebih baik harus berpedoman pada prinsip ekonomi gerakan. Prinsip-prinsip ekonomi gerakan bertujuan untuk mengurangi kelelahan kerja, pemborosan gerakan kerja. Ada tiga prinsip ekonomi gerakan kerja yaitu : [9, hal 113 - 121]

1. Prinsip ekonomi gerakan yang dihubungkan dengan tubuh manusia dan gerakannya.

2. Prinsip ekonomi gerakan yang dihubungkan dengan pengaturan tata letak tempat kerja.
3. Prinsip ekonomi gerakan yang dihubungkan dengan perancangan peralatan.

Dari ketiga prinsip diatas dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Prinsip ekonomi gerakan yang dihubungkan dengan tubuh manusia dan gerakan-gerakannya yaitu :
 - 1.1 Kedua tangan sebaiknya memulai dan mengakhiri gerakan pada saat yang sama.
 - 1.2 Kedua tangan sebaiknya tidak mengganggu pada saat yang sama kecuali pada waktu istirahat
 - 1.3 Gerakan kedua tangan akan lebih mudah jika satu terhadap lainnya simetris dan berlawanan arah.

Dari Ketiga prinsip diatas saling berkaitan satu sama lainnya dan dapat dipertimbangkan secara bersama-sama. Pada umumnya setiap pekerjaan akan lebih mudah dan cepat jika dikerjakan sekaligus oleh tangan kanan dan tangan kiri. Hal ini juga sesuai dengan analisis gerakan pada therblig.

1.4 Gerakan badan dan tangan sebaiknya dihemat.

Penugasan pada bagian tubuh harus diperhatikan kesanggupan dari bagian-bagian tubuh tersebut, agar tidak menimbulkan gerakan-gerakan yang sulit dilakukan oleh tubuh. Misalnya usahakanlah penempatan bahan dan peralatan sedemikian rupa sehingga tubuh tidak usah berputar terlalu sering. Disamping itu lakukanlah gerakan dengan seminimum mungkin sesuai dengan yang diperlukan sehingga tidak ada pemborosan gerakan.

1.5 Sebaiknya para pekerja dapat memanfaatkan momentum untuk membantu pekerjaannya, pemanfaatan ini timbul karena berkurangnya kerja otot bagi pekerja.

1.6 Menghindarkan gerakan yang patah-patah, banyak perubahan arah akan memperlambat gerakan tersebut. Perubahan arah gerakan dalam suatu pekerjaan akan memperlambat waktu penyelesaian kerja. Dengan adanya perubahan arah gerakan, waktu yang diperlukan menjadi lebih banyak.

1.7 Gerakan balistik akan lebih cepat, menye-

nangkan dan lebih teliti dari pada gerakan yang dikendalikan. Yang dimaksud dengan gerakan yang dikendalikan adalah gerak yang terjadi pada suatu pekerjaan dimana memerlukan dua otot yang berlawanan kerjanya, misalnya pekerjaan untuk menulis disini terdapat dua otot yang saling tahan yaitu jari dan jempol. Sedangkan yang dimaksud dengan gerakan balistik adalah gerakan yang bebas, dengan demikian dapat menggunakan tenaga sepenuhnya. Misalmnya pada waktu memukul bola pada permainan kasti.

1.8 Pekerjaan sebaiknya dirancang semudah mudahnya dan jika memungkinkan irama kerja harus mengikuti irama yang alamiah bagi pekerjaanya.

1.9 Usahakan sesedikit mungkin gerakan mata. Gerakan mata kadang-kadang tidak dapat dihindarkan dari pekerjaan terutama bila pekerjaan baru menghadapi jenis pekerjaan tersebut. Obyek-obyek yang kecil juga memerlukan gerakan mata untuk mengerjakannya. Seringkali antara tangan dan mata terjadi koordinasi dimana fungsi mata

sebagai pengarah dari tangan. Rasa lelah yang dialami oleh mata akan menjalar keseluruh badan dengan cepat.

2. Prinsip ekonomi gerakan yang dihubungkan dengan pengaturan tata letak tempat kerja yaitu :

2.1 Sebaiknya diusahakan agar bahan dan peralatan mempunyai tempat yang tetap, karena dengan demikian akan memudahkan pekerja untuk mengambil bahan dan peralatan tersebut. Jika tempat bahan dan peralatan sudah tetap, tangan pekerja akan secara otomatis dapat mengambilnya sehingga pekerjaan mencari yang merupakan pekerjaan mental dapat dihilangkan.

2.2 Tempatkan bahan dan peralatan ditempat yang mudah, cepat dan enak untuk dicapai.

Dari analisis therblig, sudah diketahui bahwa untuk menjangkau pada jarak yang pendek diperlukan waktu yang lebih singkat dibandingkan bila jaraknya lebih jauh.

2.3 Bahan-bahan dan peralatan sebaiknya ditempatkan sedemikian rupa sehingga gerakan dapat dilakukan dengan urutan-urutan yang terbaik.



- 2.4 Tinggi tempat kerja dan kursi sebaiknya sedemikian rupa sehingga alternatif berdiri atau duduk menghadapi pekerjaan merupakan suatu hal yang menyenangkan.
- 2.5 Tata letak peralatan dan pencahayaan sebaiknya diatur sedemikian rupa sehingga dapat membentuk kondisi yang baik untuk penglihatan.
3. Prinsip ekonomi gerakan yang dihubungkan dengan perancangan peralatan yaitu :
- 3.1 Sebaiknya tangan dapat dibebaskan dari semua pekerjaan bila penggunaan dari perkakas pembantu atau alat yang dapat digerakkan dengan kaki dapat ditingkatkan.
- 3.2 Sebaiknya peralatan dirancang untuk beberapa kegunaan dalam pemakaiannya, diharapkan bila alat tersebut dipakai akan dapat meningkatkan efisiensi dalam bekerja.
- 3.3 Peralatan sebaiknya dirancang sedemikian rupa sehingga memudahkan pemegangan dan penyimpanannya. Pegangan dari suatu alat sebaiknya dirancang dengan memperhatikan ukuran-ukuran dan kenyamanan dalam pemegangannya.

2.3 Pengertian Manajemen Produksi

Manajemen produksi adalah suatu kegiatan untuk mengatur sumber daya yang tersedia agar dapat menciptakan dan menambah kegunaan sesuatu barang atau jasa yang dihasilkan. Sedangkan yang dimaksud dengan produksi adalah untuk menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang atau jasa.

Untuk melaksanakan fungsi produksi diperlukan serangkaian kegiatan yang merupakan suatu sistem. Jadi produksi sebenarnya merupakan suatu sistem untuk menyediakan barang-barang dan jasa yang akan dikonsumsi oleh masyarakat. Yang dimaksud dengan sistem adalah kumpulan unsur-unsur yang secara teratur saling mempengaruhi atau saling tergantung satu sama lainnya, yang keseluruhannya merupakan kesatuan.

Suatu sistem mempunyai beberapa komponen dan dalam produksi komponen-komponen tersebut adalah bahan baku, mesin, tenaga kerja dan informasi antara komponen yang satu dengan yang lainnya tidak dapat dipisahkan dan secara bersama-sama membentuk suatu sistem untuk mencapai tujuan akhir yang sama.

Untuk memperoleh hasil produksi yang baik, maka harus diperhatikan masalah produksi mengenai metoda

dan teknik untuk menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang atau jasa dengan menggunakan sumber-sumber yang ada.

Sofyan Assauri membedakan proses produksi menjadi dua jenis yaitu : [1, hal 16]

1. Proses produksi yang terus-menerus (continuous process)
2. Proses produksi yang terputus-putus (intermittent process)

Dalam proses produksi yang terus-menerus, mesin-mesin dan peralatannya dipersiapkan untuk jangka waktu yang lama tanpa mengalami perubahan, dimana prosesnya terus-menerus selama jenis produk yang sama dikerjakan. Dalam proses ini produk dihasilkan dalam jumlah besar, dan umumnya sudah distandardisir (mass production).

Sedang dalam proses produksi yang terputus-putus, mesin-mesin dan peralatannya untuk memproduksi produk dipersiapkan untuk jangka waktu yang pendek, dan kemudian diubah atau dipersiapkan kembali untuk proses produksi lainnya. Dalam hal ini prosesnya terputus-putus, tergantung dari produk yang dikerjakan. Proses produksi seperti ini dapat dilihat dalam perusahaan pabrik yang

menghasilkan produknya berdasarkan pesanan.

Ruang lingkup dari manajemen produksi meliputi kegiatan-kegiatan yang mencakup keputusan perencanaan mengenai rancangan sistem produksi yang ada di perusahaan, terdiri dari : [1, hal 9]

1. Seleksi dan rancangan hasil produksi

Pada kegiatan ini perlu diperhatikan usaha-usaha untuk dapat menghasilkan produk secara efisien dengan kualitas yang cukup tinggi, melalui research development dengan mengetrapkan konsep-konsep standardisasi, simplifikasi dan spesialisasi. Dalam proses ini selalu terjalin hubungan timbal balik yang erat antara seleksi produk dan kapasitas produksi.

2. Seleksi peralatan dan proses

Untuk melaksanakan kegiatan produksi biasanya terdapat beberapa pilihan dari pada peralatan dalam proses yang akan dipakai mulai dari penentuan tempat operasi, perencanaan gedung atau bangunan yang sesuai, sampai kepada penentuan dan pemilihan dari pada mesin-mesin serta fasilitas produksi lainnya. Dalam hal seperti ini tentunya keputusan-keputusan yang dibuat adalah keputusan-keputusan yang dapat

menguntungkan perusahaan.

3. Rancangan produksi

Seperti diketahui biaya produksi erat hubungannya dengan rancangan bagian yang ada, hasil produksi, rencana kerja dan sebagainya. Keputusan mengenai rancangan produksi menentukan besarnya biaya produksi.

4. Rancangan tugas pekerjaan

Rancangan tugas pekerjaan merupakan bagian integral dari pada rancangan sistem, termasuk organisasi sebagai dasar kerja yang merupakan alat atau wadah kegiatan yang hendaknya dapat membantu mengenai tujuan sebagaimana halnya dengan satuan dari pada human engineering untuk menghasilkan rancangan kerja yang optimal.

5. Lokasi dari pada sistem

Dalam beberapa hal lokasi memegang peranan yang sangat penting, terutama bila pertimbangan-pertimbangan pokok yang menyangkut jarak dari pasar dan tempat untuk memperoleh bahan baku perlu diperhatikan.

6. Penyusunan peralatan (lay out) dari fasilitas

Perencanaan mengenai fasilitas produksi dan sistem kerja perlu dibuat. Operasi dan peralatan

harus diatur sedemikian rupa sehingga diperoleh hasil yang menguntungkan antara lain dengan mengurangi material handling dan dapat memenuhi syarat-syarat yang dibutuhkan. Misalnya pengaturan mesin-mesin dan peralatan, pengaturan penerangan, bentuk gedung, pemanasan, lokasi dari ruangan penyimpanan dan sebagainya.

Sedangkan ruang lingkup manajemen produksi mencakup kegiatan-kegiatan yang menyangkut keputusan mengenai rancangan dan sistem pengawasan meliputi : [1, hal 10 - 11]

1. Pengawasan terhadap persediaan produksi.

Perlu ditetapkan / dibuat keputusan yang menyangkut persoalan-persoalan :

"bagaimana mengalokasikan kapasitas produksi" sesuai dengan permintaan dan penentuan kebijaksanaan pengaturan persediaan yang fleksibel maka harus dibuat dan beban kerja pada tenaga kerja, mesin, serta arus produksi yang harus diawasi. Termasuk pula disini kebijaksanaan pembelian bahan baku/penolong secara ekonomis dengan mengingat keadaan dan kebutuhan perusahaan, dan kegiatan inspeksi terhadap bahan-bahan yang diperlukan.

2. Pemeliharaan dan rehabilitasi dari pada sistem
Hendaknya dalam keputusan yang dibuat harus memperhatikan usaha-usaha pemeliharaan, memperhitungkan kemungkinan terjadi kerusakan dari pada alat produksi pada suatu waktu dan selama terjadinya pengangguran mesin-mesin.

Semuanya ini harus dihubungkan dengan unsur biaya dan penurunan volume penjualan. Jadi pemeliharaan mesin-mesin dan peralatan produksi lainnya perlu dilakukan supaya tidak sering terjadi kerusakan / kemacetan-kemacetan dalam berproduksi terutama sebelum waktunya.

3. Pengawasan mutu

Perlu diperhatikan dalam manajemen produksi bahwa keputusan yang diambil harus menghasilkan tingkat resiko dalam batas yang ditetapkan, menyangkut kemungkinan dihasilkan produk yang kurang bermutu.

Pengawasan biaya harus mencakup kemungkinan terjadinya kerugian yang disebabkan pemakaian bahan baku yang rusak akibat pelayanan yang kurang baik. Dalam pengawasan ini sering digunakan statistical quality control.

4. Pengawasan buruh

Biaya upah biasanya merupakan elemen biaya yang

paling besar dalam memproduksi barang ataupun jasa. Dalam perencanaan produksi, penaksiran komponen buruh adalah penting, sehingga usaha-usaha untuk pengukuran "daya kerja dari buruh" serta sistem pembayaran yang dilakukan. Dalam hal ini biasanya dilakukan *employee's work methods* dan *wage payment plan*.

5. Pengawasan biaya dan perbaikan

Pada bagian pengawasan produksi setiap hari harus melakukan pengawasan kerja serta membuat keputusan yang menyangkut keseimbangan kerja antar buruh, bahan baku dan biaya overhead.

Disimpulkan bahwa masalah penguasaan tentang manajemen produksi sangat penting dan diperlukan dalam dunia industri/dunia usaha agar perusahaan dapat menjalankan usahanya secara efisien dan efektif, dengan demikian dapat mengembangkan dan menjaga kelangsungan hidupnya dalam dunia perekonomian yang mengandung unsur resiko dan ketidakpastian.

2.3.1 Perencanaan Produksi

Perencanaan merupakan salah satu fungsi yang terpenting dari manajemen. Dalam suatu

perencanaan ditentukan usaha/kegiatan dari tindakan-tindakan yang perlu diambil untuk pimpinan perusahaan untuk mencapai tujuan perusahaan dengan mempertimbangkan masalah-masalah yang mungkin timbul dimasa yang akan datang.

Pengertian perencanaan yang dikemukakan oleh Panitia Istilah Management LPPM, yaitu :

"Perencanaan adalah merumuskan tujuan usaha, prosedur, metode dan jadwal pelaksanaannya didalamnya termasuk ramalan tentang kondisi dimasa mendatang dan perkiraan akibat dari rencana terhadap kondisi tersebut". [6, hal 220]

Pengertian perencanaan yang dikemukakan oleh Winardi sebagai berikut :

"Perencanaan meliputi tindakan memilih dan menghubungkan faktor-faktor produksi dan membuat serta menggunakan asumsi-asumsi mengenai masa yang akan datang dalam hal memvisualisasikan serta merumuskan aktivitas-aktivitas yang diinginkan". [11, hal 149]

George K. Terry mengemukakan pendapat bahwa planning adalah suatu tindakan pemilikan fakta dan usaha menghubungkannya serta pembuatan dan

penggunaan asumsi-asumsi mengenai masa yang datang, dalam hal ini menggambarkan serta mencatat aktivitas yang diusulkan yang dianggap perlu, untuk mencapai hasil yang diinginkan.

Sedangkan Ralph C. Davis dan Allan C. Filley mengatakan bahwa :

"Perencanaan adalah pekerjaan untuk menentukan tujuan, kebijaksanaan, program, hubungan organisatoris, prosedur, dan anggaran".

Jadi perencanaan merupakan tindakan pemilihan dan perumusan yang dianggap perlu untuk mencapai hasil yang diinginkan berdasarkan pada data dan keterangan yang konkrit, dimana sebelumnya telah diadakan penyelidikan pendahuluan (forecasting) guna memperoleh perencanaan yang efektif.

Dalam perencanaan yang baik memuat/menjawab enam unsur yang dikenal dengan 5W + 1H, yaitu :

1. What will be done? (apa yang akan dikerjakan)
2. Why will it be done? (mengapa dikerjakan)
3. Where will it be done? (dimana akan dikerjakan)
4. When will it be done? (kapan akan dikerjakan)

5. Who will do it? (siapa yang akan mengerjakan)

6. How will it be done? (bagaimana akan dikerjakan)

Untuk dapat membuat perencanaan yang baik maka perlu diperhatikan masalah intern dan ekstern. Masalah intern adalah masalah yang datang dari dalam perusahaan (masih dalam kekuasaan pimpinan perusahaan) seperti mesin yang digunakan, buruh yang dikaryakan, bahan yang diperlukan dan sebagainya. Sedangkan masalah ekstern adalah masalah yang datang dari luar perusahaan (diluar kekuasaan pimpinan perusahaan) seperti inflasi, kebijaksanaan pemerintah, keadaan politik dan sebagainya.

Mengenai perencanaan ini dapat dibedakan antara perencanaan usaha yang bersifat umum (general business planning) dan perencanaan produksi.

Perencanaan usaha yang umum adalah perencanaan kegiatan yang dijalankan setiap perusahaan baik perusahaan besar maupun perusahaan kecil, untuk berhasil/suksesnya perusahaan mencapai tujuannya. Dalam perencanaan ini ditentukan tujuan jangka panjang yang

merupakan masa depan perusahaan yang diharapkan. Oleh karena itu perlu diperhatikan dan dipertimbangkan keadaan/situasi pasar, keperluan-keperluan pabrik (plant requirement) dan pengaruh saingan serta trend ekonomi.

Perencanaan produksi adalah perencanaan dan pengorganisasian sebelumnya mengenai orang-orang, bahan-bahan, mesin-mesin dan peralatan lain serta modal yang diperlukan untuk memproduksi barang-barang pada suatu periode tertentu di masa depan sesuai dengan yang diperkirakan atau diramalkan. Barang yang direncanakan akan diproduksi pada suatu periode di masa depan harus memenuhi syarat yaitu :

1. Bahwa barang tersebut harus diproduksi atau dibuat pada waktu itu.
2. Bahwa barang tersebut harus dapat dikerjakan oleh pabrik ini.
3. Bahwa barang tersebut harus sesuai dengan keinginan pembeli, sesuai dengan ramalan baik mengenai harga, kuantitas, mutu dan waktu yang dibutuhkan.

Perencanaan produksi membutuhkan pertimbangan dan ketelitian yang terperinci dalam menganalisa

kebijaksanaan karena perencanaan ini merupakan dasar penentuan bagi manager dalam rangka mencapai tujuan perusahaan. Perencanaan produksi ini merupakan suatu fungsi yang menentukan batas-batas dari pada kegiatan perusahaan pabrik dimasa yang akan datang.

Berdasarkan rencana produksi yang telah disusun, pimpinan perusahaan dapat menentukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Bilamana kegiatan produksi dimulai dan berapa banyak buruh atau pekerja yang dibutuhkan dalam kegiatan produksi tersebut.
2. Menentukan alat-alat dan perlengkapan atau peralatan yang diperlukan dalam proses produksi.
3. Tingkat persediaan yang dibutuhkan.

Faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam perencanaan produksi adalah sebagai berikut :

1. Ramalan penjualan [3, hal 41]
2. Tenaga kerja
3. Bahan mentah
4. Mesin-mesin
5. Metoda kerja [2, hal 68]

Ad.1 Ramalan penjualan

Apabila tujuan pabrik sudah ditentukan, maka pimpinan pabrik sebelum merencanakan produksi, lebih dahulu membuat rencana penjualan (sales program), yang menjadi dasar dalam menentukan rencana hasil penjualan dari pengalaman-pengalaman masa lalu dan analisa pasar.

Informasi tentang pengalaman masa lalu dapat diperoleh dari catatan/statistik pabrik, sedangkan analisa pasar dimaksudkan untuk mengadakan penyelidikan tentang keadaan pasar yang ada hubungannya dengan permintaan terhadap suatu produk yang akan dihasilkan.

Cara yang sering digunakan untuk ramalan penjualan adalah dengan mengadakan market share / riset pasar, pendapat dari salesman, proyeksi penjualan dengan menggunakan data-data penjualan, regresi dan korelasi. Ramalan tersebut dapat berupa ramalan jangka pendek untuk satu tahun ataupun ramalan jangka panjang lima

tahun mendatang. Ramalan jangka pendek ini bertujuan untuk menyusun anggaran penerimaan dan belanja perusahaan, pengawasan dan persediaan bagi perencanaan produksi.

Ad. 2 Tenaga Kerja

Untuk merencanakan jumlah tenaga kerja dan pembagian kerjanya perusahaan harus menetapkan jumlah tenaga kerja yang diperlukan, sehingga pelaksanaan dari masing-masing tugas dapat dijalankan dengan cara yang efisien dan dapat mencegah berpindahnya tenaga kerja.

Memang sulit untuk mengadakan keseimbangan pemakaian tenaga kerja karena perusahaan biasanya mengalami hambatan-hambatan seperti mental attitude tenaga kerja, banyaknya absensi, keadaan fisik dan sebagainya yang akan menyebabkan ineffisiensi, semangat kerja menurun dan korupsi waktu.

Untuk memperbaiki mental attitude tenaga kerja disini, bisa diatasi dengan perbaikan gaji / upah, tempat/lingkungan kerja, training dan lain-lain.

Penentuan kebutuhan tenaga kerja langsung meliputi usaha memperkirakan banyaknya tenaga kerja langsung yang diperlukan didalam menjalankan perusahaan terutama dalam memproduksi barangnya. Ini mencakup penentuan banyaknya para pekerja yang ahli maupun yang tidak ahli.

Ad 3. Bahan mentah

Bahan mentah / bahan baku merupakan faktor yang sangat penting bagi manufacturing. Apabila tanpa dilakukan pengadaan bahan mentah / bahan baku yang teratur dan memadai maka dapat menimbulkan kemacetan proses produksi. Tujuan utama dalam mengoptimalkan persediaan bahan baku dengan tujuan untuk meminimumkan biaya dalam menginvestasikan bahan baku yang diperlukan.

Hal yang harus diperhatikan pada bahan baku adalah standard mutu bahan baku dan sifat bahan baku yang dimiliki, ini merupakan pengaruh frekuensi pengadaan jumlah bahan baku yang dipesan.

Waktu kedatangan bahan baku yang dipesan

harus direncanakan terlebih dahulu karena kebutuhan akan bahan baku tersebut apakah berasal dari dalam negeri atau dari luar negeri.

Ad 4. Mesin

Penggunaan mesin-mesin haruslah efektif dan efisien agar terhindar dari pengangguran. Untuk menjaga kelancaran operasi mesin maka perlu dilakukan pemeliharaan mesin yang teratur dengan memperhatikan batas waktu operasi mesin dalam periode-periode tertentu. Kemacetan mesin dapat menimbulkan kerugian waktu dan biaya operasi produksi yang berlangsung.

Ad 5. Metoda kerja

Untuk melakukan metoda kerja yang efektif maka sebelumnya dilakukan pengukuran kerja dan telaah metoda. Untuk menunjukkan perbedaan antara bidang telaah kerja dan pengukuran kerja yaitu:

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Telaah kerja | Pengukuran kerja |
| Tata ruang departemen | Sistem pembiayaan |
| Tata ruang tempat kerja | Rencana perangsang |

| | |
|--------------------|------------------------|
| Penanganan bahan | Kebutuhan tenaga kerja |
| Desain peralatan | Kapasitas mesin |
| Standar kualitas | Penyeimbangan lini |
| Desain proses | Jadwal produksi |
| Penyeimbangan lini | Ramalan penjualan |

Kedua unsur telaah kerja ini saling melengkapi. Tidak logis memulai pengukuran kerja atas suatu pekerjaan tertentu sebelum melaksanakan penelaahan metoda atas pekerjaan tersebut.

Telaah metoda adalah pencatatan dan analisis yang sistematis mengenai metoda-metoda kerja yang sudah ada dan membandingkannya dengan dengan metoda yang baru, termasuk penilaian dari metoda yang lebih mudah dan lebih efektif.

Pengukuran kerja adalah penerapan teknik yang didesain untuk menetapkan waktu yang diperlukan seorang pekerja yang sudah trampil dalam melaksanakan pekerjaan tertentu dengan tingkat prestasi yang sudah ditentukan pula.

Metoda kerja merupakan peranan yang penting dalam meningkatkan hasil produktivitas yang diinginkan.

2.3.2 Pengawasan produksi

Pengawasan meliputi semua kegiatan produksi yang mengawasi kerja dan membandingkan dengan studi yang ada. Terdiri dari sistem pembiayaan untuk produk, proses dan karya tenaga kerja, serta rencana pemberian insentif.

Adapun fungsi-fungsi pengawasan yang harus diperhatikan adalah : [7, hal 21]

1. Routing
2. Scheduling
3. Dispatching
4. Follow up

Ad. 1 Routing

Routing merupakan usaha untuk menentukan urutan-urutan operasi yang akan dilalui, dimulai dari bahan hingga barang itu selesai dikerjakan keterangan ini kemudian ditulis dalam route sheet.

Ad. 2 Scheduling

Scheduling merupakan penentuan rencana waktu kapan pekerjaan itu akan dikerjakan, dan bilamana pekerjaan-pekerjaan itu harus selesai. Dalam hal ini, maka kumpulan-

kumpulan pekerjaan atau pesanan ditulis pada master schedule dan harus diperinci lagi dalam pekerjaan yang lebih kecil.

Scheduling untuk tiap-tiap bagian ini haruslah selaras dengan lainnya, hingga terdapat koordinasi serta efisiensi dalam seluruh bagian-bagian dari pabrik atau perusahaan yang bersangkutan.

Pekerjaan scheduling harus dilakukan terus-menerus, karena apabila terdapat suatu perubahan, maka ini akan berakibatkan perubahan-perubahan lain dalam keseluruhan scheduling.

Ad. 3 Dispatching

Dispatching merupakan pemberian perintah-perintah kepada para pekerja yang telah ditentukan untuk mengerjakan aktivitas tertentu. Perintah-perintah ini berasal dari order set yang telah disusun sebelumnya.

Ad. 4 Follow up

Sesudah diadakan dispatching, belum berarti bahwa kesemuanya itu akan berjalan seperti yang telah ditetapkan, maka perlu adanya

pengawasan yang merupakan follow up terhadap segala sesuatu yang telah diminta untuk dikerjakan.

Berdasarkan observasi tugas yang dilakukan oleh bagian perencanaan dan pengawasan produksi suatu perusahaan tertentu, maka fungsi tugas PPC yang dilakukan adalah sebagai berikut : [7, hal 22]

1. Membuat catatan-catatan produksi
2. Membuat rencana produksi
3. Mengeluarkan order produksi, order kerja, kartu waktu, order pindah, bahan, surat-surat permintaan peralatan serta bahan-bahan.
4. Schedule (penjadwalan produksi)
5. Pengawasan kapasitas
6. Dispatching kerja
7. Ekspedisi produk yang sedang dikerjakan
8. Permintaan pembelian
9. Perencanaan kerja
10. Menentukan jam kerja mesin-mesin
11. Analisis mesin-mesin yang mengganggu
12. Pengawasan persediaan produk akhir
13. Pembukuan gudang

14. Operasi gudang
15. Penerimaan bahan-bahan
16. Pengangkutan dalam pabrik
17. Menentukan standard-standard operasi
18. Routing peralatan dan bahan-bahan dan lainnya
19. Pengiriman order
20. Menaksir jumlah tenaga kerja dari suatu produk
21. Menaksir dan meramalkan jumlah penjualan
22. Memeriksa daftar operasi-operasi dan route sheet
23. Membuat instruksi-instruksi kerja
24. Operasi peralatan-peralatan
25. Analisis operasi metoda teknik kerja
26. Menentukan tingkat upah
27. Penyelidikan waktu dan gerak

2.4 Line balancing

2.4.1 Pengertian Keseimbangan Lintasan Produksi

Keseimbangan lintasan produksi adalah suatu keacaan operasi produksi yang saling berkaitan dan mempunyai waktu penyelesaian yang relatif sama sehingga diharapkan penyelesaian produk dari operasi pertama ke operasi selanjutnya berjalan lancar dengan kecepatan yang tetap. Line balanced

adalah suatu teknik untuk menyeimbangkan lintasan produksi suatu produk yang harus diselesaikan dalam periode waktu tertentu sehingga diperoleh keseimbangan lintasan produksi yang terpadu pada aspek waktu penyelesaian pada setiap tingkat operasi.

Pada keseimbangan lintasan produksi kecepatan rata-rata produk yang dihasilkan dikaitkan dengan waktu penyelesaian sejumlah komponen pada setiap stasiun kerja pada lintasan produksi. Jadi waktu penyelesaian adalah waktu yang diperlukan pada saat stasiun kerja awal dimulai sampai benda kerja selesai dioperasikan.

2.4.2 Pengertian Lintasan Produksi

Lintasan produksi merupakan suatu rangkaian dari aliran proses pekerjaan yang diperlukan untuk memproduksi suatu barang.

Pada prinsipnya lintasan produksi terdiri dari dua bagian yaitu :

1. Stasiun kerja atau tempat kerja
2. Operator yang melaksanakan tugas tertentu pada stasiun kerja.

Keseimbangan lintasan produksi tercapai apabila

setiap stasiun kerja dapat menyeimbangkan waktu penyelesaiannya dengan stasiun kerja berikutnya.

Berdasarkan perbedaan karakteristik proses pengerjaan yang dilakukan, lintasan produksi dapat dibedakan kedalam : [5, hal 442]

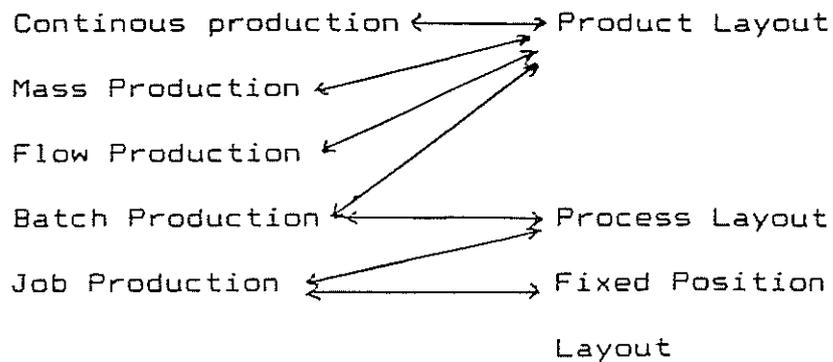
1. Lintasan Perakitan

Yaitu suatu lintasan produksi yang terdiri dari sejumlah operasi yang dikerjakan pada berbagai tempat yang telah ditetapkan berdasarkan urutan pembuatan produk tertentu.

2. Lintasan Fabrikasi

Yaitu suatu lintasan produksi yang terdiri dari sejumlah operasi pengerjaan yang bersifat membentuk atau mengubah sifat-sifat fisis atau kimia dari suatu benda kerja yang melewati lintasan produksi.

Layout dari lintasan perakitan dan fabrikasi lebih dikenal dengan line layout atau product oriented layout, yang disebut dengan istilah Product layout. Perencanaan product layout dipilih dalam sistem produksi masal atau flow production. Hubungan antara sifat-sifat produksi dengan type-type layout dapat digambarkan sbb ; [8, hal 9 - 11]



Keterangan gambar :

Garis lurus menunjukkan hubungan yang umum digunakan.

1. Continuous Production adalah sistem produksi yang didasarkan atas permintaan dengan jumlah produk yang besar dan kontinyu.
2. Mass dan Flow production adalah sistem produksi yang memiliki variasi produk kecil dengan jumlah permintaan produk yang besar.
3. Batch Production adalah sistem produk yang dimiliki variasi produk besar tetapi permintaan untuk setiap jenis produk kecil.
4. Job Production adalah sistem produksi yang menerima berbagai macam permintaan.

Sedangkan pengaturan fasilitas produksi terdiri dari tiga kelompok yang berhubungan dengan karakteristiknya :

1. Product layout adalah tata letak pabrik yang ditentukan oleh urutan-urutan proses produksi dalam pembuatan produk.
2. Process layout adalah tata letak pabrik yang penyusunannya berdasarkan fungsinya. Proses pekerjaan yang sama dikumpulkan satu kelompok.
3. Fixed position layout adalah tata letak pabrik yang tetap dimana produk yang dikerjakan tetap pada tempatnya, sedangkan manusia dan mesin bergerak menuju tempat produksi yang dilakukannya.

2.4.3 .Keuntungan dari perencanaan lintasan produksi

Dengan perencanaan keseimbangan lintasan produksi yang baik, maka terdapat beberapa keuntungan yaitu : [4, hal 91]

1. Jarak pergerakan bahan yang minimum hal ini didapat dengan mengatur susunan tempat kerja.
2. Aliran benda kerja yang baik dalam pergerakan benda kerja yang terus menerus.

3. Pembagian tugas kerja yang merata untuk setiap pekerja dan tugas yang disesuaikan dengan keahliannya.

4. Operasi simultan, setiap operasi dikerjakan pada saat yang sama diseluruh lintasan.

Untuk mencapai keseimbangan lintasan produksi, baik assembling maupun fabrikasi maka diperlukan beberapa data yaitu :

1. Volume atau jumlah produksi
2. Daftar operasi atau urutan operasi
3. Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tiap proses operasi.

2.4.4 Metoda-metoda keseimbangan lintasan assembling yang sudah dikembangkan

Di dalam keseimbangan lintasan assembling ada dua macam pendekatan yang dapat digunakan yaitu : [5, hal 442]

1. Mengoptimalkan jumlah stasiun kerja jika diberikan tingkat produksi tertentu. Suatu pendekatan yang berusaha mencapai keseimbangan lintasan assembling berdasarkan waktu siklus tertentu. Untuk selanjutnya berusaha

menentukan jumlah tenaga kerja dan meminimal-
kan waktu menganggur pada setiap tempat kerja.

2. Minimumkan waktu siklus dari beberapa stasiun
kerja. Suatu pendekatan yang didasarkan pada
jumlah tempat kerja tertentu. Selanjutnya
berusaha untuk mencapai total waktu mengang-
gur yang minimal dengan jalan menekan waktu
persiklus yang dibebankan pada setiap tempat
kerja dengan adanya penambahan tenaga kerja.

Idle time adalah bagian waktu dimana pekerja
tidak melakukan pekerjaan yang tersedia. Sedangkan
yang dimaksud dengan waktu menganggur adalah waktu
yang terluang bila seorang pekerja, mesin,
peralatan kerja dan fasilitas produksinya
menganggur menunggu pekerjaan berikutnya.
Terdapat beberapa metoda yang digunakan untuk
menyelesaikan masalah keseimbangan lintasan
assembling adalah sebagai berikut :

1. Metoda probabilistik

Metoda ini digunakan untuk menghitung
adanya variasi waktu elemen kerja dalam
lintasan perakitan, yang diakibatkan oleh
adanya perubahan kecepatan kerja dari para

operator. Pendekatan variasi elemen kerja lintasan perakitan ditentukan melalui distribusi waktu elemen kerja yang diasumsikan berdistribusi normal.

2. Metoda analisis

Untuk mengoptimalkan lintasan perakitan dapat digunakan metoda ini, dasar pemecahannya adalah dengan operation research seperti penggunaan programa linier, programa dinamis.

3. Metoda Heuristic

Metoda ini dikembangkan oleh Fred M. Tonge, prinsip dasar dari pendekatan secara heuristic adalah penyederhaan persoalan kombinasi yang kompleks sehingga dapat dipecahkan secara sederhana.

Beberapa metoda heuristic yang biasa digunakan untuk memecahkan masalah lintasan assembling adalah :

1. Metoda Helgeson, Birne dan Dar El Mansoor metoda ini lebih dikenal dengan teknik ranked positional weight.
2. Metoda Kilbridge dan Webster Metoda ini menggunakan urutan proses atau tingkat

ketergantungan setiap operasi metoda ini kurang efektif apabila digunakan untuk lintasan assembling yang berukuran besar dan kompleks. Akan tetapi metoda ini memberikan balance delay yang lebih kecil jika dibandingkan dengan metoda Hegelson dan birne.

3. Metoda Comsoal (Computer method of squencing operation for assembly lines)

Prinsip kerja metoda ini adalah mengelompokkan stasiun kerja, dengan memanfaatkan secara maksimum tenaga kerja yang ada dan berhubungan dengan meminimumkan waktu menganggur para pekerja.

4. Metoda keseimbangan fabrikasi

Metoda pada umumnya digunakan pada lintasan dan tempat kerja yang sudah tertentu sehingga sukar dibagi dalam kelompok-kelompok seperti halnya pada lintasan assembling. Metoda ini biasanya digunakan untuk lintasan proses produksi dengan perhitungan secara sistematis. Pada lintasan fabrikasi tidak mudah untuk membagi operasi-operasinya kedalam elemen-elemen yang lebih kecil untuk didistribusikan. Hal ini akan membatasi ruang gerak dalam melakukan

perencanaan lintasan fabrikasi.

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam upaya menyeimbangkan lintasan fabrikasi adalah :

1. Susun operasi-operasi yang diperlukan dan disusun dalam urutan yang ditetapkan.
2. Hitung dan tentukan waktu operasi dari tiap-tiap proses produksi, dapat pula dengan menentukan kapasitas potensial dari setiap stasiun kerja.
3. Dengan adanya ketergantungan operasi dari waktu siklus yang dihasilkan dan tentukan stasiun kerja yang menjadi penghambat lintasan proses produksi.

Jadi dalam mengatasi lintasan fabrikasi diperlukan suatu analisis pada bidang lain, karena dalam meningkatkan kemampuan berproduksi akan berhubungan dengan sumber daya yang tersedia serta faktor lingkungan yang mempengaruhinya.

Untuk menyeimbangkan proses produksi tersebut maka metoda yang cocok digunakan adalah metoda fabrikasi dengan cara perhitungan yang sederhana dan sistematis.

Sebagai gambaran secara menyeluruh mengenai pemecah

an masalah dalam tesis ini terdapat empat tahapan pokok yaitu :

1. Menentukan waktu baku dengan menggunakan metoda jam henti.

a. Lakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui ada tidaknya sistem kerja yang baik.

b. Mengumpulkan data hasil pengamatan.

c. Uji kecukupan data.

d. Uji keseragaman data.

e. Hitung rata-rata waktu siklus dari setiap proses.

f. Hitung waktu normal untuk setiap proses dengan cara Westinghouse dalam penentuan faktor penyesuaian.

g. Hitung waktu standard (baku) untuk setiap proses dengan faktor kelonggaran yang ditentukan penilaiannya dari tabel, didasarkan atas penilaian pengamat dari hasil pengamatan pekerjaan yang dilakukan oleh operator. Dalam penetapan perhitungan waktu baku yang dihasilkan, agar penetapan waktu baku lebih akurat maka perlu dibandingkan dengan waktu kenyataan yang terjadi, apakah waktu baku $WB \leq APT$ (Actual Process Time).

2. Menentukan keseimbangan lintasan produksi

Dalam hal ini untuk menganalisis keseimbangan

- lintasan produksi digunakan metoda lintasan fabrikasi , adapun langkah pemecahannya adalah sebagai berikut:
- a. Membuat peta proses operasi dari setiap stasiun kerja.
 - b. Membuat peta tangan kiri dan tangan kanan.
 - c. Membuat tabel waktu proses dari setiap operasi.
 - d. Menentukan jumlah tenaga kerja yang efisien dalam menyeimbangkan lintasan proses produksi.
3. Menganalisis biaya tenaga kerja langsung terhadap total waktu proses produksi dengan penentuan jumlah tenaga kerja yang direncanakan.
- Adapun langkah pemecahannya adalah sebagai berikut :
- a. Merencanakan jumlah tenaga kerja berdasarkan keadaan tempat kerja yang ada.
 - b. Menetapkan biaya tenaga kerja Rp 100,- permenit.
 - c. Menetapkan jumlah kapasitas produksi perhari atas dasar penetapan jumlah tenaga kerja yang direncanakan.
 - d. Menghitung total waktu standard dari masing-masing perencanaan dalam penambahan jumlah tenaga kerja yang ditetapkan.
 - e. Menganalisis jumlah tenaga kerja yang direncanakan berdasarkan perhitungan biaya tenaga kerja dan jumlah kapasitas produksi yang dihasilkan.

Dalam pemecahan masalah secara keseluruhan maka untuk lebih jelasnya dapat diuraikan pada bab IV.

