

BAB 2

PERENCANAAN FASILITAS

Setelah aktivitas perencanaan produk dan pengembangan produk baru selesai dilakukan, maka aktivitas berikutnya adalah perencanaan fasilitas yang akan digunakan untuk melaksanakan proses produksi atau transformasi.

Aktivitas PERENCANAAN FASILITAS, dapat dibagi dalam beberapa fasit

- a. Perencanaan lokasi usaha
- b. Perencanaan tata letak (layout) tempat usaha
- c. Perencanaan system material handling

TUJUAN dari aktivitas perencanaan fasilitas ini adalah :

- a. **Mengoptimalkan *material handling* & penyimpanan.** Fasilitas produksi yang direncanakan dengan baik, akan memudahkan arus lalu lintas material dari gudang ke tempat produksi, dari satu departemen ke departemen lainnya.
- b. **Menggunakan sumber daya secara optimal.** Seringkali perusahaan dihadapkan pada terbatasnya fasilitas produksi yang dimiliki, seperti terbatasnya lahan produksi, terbatasnya jumlah ruangan dan mesin-mesin, dll. Dengan perencanaan yang baik, kesulitan produksi akibat keterbatasan itu dapat dikurangi.
- c. **Meminimalkan investasi.** Dengan optimalnya perencanaan fasilitas yang ada, maka berbagai pengeluaran dan investas dapat dikurangi. Sebagai contoh, perusahaan tidak perlu lagi menambah lahan atau jumlah bangunan, karena atau jumlah bangunan yang ada dapat dioptimalkan
- d. **Mempermudah pemeliharaan.** Pemilihan dan penataan fasilitas produksi yang baik tentunya akan memudahkan pemeliharaan, seperti jarak antar mesin yang cukup baik, posisi mesin dan bangunan, dst.
- e. **Meningkatan keselamatan & kepuasan kerja.** Fasilitas produksi yang tertata rapi tentunya akan membawa dampak bagi keselamatan dan kepuasan kerja. Sebagai contoh, tersedianya ruang lapang antar gedung, ventilasi udara dan

penerangan yang cukup akan membuat pekerja merasa nyaman dalam menjalankan aktivitas produksinya.

A. PERENCANAAN LOKASI USAHA

Perencanaan fasilitas yang pertama berkaitan dengan perencanaan dan penentuan lokasi usaha. Perencanaan dan pertimbangan penentuan lokasi usaha untuk usaha baru dan perluasan usaha, akan berbeda. Untuk perusahaan yang baru pertama kali berdiri, tujuan dari perencanaan lokasi adalah :

- a. **Agar dapat melayani konsumen dengan baik.** Tempat usaha yang strategis tentunya akan memudahkan perusahaan baru mendapatkan dan selanjutnya mempertahankan konsumennya. Tempat usaha yang baik, mudah ditemukan dan dijangkau tentu akan menarik bagi konsumen.
- b. **Untuk mendapatkan bahan baku yang baik & kontinyu.** Seringkali perusahaan harus memilih lokasi usaha di daerah dimana bahan baku produksi mudah diperoleh. Baik untuk mengantisipasi mudah rusaknya bahan baku, ataupun kesulitan angkut bahan baku tersebut. Contoh : Perusahaan pengalengan ikan, perusahaan minuman, dan sejenisnya.
- c. **Untuk mendapatkan tenaga kerja yang baik.** Selain bahan baku, pertimbangan lainnya adalah kemudahan dalam mendapatkan sumber daya manusia yang akan menjadi karyawan atau pekerja. Perusahaan padat karya seperti perusahaan rokok, perusahaan garmen, tentu akan memilih lokasi usaha yang padat penduduk guna mendapatkan SDM yang cukup.
- d. **Untuk keperluan usaha di kemudian hari.** Antisipasi terhadap berkembangnya perusahaan juga perlu diperhatikan. Jangan sampai perusahaan mengalami kesulitan dalam memperluas usahanya dikarenakan tidak ada lagi lahan kosong di kiri, kanan, belakan, atau depan (sekitar) lokasi usaha saat ini. Sempitnya lahan usaha dapat diantisipasi dengan merencanakan pondasi untuk keperluan bangunan bertingkat, yang dapat ditambah, sewaktu-waktu dibutuhkan tambahan ruangan.
- e. **Agar operasi perusahaan dapat berjalan dengan optimal.** Semua alasan tersebut di atas dimaksudkan akan proses produksi lancar, tidak terganggu oleh

masalah kekurangan bahan baku, kekurangan tenaga kerja, sampai dengan kesulitan menambah kapasitas produksi di kemudian hari.

- f. **Menyesuaikan kemampuan perusahaan.** Aspek lain yang tidak kalah pentingnya adalah masalah kemampuan perusahaan saat ini dan di kemudian hari. Penentuan lokasi usaha seringkali dipengaruhi juga oleh tersedianya dana perusahaan. Lokasi yang diinginkan tidak selamanya sesuai dengan dana yang tersedia, karena lokasi usaha yang baik/strategis biasanya menuntut investasi yang besar/mahal juga.

Sedangkan bagi perusahaan yang telah beroperasi sebelumnya, tujuan atau alasan perencanaan lokasi adalah :

- a. **Berpindahnya pusat kegiatan bisnis.** Seperti kita ketahui, bahwa pusat bisnis merupakan salah satu pasar yang paling potensial bagi perusahaan. Di pusat bisnislah banyak transaksi akan terjadi, dan di pusat bisnislah peredaran uang sangat besar, sehingga perusahaan harus mengikuti di mana pusat bisnis itu berlangsung.
- b. **Berubahnya adat kebiasaan masyarakat.** Seiring dengan waktu, seringkali diikuti dengan perubahan adat atau kebiasaan masyarakat, tempat di mana perusahaan saat ini beroperasi. Sebagai contoh, sebuah lingkungan yang berangsur-angsur ditempati oleh masyarakat yang mayoritas muslim misalnya, tentu akan mendorong pengusaha peternak atau restoran yang menyediakan masakan dari binatang babi untuk memindahkan lokasi usahanya.
- c. **Berpindahnya konsentrasi perumahan.** Selain perumahan masyarakat identik dengan tersedianya pasar, perumahan tersebut juga identik dengan semakin menyempitnya lahan dan tuntutan-tuntutan dari penghuni perumahan tersebut. Sebagai contoh, sebuah peternakan ayam yang terletak ditengah-tengah sawah, mungkin 10 tahun kemudian harus memindahkan usahanya karena tuntutan dari penduduk sekitar karena sawah telah berubah menjadi perumahan padat dan keberadaan peternakan tersebut dianggap mengganggu ? Adilkah kalau peternakan yang harus mengalah dan pindah lokasi ?

- d. **Adanya sarana prasarana yang lebih baik.** Operasi perusahaan membutuhkan sarana dan prasarana seperti akses jalan, listrik, air bersih, telekomunikasi, dll., yang baik. Memburuknya sarana prasarana tersebut di lokasi usaha saat ini tentu akan mendorong perusahaan untuk mencari lokasi usaha yang lebih baik.
- e. **Untuk meningkatkan kapasitas produksi.** Pemindahan lokasi usaha juga sering dilakukan sebagai akibat dari berkembangnya usaha perusahaan, sementara lokasi usaha saat sudah tidak mampu lagi menampung aktivitas perusahaan. Untuk menghindari terjadinya ‘opportunity cost’, perusahaan kemudian mencari lokasi usaha yang lebih layak untuk menampung perkembangan usaha yang terjadi.
- f. **Peraturan pemerintah.** Salah satu faktor yang seringkali tidak dapat dihindari adalah adanya peraturan pemerintah yang menghendaki perusahaan memindahkan lokasi usahanya, karena misalnya alasan pelebaran jalan, pembuatan jalur hijau, dan kebijakan penataan kota lainnya.
- g. **Persaingan yang ketat.** Meskipun tidak semua usaha menghindari persaingan, namun persaingan yang terlalu ketat dan berat, juga sering menjadi alasan mengapa sebuah perusahaan memindahkan lokasi usahanya, guna mendapatkan pasar yang lebih mudah (karena persaingannya belum ketat).
- h. **Sebab-sebab lain.** Yang dimaksud di sini misalnya terjadinya bencana alam yang memaksa perusahaan memindahkan lokasi usahanya.

Faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan dan penentuan lokasi adalah:

1. **Letak pasar.** Faktor ini sangat penting, khususnya bagi perusahaan jasa (bank, restoran, toko, jasa konsultan, dll) atau manufaktur (meskipun jarang jarang) yang memang memiliki karakteristik dekat dengan pasar. Coba perhatikan di dalam kehidupan sehari-hari kita ? Benarkah perusahaan jasa yang umumnya didirikan di tempat atau lokasi yang dekat dengan pasar ?
2. **Bahan baku.** Berbeda dengan perusahaan jasa, perusahaan manufaktur umumnya didirikan di lokasi yang dekat dengan bahan baku (Perusahaan pengolahan kayu, minuman, makanan, dll).

3. **Tenaga kerja.** Ketersediaan tenaga kerja juga menjadi faktor penting dalam menentukan lokasi usaha, terutama bagi perusahaan manufaktur yang umumnya banyak membutuhkan banyak tenaga kerja dalam proses produksinya
4. **Masyarakat.** Masyarakat merupakan faktor penting dalam penentuan lokasi usaha mengingat keberadaan perusahaan disamping dapat memberi manfaat tapi juga bisa menimbulkan kerugian bagi masyarakat, di sekitar usaha khususnya. Oleh karena itu penerimaan masyarakat akan keberadaan perusahaan menjadi sangat penting. Sebagai contoh, perusahaan yang mempekerjakan masyarakat sekitar biasanya tidak mengalami masalah ini, namun perusahaan yang mengolah sampah atau limbah seringkali ditolak keberadaannya oleh masyarakat sekitar.
5. **Peraturan Pemerintah.** Pemerintah selama ini telah menentukan mana kawasan untuk pemukiman dan mana untuk industri. Dengan demikian perusahaan tidak dapat atau akan mengalami kesulitan bila memilih lokasi yang bukan untuk kawasan industri. Termasuk juga di sini masalah ijin mendirikan bangunan, ketinggian maksimal bangunan, pembuangan limbah, dan kebijakan pemerintah lainnya.
6. **Listrik, air, telepon.** Sarana pendukung ini tidak dapat diabaikan, karena hampir setiap aktivitas perusahaan membutuhkan listrik, air, dan alat komunikasi.
7. **Transportasi.** Faktor ini juga penting, karena dengan transportasi ini bahan baku didatangkan dan bahan jadi akan dikirim. Ter-abaikannya masalah transportasi akan menimbulkan kesulitan produksi (karena keterlambatan pengiriman bahan baku misalnya) dan tersendatnya distribusi hasil produksi ke pasar.
8. **Sarana prasarana pendukung.** Ketersediaan lahan parkir yang memadai, , pembuangan limbah, keamanan, fasilitas kesehatan kerja, merupakan faktor yang juga tidak kalah pentingnya di dalam penentuan lokasi usaha.

METODE-METODE PEMILIHAN LOKASI

Meskipun tidak semua perusahaan menyadari dan menggunakannya, beberapa metode ilmiah yang biasanya dipergunakan untuk perencanaan dan penentuan lokasi usaha diantaranya adalah:

1. Metode Factor Rating
2. Metode Nilai Ideal
3. Metode Analisis Ekonomi
4. Metode Analisisn Volume Biaya
5. Metode Pusat Grafitin (Grid)
6. Metode Transportasi

1. Metode Factor Rating

Penentuan lokasi usaha dengan metode ini dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut :

Pertama, menentukan dan mengurutkan faktor-faktor yang diperkirakan akan mempengaruhi aktivitas perusahaan nantinya.

Kedua, setelah faktor-faktor tersebut diberikan bobot sesuai dengan tingkat kepentingannya. Semakin penting pengaruh faktor tersebut pada operasional perusahaan, semakin besar bobot yang harus diberikan. Perlu diingat bahwa total bobot dari keseluruhan faktor haruslah 100%.

Ketiga, tentukan beberapa lokasi alternatif usaha, selanjutnya bandingkan beberapa alternatif lokasi tersebut dengan mengacu pada faktor yang telah ditentukan sebelumnya

Keempat, menganalisis kemungkinan dampak setiap faktor pada masing-masing lokasi alternatif. Lokasi yang lebih baik kondisinya untuk setiap faktor akan diberikan nilai yang lebih tinggi. Sebagai contoh dalam tabel di bawah, untuk faktor pasar, ternyata lokasi 1 lebih baik dari lokasi 2, sehingga nilainya diberi lebih tinggi.

Kelima, Setelah semua faktor dibandingkan dan semua lokasi memiliki nilai, kalikan masing-masing nilai dalam setiap lokasi dengan bobotnya, dan selanjutnya dijumlah ke bawah. Lokasi yang memiliki nilai total tertinggi akan dipilih menjadi lokasi usaha perusahaan.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh penggunaan metode Factor Rating berikut ini :

Faktor	Bobot	Lokasi 1		Lokasi 2	
		Nilai	B x N	Nilai	B x N
Pasar	25	100	25	80	20
Bahan baku	20	90	18	100	20
Tenaga kerja	20	100	20	90	18
Listrik, air	15	100	15	80	12
Telepon	10	60	6	100	10
Transportasi	5	80	4	100	5
Perluasan	5	100	5	100	5
Jumlah	100		93		90

Dari contoh perhitungan di atas, lokasi 1 lebih baik, karena memiliki nilai total yang lebih baik (nilai 93) dibanding dengan lokasi 2 (nilai 90).

2. Metode Analisis Nilai Ideal

Secara umum penggunaan metode ini mirip dengan metode 1, hanya menggunakan bobot untuk membedakan berbagai alternatif lokasi yang akan dipilih. Lokasi dengan total jumlah bobot yang terbesar lah yang akan dipilih sebagai lokasi usaha.

3. Metode Analisis Ekonomi

Sesuai dengan namanya, dalam menentukan lokasi usaha, yang pertama metode ini akan membandingkan besaran beberapa komponen biaya untuk setiap alternatif lokasi usaha. Sebagai contoh, untuk masalah tenaga kerja, lokasi manakah yang memberikan perkiraan biaya paling murah, begitu pula untuk komponen biaya lainnya. Lokasi yang memberikan total biaya paling kecil akan dipilih sebagai lokasi usaha. Namun demikian tetap harus mempertimbangkan jenis dan karakteristik usaha masing-masing perusahaan. Bagi perusahaan rokok yang umumnya padat karyawan, tentunya akan mencari lokasi yang komponen biaya tenaganya paling murah, karena komponen inilah yang paling penting. Sehingga bisa saja lokasi tersebut secara total biaya bukan yang paling murah, namun tetap dipilih, karena pertimbangan tenaga kerja tersebut.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh penggunaan metode ini :

Faktor Biaya	Lokasi 1	2	3	4
B. Tenaga Kerja	380	397	422	452
B. Transportasi	98	90	88	72
B. Umum & Adm	37	27	33	32
B. Bahan Baku	17	12	11	18
Total	532	526	554	574

Apabila hanya memperhatikan total biaya yang diperlukan, maka lokasi 2-lah yang terpilih, namun sekali lagi, penentuan lokasi yang dipilih, sangat tergantung dari tipe produksi yang dilaksanakan dan faktor apa yang menjadi prioritas tipe produksi tersebut.

Metode di atas biasanya dikombinasi dengan beberapa penilaian secara kualitatif beberapa faktor berikut ini.

Faktor Non Biaya	Lokasi 1	2	3	4
Sikap Masyarakat	BS	BS	B	BS
Fasilitas Transport	BS	B	B	BS
Keamanan	KS	BS	BS	C
Dll.				

BS : Baik Sekali

C : Cukup

B : Baik

KS : Kurang Sekali

Dengan demikian, bisa saja pilihan lokasi usaha jatuh pada alternatif lokasi yang meskipun secara ekonomi bukan termurah, namun faktor kualitatifnya memiliki nilai yang bagus.

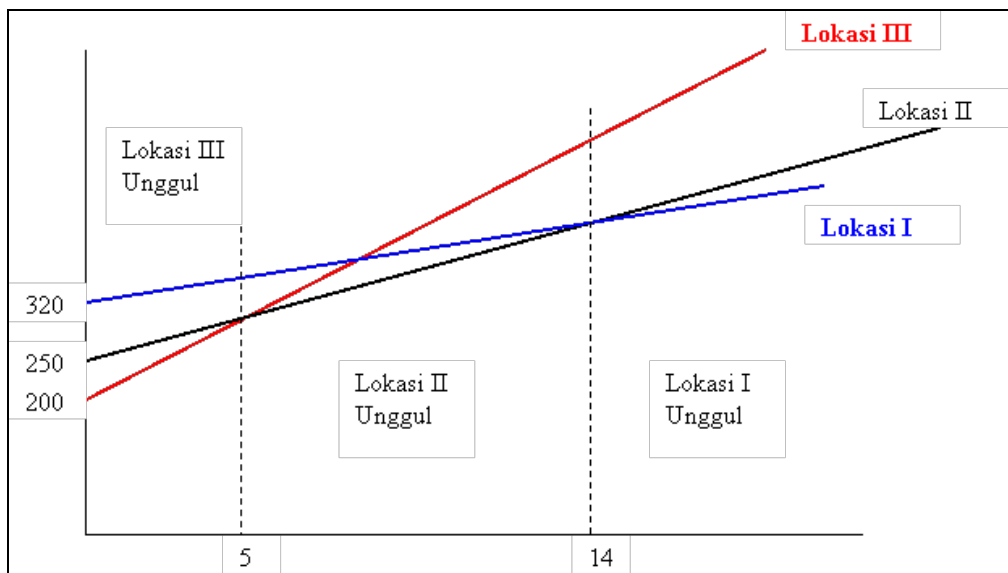
4. Metode Analisis Volume Biaya

Metode ini sangat tergantung dari besar kecilnya volume produksi yang akan dihasilkan yang secara ekonomi, akan berdampak pada biaya produksi variabelnya. Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh berikut ini :

Lokasi	Bi. Tetap	Bi. Variabel	Total Biaya
1	320.000	15 (10.000 unit)	470.000

2	250.000	20 (10.000 unit)	450.000
3	200.000	30 (10.000 unit)	500.000

Bila hanya memperhatikan contoh pada tabel di atas, di mana volume produksinya hanya 10.000 unit, maka lokasi terbaik untuk usaha adalah lokasi ke-2, namun bila angka-angka produksi tersebut digunakan untuk menggambar biaya produksi di masing-masing lokasi, maka keputusan penentuan lokasinya akan berbeda untuk volume produksi yang berbeda. Perhatikan gambar berikut dengan cara mengubah-ubah beberapa alternatif volume produksi (dengan biaya tetap dan variabel seperti terdapat di tabel atas, maka gambar biaya produksi untuk masing-masing alternatif lokasi usaha dapat dibuat seperti terlihat pada gambar di atas.



Perhatikan, bahwa ketika volume produksi sebesar 0 sampai dengan 5000 (5), maka lokasi terbaik dan termurah adalah lokasi 3 (garis paling bawah). Selanjutnya, apabila volume produksi perusahaan mencapai 5000 hingga 14.000, lokasi terbaik untuk perusahaan adalah di lokasi 2, dan apabila volume produksi lebih dari 14.000,- maka lokasi usaha terbaik adalah lokasi 1.

5. Metode Pusat Grafiti (Grid)

Metode ini dipakai untuk menentukan lokasi usaha dengan memanfaatkan lokasi geografis dari pasar yang dimiliki. Langkah-langkah umum yang diperlukan dalam penggunaan metode ini adalah :

Pertama, tentukan pasar-pasar yang akan dilayani dan tentukan nilai kebutuhan dari masing-masing pasar tersebut

Kedua, cari koordinat pasar yang akan dilayani tersebut di peta geografis

Ketiga, masukkan data kebutuhan dan koordinat pasar tujuan tadi dalam formulasi di bawah ini untuk mendapatkan koordinat lokasi usaha.

Formulasi Koordinat Lokasi Usaha yang Optimal adalah :

$$X = \frac{\sum X_i \cdot V_i}{\sum V_i} \qquad Y = \frac{\sum Y_i \cdot V_i}{\sum V_i}$$

Dimana :

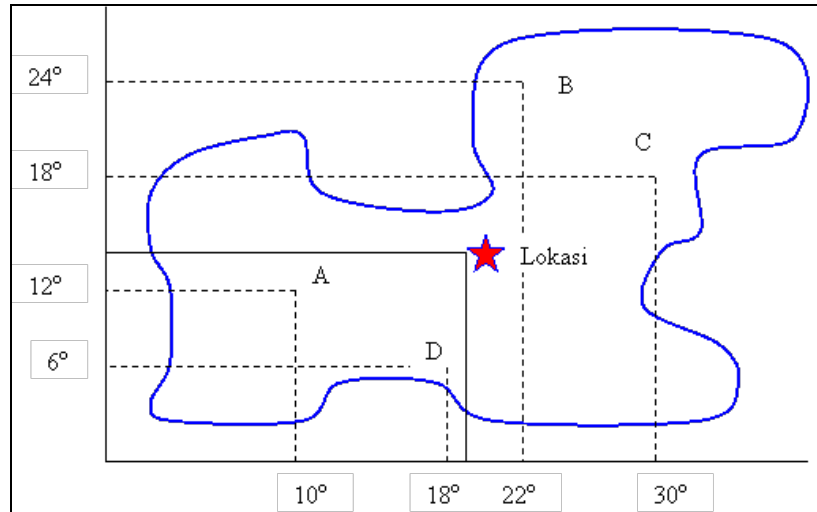
V_i : Kebutuhan Produk Di Suatu Lokasi

X_i : Koordinat Suatu Tempat Pada Sumbu X

Y_i : Koordinat Suatu Tempat Pada Sumbu Y

Untuk lebih jelasnya, perhatikan gambar berikut ini :

Misal, kebutuhan di kota A, B, C, D, adalah 20, 30, 15, dan 10 unit. Koordinat kota-kota tersebut :



Dari data dan peta di atas, dapat dihitung koordinat lokasi usaha yang sebaiknya dipilih, yakni :

$$X = \frac{\sum X_i \cdot V_i}{V_i} = \frac{10(20) + 18(30) + 30(15) + 22(10)}{20 + 30 + 15 + 10} = 18.8^\circ$$

$$Y = \frac{\sum Y_i \cdot V_i}{V_i} = \frac{12(20) + 6(30) + 18(15) + 24(10)}{20 + 30 + 15 + 10} = 12.4^\circ$$

Jadi lokasi yang disarankan terletak di daerah dengan koordinat 18,8° dan 12,4° (tanda bintang, dekat kota/pasar D).

6. Metode Transportasi

Metode ini menjelaskan penentuan lokasi usaha dengan memanfaatkan alokasi pengiriman yang paling optimal dari lokasi usaha yang akan didirikan, menuju pasar yang akan dituju, dengan bantuan metode transportasi.

Seperti telah diketahui (perhatikan bab Transportasi pada mata kuliah Riset Operasi sebelumnya), dalam masalah transportasi, secara umum penyelesaian masalah dilakukan dengan dua tahap, yakni :

Tahap 1, dengan penyelesaian awal, dimana metode yang dapat digunakan adalah :

- Metode NWC (North West Corner)
- Metode LC (Least Cost)
- Metode VAM (Vogel Aproximation Method)
- Metode RAM (Russel Aproximation Method)

Tahap 2, Penyelesaian akhir, dengan metode :

- Stepping Stone
- MODI (Modified Distribution)

Metode MODI sebenarnya merupakan modifikasi dari metode Stepping Stone yang sudah ada sebelumnya.

Namun demikian, langkah kedua akan digunakan penuh apabila dalam langkah pertama (penyelesaian awal), masalahnya belum dapat dioptimalka.

Untuk mendapatkan gambaran dari masalah ini, perhatikan contoh berikut ini.

Sebuah perusahaan saat ini beroperasi dengan 3 buah pabrik yang memiliki kapasitas masing-masing sebagai berikut :

Pabrik	Kapsitas produksi tiap bulan
Pabrik 1	90 ton
Pabrik 2	60 ton
Pabrik 3	50 ton
Total	200 ton

Saat ini ada kebutuhan dari tiga kota besar yang harus dipenuhi, dengan besaran permintaan masing-masing kota :

Kota	Kapasitas produksi tiap bulan
A	50 ton
B	110 ton
C	40 ton
Total	200 ton

Perhatikan ! bahwa antara kapasitas pabrik/sumber daya perusahaan dan kebutuhan masing-masing kota adalah sama, yakni sebesar 200 ton. Apabila dijumpai kasus semacam ini, maka kasus yang sedang dihadapi adalah normal.

Perkiraan biaya transportasi dari setiap pabrik ke masing-masing kota adalah :

Dari pabrik 1 ke kota A = 20	Dari pabrik 3 ke kota A = 25
Dari pabrik 1 ke kota B = 5	Dari pabrik 3 ke kota A = 10
Dari pabrik 1 ke kota C = 8	Dari pabrik 3 ke kota A = 19
Dari pabrik 2 ke kota A = 15	
Dari pabrik 2 ke kota B = 20	
Dari pabrik 2 ke kota C = 10	

Pertanyaannya adalah :

1. Bagaimana distribusi sumber daya atau kapasitas perusahaan yang paling optimal, guna memenuhi kebutuhan dari ketiga kota besar tersebut ?
2. Berapakan total biaya optimal yang harus dikeluarkan perusahaan dalam memenuhi kebutuhan ketiga kota tersebut ?

Jawab :

Untuk menyelesaikan masalah tersebut di atas dan apabila dikaitkan dengan metode penyelesaian yang dapat digunakan, maka kemungkinan kombinasi metode yang digunakan adalah sebagai berikut :

Alternatif	Kombinasi metode yang dapat digunakan
1	NWC – Stepping Stone
2	LC – Stepping Stone
3	VAM – Stepping Stone
4	Russel – Stepping Stone
5	NWC – MODI
6	LC – MODI
7	VAM – MODI
8	Russel - MODI

Penggunaan alternatif di atas hanya dapat digunakan apabila dalam penyelesaian awal, hasil optimal belum ditemukan.

Dengan alternatif berapapun (1 s.d. 8), hasil optimal yang diperoleh adalah (Langkah-langkah untuk mendapatkan hasil optimal ini, silahkan lihat catatan bab transportasi mata kuliah OR sebelumnya), :

Dari	Ke-	Kota A	Kota B	Kota C	Kapasitas
Pabrik 1		20	60	30	90
			5	8	
Pabrik 2	50	15		10	60
			20		
Pabrik 3		25	50		50
			10	19	
Kebutuhan		50	110	40	200

Pengujian

$$\text{Sel C11} = 20 - 8 + 10 - 15 = 7 \rightarrow (\text{menjadi lebih mahal } 7/\text{ton})$$

$$\text{Sel C22} = 20 - 5 + 8 - 10 = 13 \rightarrow (\text{menjadi lebih mahal } 13/\text{ton})$$

$$\text{Sel C31} = 25 - 15 + 10 - 8 + 5 - 10 = 7 \rightarrow (\text{lebih mahal } 7/\text{ton})$$

$$\text{Sel C33} = 19 - 10 + 5 - 8 = 6 \rightarrow (\text{menjadi lebih mahal } 6/\text{ton})$$

Dari hasil pengujian tersebut, ternyata semua sel sudah tidak ada yang bernilai negatif lagi, atau dengan kata lain semua sel sudah tidak dapat memberikan penurunan biaya lagi, sehingga dengan demikian dapat dikatakan kasus telah optimal, dengan total biaya :

Biaya mengirim 60 ton dari P1 ke kota B	= 60 x 5	= 300
Biaya mengirim 30 ton dari P1 ke kota C	= 30 x 8	= 240
Biaya mengirim 50 ton dari P2 ke kota A	= 50 x 15	= 750
Biaya mengirim 10 ton dari P2 ke kota C	= 10 x 10	= 100
Biaya mengirim 50 ton dari P3 ke kota B	= 50 x 10	= 500
		----- +
Total biaya pengirimannya		= 1890

Dengan hasil optimal tersebut di atas, dapat disimpulkan bahwa untuk dapat melayani 3 pasar yang ada dengan baik, maka lokasi usaha (dalam hal ini pabrik) sebaiknya ditentukan dengan ketentuan :

Pabrik 1 akan didirikan di lokasi yang mendekati kota/pasar B dan C, dan cenderung mendekati kota B, karena pabrik 1 hanya akan melayani kedua kota tersebut, serta pengiriman ke kota B cenderung lebih besar jumlahnya.

Pabrik 2 akan didirikan di dekat kota/pasra A dan C, dan cenderung mendekati kota A, karena pabrik 2 hanya akan melayani kedua kota tersebut, serta pengiriman ke kota A cenderung lebih besar jumlahnya

Pabrik 3 akan didirikan didekat kota B, karena pabrik 3 tersebut hanya melayani kota/pasar B saja.

PERENCANAAN TATA LETAK (LAY OUT)

Beberapa hal yang dapat membantu dalam perencanaan Lay Out:

- a. Atap cukup tinggi, hal ini akan memudahkan perusahaan di dalam mengatur penerangan dan sirkulasi udara.
- b. Gang-gang cukup lebar, akan memudahkan arus barang dan manusia, dan juga memudahkan perawatan fasilitas perusahaan
- c. Daya tahan lantai & bangunan, sangat berguna apabila perusahaan memilih bangunan berlantai lebih dari satu (bangunan bertingkat). Penting juga bila perusahaan menggunakan mesin atau fasilitas lain yang berat
- d. Dudukan mesin yang fleksibel, penting untuk memudahkan perawatan dan pergantian mesin misalnya
- e. Fleksibel untuk kondisi 'Emergency', Dll

Tujuan Perencanaan Tata Letak:

1. Pemanfaatan fasilitas & peralatan dengan optimal, terutama bagi perusahaan yang tidak memiliki lahan atau bangunan yang luas
2. Aliran manusia & material menjadi lancar
3. Pemakaian ruang dengan efisien, dalam arti memudahkan pergerakan bahan dan manusia
4. Memberi ruang gerak yang cukup, untuk kelancaran dan kenyamanan operasional perusahaan
5. Biaya investasi & produksi yang rendah,
6. Fleksibilitas untuk perubahan
7. Keselamatan kerja
8. Suasana kerja yang baik
9. Penggunaan tenaga kerja & persediaan yang efisien

Jenis-jenis Bangunan yang dapat dipilih:

a. Bangunan Berlantai Tunggal

Keunggulan:

1. Fleksibel / Lebih mudah diperluas, karena tidak tergantung pondasi bangunan misalnya
2. Pergerakan material & manusia lebih murah dan mudah, karena tidak perlu naik turun tangga/lift
3. Cocok untuk peralatan-peralatan berat, dalam arti memudahkan pemasangan dan operasional kerja, serta dapat mengurangi beban bangunan
4. Cocok untuk produksi masa, karena untuk produksi ini umumnya menggunakan serangkaian mesin dan roda berjalan yang saling berkaitan dan membutuhkan ruangan yang luas
5. Pengawasan lebih mudah

Kelemahan:

1. Perlu lahan yang luas
2. Penerangan harus cukup
3. Ventilasi / AC harus cukup
4. Sisi artistik atau estetika yang kurang

b. Bangunan Bertingkat

Kebaikan:

1. Tidak terlalu memerlukan lahan yang luas karena perluasan tempat usaha dapat dilakukan dengan menambah lantai
2. Lebih cocok untuk perusahaan jasa, karena perusahaan jasa umumnya tidak banyak membutuhkan mesin-mesin dan lebih mengutamakan pelayanan
3. Bangunan lebih menarik → untuk konsumen, motivasi karyawan, dll

Kelemahan:

1. Investasi Bangunan cukup tinggi / mahal, karena memerlukan pondasi yang lebih baik dan material yang cenderung lebih mahal (untuk tangga dan lift misalnya)
2. Sulit diperluas, karena sangat tergantung kekuatan pondasi dan juga peraturan pemerintah
3. Penanganan material lebih sulit, karena pergerakan bahan menuntut naik dan turun lantai, sehingga tidak mungkin menggunakan roda berjalan, hanya mengandalkan lift saja
4. Penerangan alam berkurang, karena terhalang oleh lantai-lantai di atasnya
5. Pengawasan cukup sulit, dalam arti membutuhkan pengawasan untuk tiap lantainya
6. Masalah keamanan, karena semakin tinggi bangunan masalah keamanan dan keselamatan yang muncul juga akan semakin besar

c. Tipe Bangunan Lainnya

Faktor-faktor yang mempengaruhi:

1. Biaya lahan & bangunan
2. Sarana & prasarana pendukung (komunikasi, k. mandi)
3. Keamanan
5. Karakteristik produk & perubahannya
6. Material handling

Jenis-jenis Tata Letak :

Dalam merencanakan tata letak, perusahaan dapat memilih beberapa tipe tata letak seperti berikut ini, tentunya dengan tidak mengesampingkan tipe dan karakteristik aktivitas dan operasional perusahaan masing-masing. Dengan kata lain, tipe tata letak yang cocok dan tetap bagi sebuah perusahaan, belum tentu cocok dan tepat bagi perusahaan lainnya.

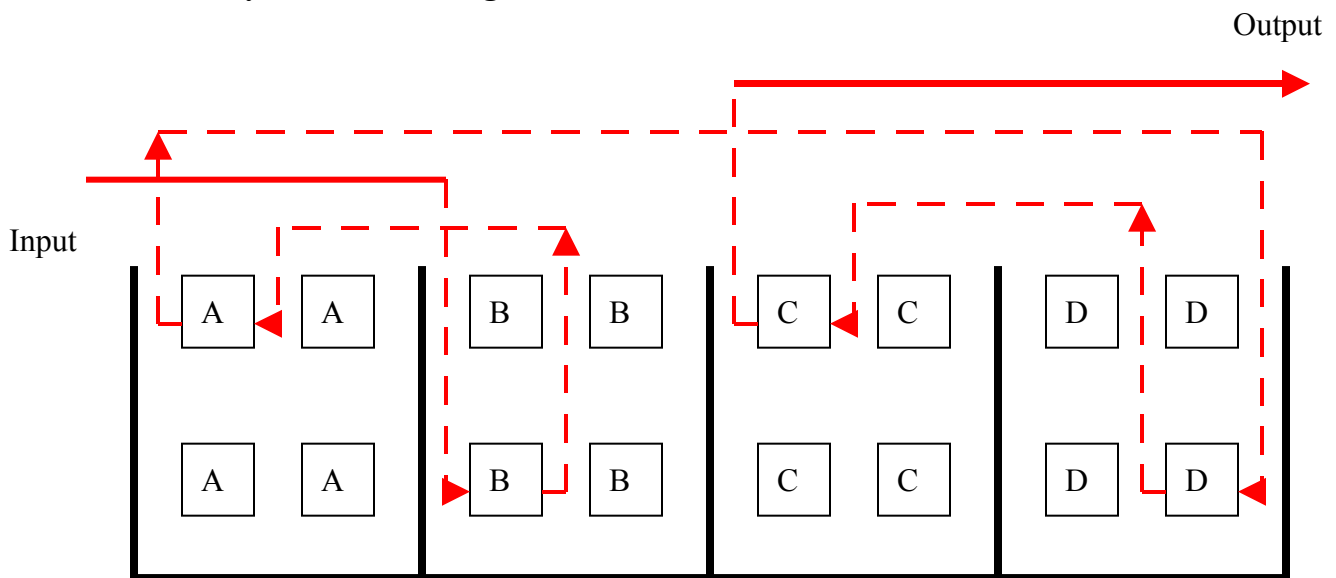
1. Tata letak proses / tata letak fungsional

Penyusunan tata letak dimana alat yang sejenis atau memiliki fungsi yang sama ditempatkan pada bagian yang sama

contoh: - Perusahaan pembuat roti

- Perusahaan mebel
- Bengkel

Ilustrasi Layout Proses / Fungsional



Keterangan :

- A : Ruang dengan kumpulan alat ukur
- B : Ruang dengan kumpulan alat penghalus
- C : Kumpulan alat pengecatan
- D : Kumpulan alat pemotong

Keuntungannya:

- Mesin serba guna, misalnya sebuah alat potong dapat digunakan untuk memotong berbagai produk dengan desain yang berbeda, sehingga investasi rendah

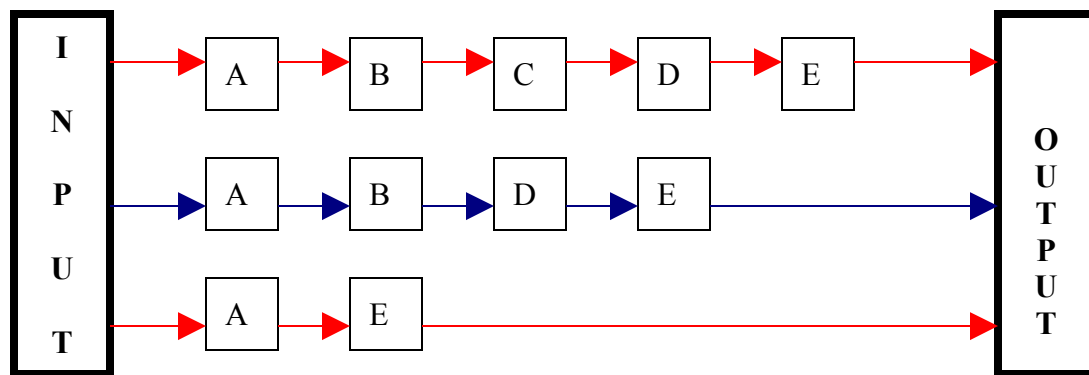
- b. Fleksibilitas produk tinggi, artinya dengan peralatan yang tersedia, perusahaan dapat membuat berbagai macam produk yang berbeda satu sama lainnya.
- c. Spesialisasi mesin & karyawan tinggi
- d. Memperkecil terhentinya produksi karena merusak salah satu mesin

Kekurangannya:

- a. Karena proses & produknya beragam, pengendalian material menjadi lebih sulit
- b. Pengawasan lebih sulit
- c. Meningkatnya persediaan dalam proses
- d. Total waktu produksi / unit lebih lama
- e. Memerlukan keterampilan yang lebih tinggi dan penjadwalan lebih sulit

2. Tata Letak (Layout) Produk

Tata letak ini Untuk proses produksi standar & masal.



Contoh perusahaan yang menggunakan tata letak produk ini adalah :

- a. Perusahaan mie instan
- b. Perusahaan pemintalan
- c. Perusahaan surat kabar
- d. Perusahaan semen
- e. Perusahaan minuman, dll.

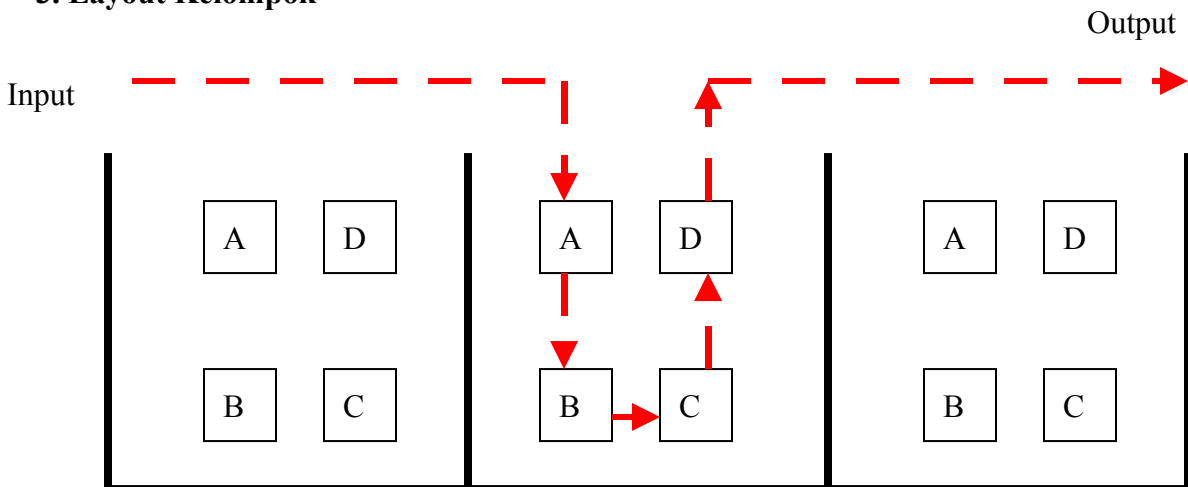
Keuntungannya:

- a. Aliran & pengendalian material lebih mudah & langsung
- b. Pengawasan lebih mudah
- c. Persediaan produk dalam proses rendah
- d. Tidak memerlukan keterampilan yang tinggi
- e. Waktu proses / unit lebih cepat
- f. Dapat menggunakan mesin otomatis & ban berjalan
- g. Penjadwalan lebih mudah

Kekurangan / kelemahan:

- a. Proses produk dapat terganggu jika salah satu mesin rusak
- b. Produk tidak fleksibel terhadap perubahan
- c. Bersifat monoton jadi membosankan

3. Layout Kelompok



Contoh: Universitas, Tempat hiburan

Kebaikan:

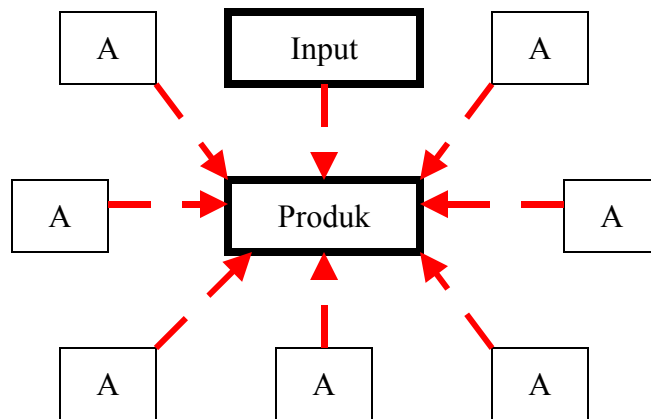
- a. Pengawasan lebih mudah
- b. Posisi produk yang berbeda mudah diketahui
- c. Penjadwalan lebih mudah
- d. Pengendalian material lebih mudah

Kelemahan :

- a. Investasi tinggi
- b. Butuh keterampilan yang tinggi
- c. Bisa menimbulkan persaingan yang tidak sehat

4. Layout Posisi Tetap

Jika dalam lay out-layout lain, produk yang bergerak sesuai tahapan produksinya, maka pada tata letak jenis ini, justru produk tidak bergerak, bahan baku dan alat produksi-lah yang mendatangi produk.



Contoh: Bengkel

Industri pesawat, kapal, kereta, dll

Sebab dari perusahaan memilih tata letak ini diantaranya adalah :

- a. Karakteristik produk yang tak bisa dipindahkan
- b. Risiko pemindahan
- c. Perlu ketelitian

Kebaikannya:

- a. Gerakan material minim, pengawasan mudah
- b. Kesempurnaan produk lebih terjamin

Kekurangannya:

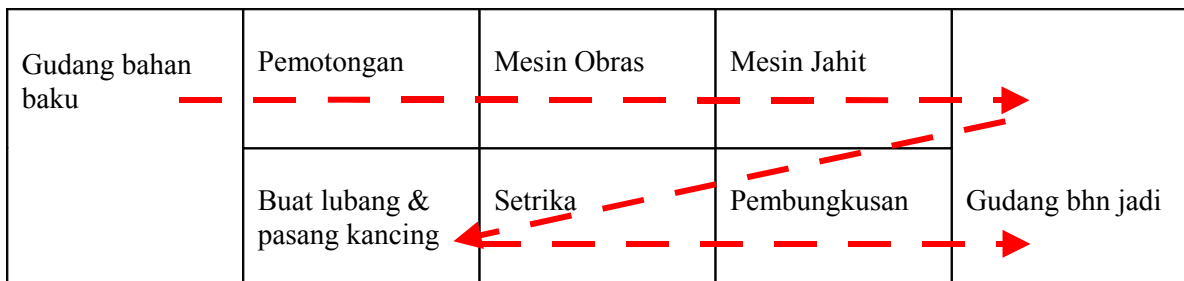
- a. Butuh keterampilan yang tinggi
- b. Waktu proses / unit lama
- c. Memerlukan ruang yang luas

Metode-metode Dalam Perencanaan Layout

A. Untuk Usaha dengan Layout Produk/Garis

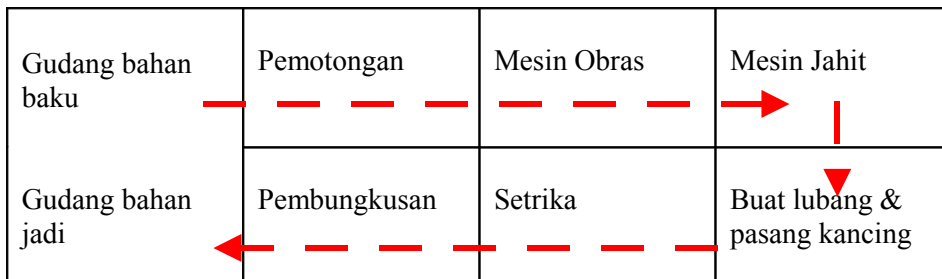
Dalam merencanakan tata letak dengan proses Produk/Garis, pilihan metode yang dapat digunakan antara lain adalah :

1. Metode Diagram string



Penetaan layout di atas tidak optimal, mengapa ?

Sehingga perlu dilakukan perubahan menjadi seperti berikut ini.



2. Metode Line Balancing

Untuk mendapatkan kejelasan dari metode ini, perhatikan contoh berikut :

Suatu perusahaan menghasilkan barang melalui suatu departemen perakitan. Hasil produksi setiap jamnya 10 unit per jam. Data-data lainnya adalah :

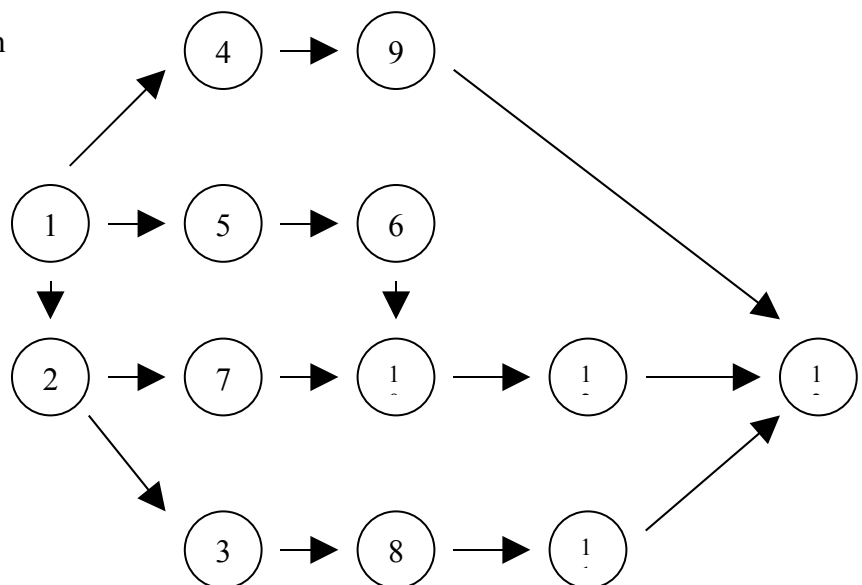
Elemen kerja	Waktu (menit)	Elemen kerja prasyarat yang mendahuluinya
1	3,2	-
2	0,8	1
3	3,0	2
4	3,0	1
5	1,6	1
6	1,2	5
7	1,8	2
8	3,0	3
9	2,8	4
10	2,8	6 dan 7
11	0,8	8
12	2,0	10
13	1,6	9, 11, dan 12
Jumlah	27,6	

Langkah 1

Mencari pekerjaan, dan mendata elemen-elemen kerja yang ada (lihat tabel di atas) dan Mencari waktu setiap elemen kerja (lihat tabel di atas)

Langkah 2

Menyusun *precedence* diagram



Langkah 3

Menghitung *cycle time* (c) yakni waktu maksimum mengerjakan satu unit produk di suatu work station)

$$\begin{aligned}c &= (1/r)3.600 \text{ sekon} = (1/10)3.600 \text{ sekon} \\ &= 350 \text{ detik} \\ &= 6 \text{ menit}\end{aligned}$$

Langkah 4

Menghitung jumlah work station

$$\begin{aligned}\text{TM (theoretical minimum)} &= n = t/c \\ &= 27,6 \text{ menit} / 6 \text{ menit} \\ &= 4,6 \text{ dibulatkan } 5 \text{ stations}\end{aligned}$$

Langkah 5

Mencari alternatif alternatif anggota stations

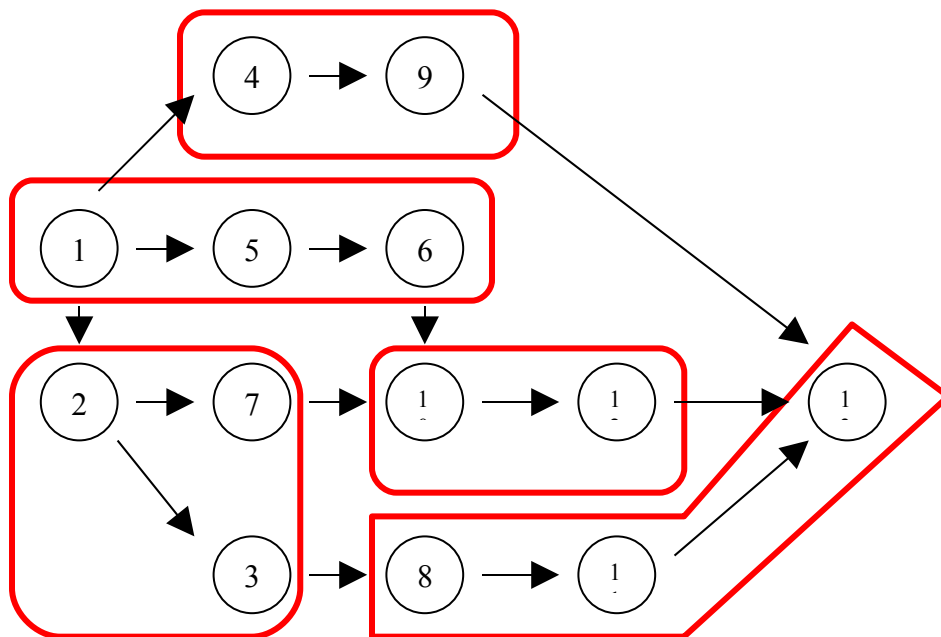
Station	Alternatif	Elemen kerja terpilih	waktu	Waktu komulatif	Idle
S1	1, 5, 6	1	3.2	3.2	2.8
	1, 2, 3	5	1.6	4.8	1.2
	1, 2, 7	6	1.2	6.0	0
S2	2, 7, 10	2	0.8	0.8	5.2
	2, 7, 3	7	1.8	2.6	3.4
		3	3.0	5.6	0.4
S3	4, 9	4	3.0	3.0	3.0
		9	2.8	5.8	0.2
S3	8, 10, 11	10	1.8	2.8	3.2
	10, 12	12	2.0	4.8	1.2
S5	8, 11, 13	8	3.0	3.0	3.0
		11	0.8	3.8	2.2
		13	1.6	5.4	0.6

Langkah 6

Menghitung waktu kumulatif setiap alternatif (lihat tabel)

Langkah 7

Menentukan pilihan work stations, yang waktu kumulatifnya tidak melebihi cycle time dan paling mendekati cycle time. (lihat tabel)



Langkah 8

Menghitung tingkat pengangguran dan tingkat efisiensi

Jumlah pengangguran kumulatif tiap station (i) = 0 + 0.4 + 0.2 + 1.2 + 0.6 = 2,4 menit

Tingkat pengangguran = $i / (n.c) . 100 \% = 2,4 / (5 \times 6) . 100 \% = 8 \%$

Tingkat efisiensi = $t / (n.c) . 100 \% = 27,6 / (5 \times 6) . 100 \% = 92 \%$

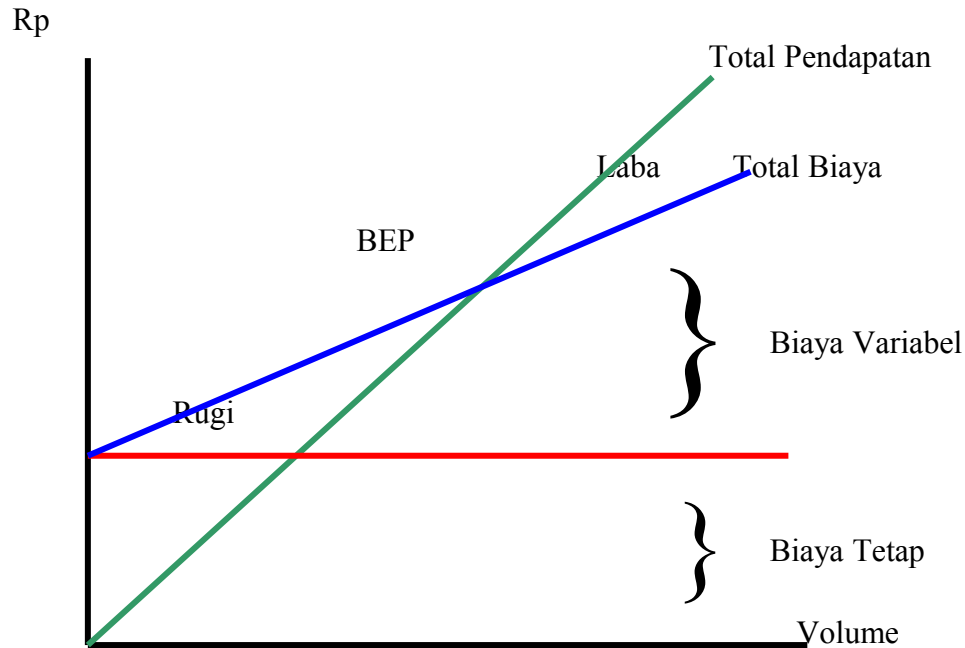
Jadi, dengan cara ini operasional perusahaan 92 % telah dilakukan secara efisien.

Semakin besar % efisiensi yang dicapai, semakin optimal perusahaan tersebut.

PERENCANAAN MATERIAL HANDLING

Salah satu alatnya: BEP (Break Even Point)

Model dasarnya:



Notasi-notasi dalam BEP:

BEP (rp) : BEP dalam rupiah

BEP (x) : BEP dalam unit

x : Jumlah unit yang terjual

F : Total biaya tetap

v : Biaya variabel per unit

P : Harga jual netto per unit

TR: Total Revenue (Pendapatan total)

TC: Total biaya

π : Laba / keuntungan

t : Pajak keuntungan

BEP dalam unit

BEP dalam rupiah

$$TR = TC$$

$$P \cdot x = F + v \cdot x$$

$$P \cdot x - v \cdot x = F$$

$$(P - v) \cdot x = F$$

$$BEP(x) = \frac{F}{(P-v)}$$

$$BEP(x) = \frac{F}{P - v}$$

$$BEP(x) \cdot P = \frac{F}{P - v} \cdot P$$

$$BEP(rp) = \frac{F}{1 - v/P}$$

Contoh:

Sebuah perusahaan memiliki biaya tetap Rp. 1.000.000. Saat ini biaya tenaga kerja langsungnya Rp. 1.500/unit biaya material Rp. 500/unit. Apabila harga jual produk Rp. 4.000/unit, tentukanlah:

- a. Titik Break Even
- b. Apabila keuntungan ditargetkan Rp. 560.000 berapa unit harus dijual?
- c. Bila keuntungan tersebut dikenakan pajak 30%, berapa unit terjual, agar keuntungan tetap sebesar Rp. 560.000,-?