



PENGANTAR TATA LETAK DAN PEMILIHAN LOKASI PABRIK

1. PENGANTAR

- Fasilitas produksi adalah sesuatu yang dibangun, diadakan atau di investasikan guna melaksanakan aktivitas produksi.
- Lokasi pabrik dimaksudkan sebagai lokasi dimana fasilitas-fasilitas produksi tersebut diletakan. Lokasi pabrik (*plant location*) harus dibedakan dengan tata letak pabrik (*plant layout*), yang mana istilah terakhir ini akan lebih menunjukkan kondisi pengaturan fasilitas-fasilitas produksi tersebut dalam sebuah pabrik agar proses produksi bisa berlangsung secara lancar terutama sekali dengan meninjaunya dari aspek-aspek aliran material dari satu proses menuju proses berikutnya.
- Penetapan lokasi pabrik merupakan phase yang sangat penting dalam proses perancangan pabrik (*plant design*) dengan alasan-alasan sebagai berikut:
 - a. Fasilitas produksi membutuhkan sejumlah besar modal / kapital harus diinvestasikan dalam jangka panjang serta kondisi yang penuh dengan resiko
 - b. Fasilitas produksi memberi batasan dan kerangka kerja dari sistem produksi
 - c. Pada saat beroperasi yang sangat sulit dan mahal bilamana lokasi pabrik harus dirubah atau dipindahkan bilamana lokasi yang ditetapkan dianggap tidak cocok/layak
 - d. Lokasi pabrik akan memiliki unsur strategis guna memp erkuat posisi untuk bersaing terutama didalam rangka penguasaan wilayah pemasaran..

Demikian juga perluasan (ekspansi) pabrik merupakan salah satu hal yang paling sering membawa manajemen kearah problema penentuan alternatif lokasi pabrik. Suatu industri pada hakekatnya akan memperluas sistem usahanya, bilamana :

- a.Fasilitas-fasilitas produksi yang ada sudah dirasakan jauh ketinggalan**
- b.Kebutuhan pasar (*market demand*) tumbuh dan berkembang melampaui kapasitas produksi terpasangnya**
- c.Pelayanan (*service*) yang tidak mencukupi dan memuaskan konsumsinya.**

2. DASAR-DASAR PEMILIHAN LOKASI PABRIK

Ada dua langkah utama yang seharusnya diambil dalam proses penentuan lokasi suatu pabrik, yaitu :

- a. Pemilihan daerah atau teritorial secara umum adalah untuk mendapatkan informasi secara umum dan setelah itu baru kemudian ditentukan *community*nya dan lahan.
- b. Pemilihan berdasarkan size dari jumlah penduduk (*community*) secara khusus. Dimana untuk ini alternatif pemilihannya dapat diklasifikasikan kedalam daerah dikota besar, dipinggir kota, dan jauh diluar kota. Disini macam proses manufaturing itu pula menentukan pemilihan site dari pabrik yang akan didirikan. Sebagai contoh lokasi didaerah terpencil yang jauh dari keramaian kota akan sangat dikehendaki untuk pabrik : yang akan memproduksi bahan peledak.

Beberapa kondisi umum seperti tersebut dibawah ini akan ikut mengambil peranan di dalam proses penentuan lokasi pabrik, yaitu

a. Lokasi di kota besar (*city location*)

- ✓ Diperlukan tenaga kerja terampil dalam jumlah yang besar.
- ✓ Proses produksi sangat tergantung pada fasilitas-fasilitas yang umumnya hanya terdapat di kota besar seperti listrik, gas, dan lain-lain.
- ✓ Kontak dengan suppliers dekat dan cepat
- ✓ Sarana transportasi dan komunikasi mudah didapatkan.

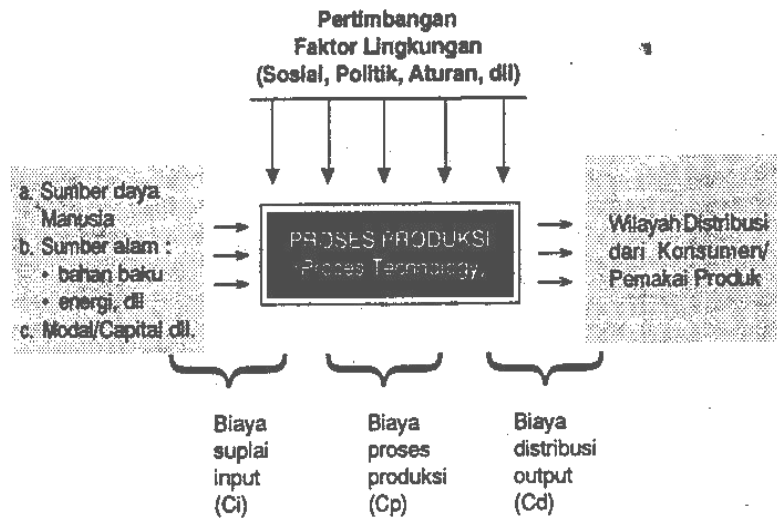
b. Lokasi di pinggir kota (*sub urban location*)

- ✓ *Semi-skilled* atau *female labor* mudah diperoleh.
- ✓ Menghindari pajak yang berat seperti halnya kalau lokasi terletak dikota besar
- ✓ Tenaga kerja dapat tinggal berdekatan dengan lokasi pabrik.
- ✓ Rencana ekspansi pabrik akan mudah dibuat.
- ✓ Populasi tidak begitu besar sehingga masalah lingkungan tidak banyak timbul

c. Lokasi jauh diluar kota (*country location*)

- ✓ Lahan yang luas sangat diperlukan baik untuk keadaan sekarang maupun rencana ekspansi yang akan datang
- ✓ Pajak terendah lebih dikehendaki
- ✓ Tenaga kerja tidak terampil dalam jumlah besar lebih dikehendaki
- ✓ Upah buruh lebih rendah mudah didapatkan
- ✓ Baik untuk proses manufakturing produk-produk yang berbahaya

**3. FAKTOR-FAKTOR YANG DIPERTIMBANGKAN
DIDALAM MENENTUKAN ALTERNATIF
LOKASI PABRIK****a. Faktor-Faktor Yang Berkaitan Dengan
Production Input/Output****b. Faktor-Faktor Yang Berkaitan Dengan
Proses Produksi (Process Technology)****c. Faktor-Faktor Yang Berkaitan Dengan
Kondisi Lingkungan Luar**



Dari gambar diatas maka pemilihan lokasi pabrik jelas diupayakan untuk memilih lokasi yang mampu memberikan total biaya yang serendah-rendahnya. Biaya yang perlu dipertimbangan dalam hal ini meliputi :

- ✓ Biaya untuk memenuhi kebutuhan input produksi (C_i) seperti biaya bahan baku, biaya energi, dan sebagainya. Kesemua biaya tersebut akan sangat dipengaruhi oleh faktor pengiriman (transportasi) dan diklasifikasikan sebagai biaya variabel.
- ✓ Biaya-biaya produksi yang dalam hal ini besarnya akan dipengaruhi oleh tingkat teknologi yang bisa diklasifikasikan dalam proses produksinya. Sistem lingkungan industri dalam hal ini memberi pengaruh kuat terhadap penerapan suatu tingkat teknologi pada suatu wilayah/lokasi tertentu pula. Biaya produksi dalam hal ini bisa diklasifikasikan sebagai *overhead cost* atau *fixed cost* (besarnya tetap tidak peduli jumlah output produksi yang dihasilkan).
- ✓ Biaya untuk mendistribusikan output yang dihasilkan sampai ke tangan konsumen yang memerlukannya. Disini termasuk biaya pengiriman (*shipping / transportation cost*) dan *services* lainnya. Biaya tersebut diklasifikasikan sebagai biaya variabel.

3. Metode-Metode Pemilihan Dan Penetapan Alternatif Lokasi Pabrik

- **Factor Rating**
- **Analisis Nilai Ideal**
- **Analisis Ekonomi**
- **Analisis Volume Biaya**
- **Pendekatan Pusat Gravitasi**

- **Factor Rating**

Factor rating adalah suatu pendekatan umum yang berguna untuk mengevaluasi dan membandingkan berbagai alternatif lokasi.

Faktor yang dipertimbangan adalah faktor kuantitatif (kapasitas, biaya, jarak, dll) dan faktor kualitatif (sikap masyarakat, sarana sosial, fasilitas jasa umum, dll)

Prosedur penyusunan Factor Rating

1. Tentukan faktor-faktor yang relevan (spt lokasi pasar, bahan baku, & sumber air). Semua faktor yang relevan harus diikutsertakan dalam analisis, meskipun kemungkinan memiliki nilai yang sama.
2. Berikan bobot kepada setiap faktor yang menunjukkan tingkat kepentingan (1 – 100%)
3. Tentukan skala penilaian terhadap semua faktor, misal 1-10 atau 1-100)
4. Berikan nilai pada setiap alternatif lokasi yang terbaik harus diberi nilai maksimal, sedangkan alternatif lokasi lainnya mendapat nilai yang proporsional dibandingkan dengan alternatif terbaik tadi
5. Kalikan bobot dengan nilai untuk setiap faktor, dan jumlahkan untuk setiap alternatif lokasi
6. Pilih lokasi dengan total nilai tertimbang yang terbesar

Contoh Pemilihan Lokasi Factor Rating

Faktor	Bobot	Lokasi I		Lokasi II	
	%	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
Tenaga listrik	15	100	15	80	12
Air	10	60	6	100	10
Prasarana umum	5	80	4	100	5
perluasan	5	100	5	100	5
T o T a l	100		93		90

Dari table diatas bahwa Lokasi I mempunyai total nilai tertimbang yang lebih besar dari Lokasi II, maka Lokasi I yang terpilih.

• Analisis Nilia Ideal

Pendekatan ini serupa dengan factor rating, bedanya hanya bobot menunjukkan nilai ideal untuk setiap faktor. Dengan demikian, nilai maksimum setiap faktor sama dengan nilai idealnya

Contoh Pemilihan Lokasi Analisis Nilai Ideal

Faktor	Nilai Ideal	Lokasi I	Lokasi II
Pasar	25	25	20
Bahan baku	20	18	20
Tenaga kerja	20	20	18
Tenaga listrik	15	15	12
Air	10	6	10
Prasarana umum	5	4	5
perluasan	5	15	5
Jumlah	100	93	90

Dari table diatas bahwa Lokasi I mempunyai total nilai tertimbang yang lebih besar dari Lokasi II, maka Lokasi I yang terpilih.

• Analisis Ekonomi

Analisis menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Pendekatan kuantitatif dilakukan dengan membandingkan total biaya operasi dari masing-masing alternatif lokasi.

Pendekatan kualitatif dilakukan untuk membandingkan faktor-faktor lain yang tidak dapat diukur dengan uang, misalnya ketersediaan tenaga kerja, jenis tenaga kerja, aktivitas serikat buruh, sikap masyarakat, dan fasilitas pendidikan.

Contoh Pemilihan Lokasi Analisis Ekonomi

1. Tabel Biaya (Kuantitatif)

Faktor Biaya	Lokasi			
	I	II	III	IV
Biaya tenaga kerja	380	397	422	452
Biaya transportasi	98	90	88	72
Biaya umum & administrasi	37	27	33	32
Biaya bahan bakar & utiliti	17	12	11	18
T o t a l	532	526	554	574

1. Tabel Biaya (Kualitatif)

Faktor Non Biaya	Lokasi			
	I	II	III	IV
Sikap masyarakat	BS	BS	B	BS
Keaktifan serikat buruh	B	B	BS	K
Fasilitas transportasi	BS	B	B	BS
Fasilitas perumahan	BS	B	BS	B
Fasilitas kesehatan	B	BS	C	BS
Fasilitas pendidikan	BS	BS	B	B
Keamanan lingkungan	KS	BS	BS	C
Sarana sosial	C	BS	B	BS
Peraturan daerah	BS	BS	BS	B
Sumber air tawar	K	B	BS	BS
T o t a l	34	46	44	42

Keterangan : BS = baik sekali (5) K = kurang (2)
 B = baik (4) KS = kurang sekali (1)
 C = cukup (3)

• Analisis Volume Biaya

Analisis ini menekankan pada faktor biaya dalam memilih lokasi, yaitu membandingkan total biaya produksi dari berbagai alternatif lokasi

Adapun prosedurnya sebagai berikut :

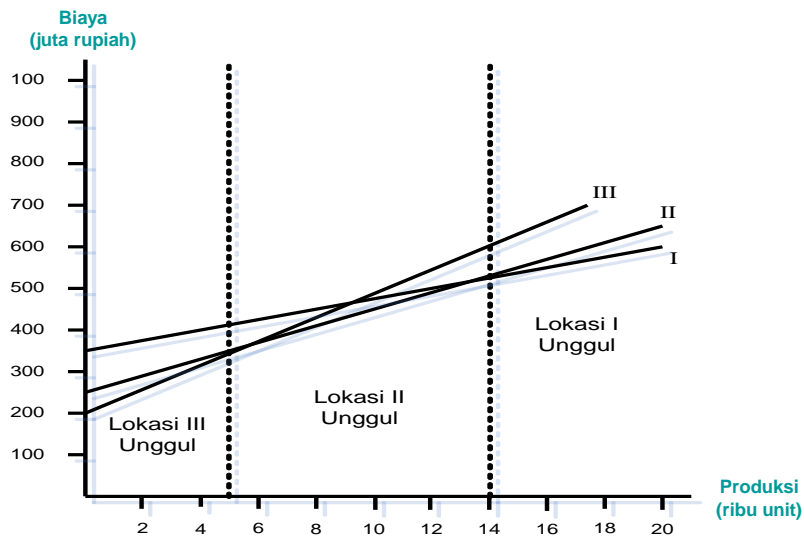
1. **Tentukan biaya tetap dan biaya variabel setiap alternatif**
Plot garis total biaya untuk setiap alternatif pada grafik
Pilih alternatif lokasi yang mempunyai total biaya terendah untuk tingkat volume yang dipilih

Contoh Pemilihan Lokasi Analisis Volume Biaya

Lokasi	Biaya tetap	Biaya variabel	Total biaya
I	320.000	15 (10.000)	470.000
II	250.000	20 (10.000)	450.000
III	200.000	30 (10.000)	500.000

Keterangan : Biaya dalam ribuan rupiah
Tingkat produksi diasumsikan sebesar 10.000 unit

Grafik Untuk Mengetahui Lokasi Yang Fisibel



Dari gambar diketahui apabila tingkat produksi yang diinginkan sebesar 10.000 unit, maka lokasi II yang dipilih. Namun apabila tingkat produksi 4.000 unit, maka lokasi III yang dipilih.

• Pendekatan Pusat Gravitasi

Pendekatan pusat gravitasi (*center of gravity approach*) digunakan untuk memilih sebuah lokasi yang dapat meminimalkan jarak atau biaya menuju fasilitas-fasilitas yang sudah ada.

Misalnya, digunakan untuk memilih lokasi gudang atau pusat distribusi untuk memasok barang kepada beberapa agen di suatu area tertentu. Pendekatan ini memilih sembarang titik pusat koordinat.

Rumus pendekatan pusat gravitasi

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

Dimana:

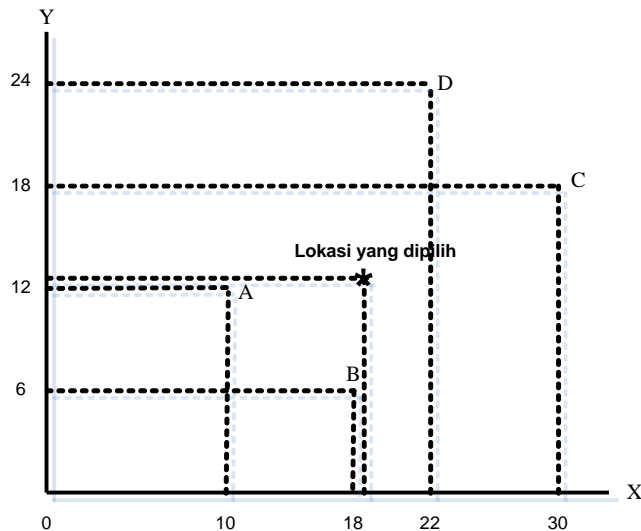
V_i = volume barang yang didistribusikan ke lokasi i

X_i = jarak horizontal dari titik pusat ke lokasi i

Y_i = jarak vertikal dari titik pusat menuju lokasi i

X, Y = koordinat dari lokasi yang terpilih

Misalnya, permintaan agen A, B, C, dan D berturut-turut sebesar 20, 30, 15, dan 10 unit, dan posisi koordinat dari masing-masing agen sbb:



Koordinat dari lokasi gudang atau pusat distribusi yang akan dipilih dapat dicari sebagai berikut:

$$X = \frac{\sum X_i \cdot V_i}{\sum V_i} = \frac{10(20) + 18(30) + 30(15) + 22(10)}{20 + 30 + 15 + 10} = 18,8$$

$$Y = \frac{\sum Y_i \cdot V_i}{\sum V_i} = \frac{12(20) + 6(30) + 18(15) + 24(10)}{20 + 30 + 15 + 10} = 12,4$$

Pendekatan seperti ini memberikan pilihan lokasi yang tersentral, terutama dari segi transportasi.

• Metode Transportasi

Metode transportasi merupakan salah satu metode dalam *operations research* yang dapat digunakan untuk memilih suatu lokasi pabrik. Pada prinsipnya metode ini mencari nilai optimal yang dapat diperoleh dengan memperhitungkan pemenuhan permintaan dan penawaran dengan biaya transportasi yang terendah.

Contoh Metode Transportasi

PT. MUSI ORDER adalah sebuah perusahaan PMDN yang bergerak dalam industri makanan ternak dan sekarang ini telah memiliki dua buah lokasi pabrik yang berada di kota P1 dan P2. Pabrik-pabrik tersebut didirikan guna mensuplai 5 (lima) wilayah pemasaran yang berada di kota M1, M2, M3, M4 dan M5. Data yang berkaitan dengan kapasitas produksi (tons/minggu), biaya produksi serta distribusi/transportasi (Rp. per kg), dan ramalan kebutuhan (*demand*) untuk masing-masing wilayah pemasaran (tons/minggu) bisa dilihat dalam tabel berikut:

Ke Dari	M1	M2	M3	M4	M5	Kapasitas (ton/ming)	Biaya (Rp/ton)
P1	5,0	3,0	2,0	3,0	2,0	7.000	75
P2	6,5	5,0	3,5	1,5	0,2	5.500	70
Demand	5.000	6.000	4.000	7.000	3.000	<u>12.500</u> 25.000	

Untuk menutupi kekurangan suplai (12.500 tons/minggu) dikarenakan demand sebesar 25.000 tons/minggu yang masih belum bisa dipenuhi, maka manajemen memutuskan untuk membangun sebuah pabrik baru dengan kapasitas sebesar 12.500 tons/minggu. Disini alternatif lokasi yang bisa diusulkan adalah NPx atau NPy, sebagai berikut :

Ke Dari	M1	M2	M3	M4	M5	Kapasitas (ton/ming)	Biaya (Rp/ton)
NPx	1,5	0,5	1,8	6,5	5,0	12.500	70
Npy	3,8	5,0	8,0	7,5	8,0	12.500	67

Berdasarkan data tersebut diatas maka pertama kali yang harus dilakukan adalah menggabungkan elemen biaya berproduksi (Rp/kg) dan biaya transportasi atau distribusi (Rp/kg) untuk masing-masing lokasi pabrik dan ke tujuan wilayah pemasarannya. Dengan melaksanakan analisa secara terpisah yaitu untuk alternatif lokasi NPx dan lokasi NPy maka kita akan bisa mengalokasikan distribusi ke setiap wilayah pemasaran dengan memperhatikan kapasitas masing-masing pabrik yang ada.

Ke Dari	M1	M2	M3	M4	M5	Kapasitas
P1	80.0	78.0	77.0 (6) 2.500	78.0 (7) 4.500	77.0	7.000
P2	76.5	75.0	73.5	71.5 (4) 2.500	70.2 (1) 3.000	5.500
NPx	71.5 (3) 5.000	70.5 (2) 6.000	71.8 (5) 1.500	76.5	75.0	12.500
Ramalan Demand	5.000	6.000	4.000	7.000	3.000	25.000

Bila lokasi dipilih di NPx :

$$3.000(70.2) + 6.000(70.5) + 5.000(71.5) + 2.500(71.5) + 1.500(71.8) + 2.500(77.0) + 4.500(78.0) = \text{Rp. } 1.821.050$$

Ke Dari	M1	M2	M3	M4	M5	Kapasitas
P1	80.0	78.0	77.0 (6) 4.000	78.0 (7) 3.000	77.0	7.000
P2	76.5	75.0	73.5	71.5 (3) 2.500	70.2 (1) 3.000	5.500
NPy	70.5 (2) 5.000	72.0 (4) 6.000	75.0	74.5 (5) 1.500	75.0	12.500
Ramalan Demand	5.000	6.000	4.000	7.000	3.000	25.000

Bila lokasi dipilih di NPy :

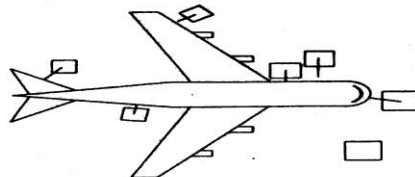
$$3.000(70.2) + 5.000(70.8) + 2.500(71.5) + 6.000(72.0) + 1.500(74.5) + 4.000(77.0) + 3.000(78.0) = \text{Rp. } 1.829.100$$

NPx < Npy, sehingga kita lebih baik memilih lokasi di Npx.

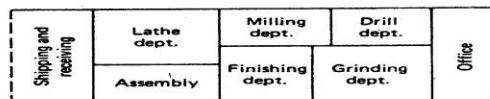
4. TATA LETAK PABRIK

Dasar pengaturan fasilitas fisik perusahaan dalam mengantisifasnya terhadap order/pesanan. Ada tiga macam tata letak pabrik, yaitu sebagai berikut:

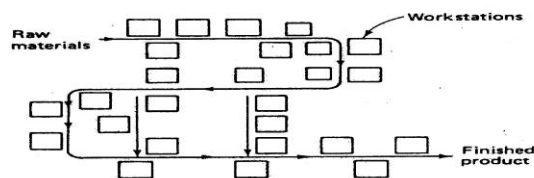
- a. Tata letak posisi tetap (*fixed position layout*)
Yaitu : suatu tata letak (layout), dimana benda kerjanya diam dan mesin-mesin yang bergerak.
Contoh : pembuatan kapal terbang, kapal laut
- b. Tata letak metode proses (*process layout*)
Yaitu : didasarkan pada kesamaan proses (kelompok departemen) produksi dalam menyusun konfigurasi mesin-mesinnya.
Contoh : pada bengkel
- c. Tata letak aliran produk (*product flow layout*)
Yaitu : fasilitas pabrik (mesin) disusun sedemikian rupa untuk menghasilkan produk yang seefisien mungkin, biasanya dalam volume besar.
Contoh : pabrik perakitan mobil, lintasan semen



(a)



(b)



(c)