

BAB IX

LOKASIDAN TATA LETAK PABRIK

Dalam perencanaan suatu pabrik, penentuan lokasi adalah salah satu faktor utama dalam menentukan keberhasilan suatu pabrik. Lokasi pabrik berkaitan dengan efisiensi perusahaan yang ditinjau dari segi ekonomis, sedangkan dalam tata letak pabrik dan tata letak peralatan proses adalah faktor penting dalam kelancaran operasional suatu pabrik. Oleh karena itu, lokasi dan tata letak adalah dua faktor yang tidak dapat dipisahkan untuk menciptakan lingkungan kerja yang efektif dan efisien sehingga kegiatan operasional pabrik menjadi sangat ekonomis dan menguntungkan

9.1 Lokasi Pabrik

Dalam menentukan lokasi pabrik, diperlukan adanya seleksi dan evaluasi sehingga lokasi yang dipilih benar-benar memenuhi persyaratan yang ditinjau dari dua faktor yaitu faktor utama yang diantaranya adalah penyediaan bahan baku, pemasaran, utilitas, keadaan geografis dan masyarakat. Faktor khusus yang terdiri dari transportasi, tenaga kerja, buangan pabrik, karakteristik lokasi dan peraturan perundang-undangan.

9.1.1 Faktor Utama

Faktor utama secara langsung mempengaruhi tujuan utama dari usaha pabrik, yaitu meliputi produksi dan distribusi produk yang diatur menurut macam dan kualitasnya.

1. Penyediaan bahan baku

Bahan baku merupakan hal yang penting dalam operasional suatu pabrik. Hal tersebut ditinjau dari tersedianya bahan baku dan harga bahan baku. Tersedianya bahan baku merupakan faktor yang menentukan dimana lokasi pabrik tersebut didirikan. Idealnya, sumber bahan baku tersedia dekat dengan lokasi pabrik. Hal ini lebih menjamin penyediaan bahan baku, setidaknya dapat mengurangi keterlambatan penyediaan bahan baku, terutama untuk bahan baku yang berat serta mengurangi bahaya atau resiko kerusakan saat pengangkutan bahan baku. Hal-hal yang diperhatikan mengenai bahan baku adalah:

- a. Lokasi sumber bahan baku
- b. Besarnya kapasitas sumber bahan baku dan berapa lama sumber tersebut dapat diandalkan pengadaannya
- c. Kualitas bahan baku

- d. Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutannya
- e. Harga bahan baku serta biaya pengangkutannya

Bahan baku utama untuk memproduksi Vinil Asetat adalah Etilena yang diperoleh dari PT. Chandra Asri Petrochemical Banten dan Asam asetat yang diperoleh dari PT. Indo Acidatama Jawa Tengah. Dengan mendekatkan lokasi pabrik dengan salah satu sumber bahan baku yaitu etilena dan bahan baku asam asetat dikirim menggunakan jalur darat ataupun melalui Pelabuhan Paku Anyer yang berlokasi di Serang, Banten.

2. Pemasaran (*marketing*)

Pemasaran merupakan salah satu faktor penting dalam industri. Karena berhasil atau tidaknya pemasaran akan menentukan keuntungan industri tersebut. Hal-hal yang harus diperhatikan adalah:

- a. Tempat pemasaran produk
- b. Kebutuhan produk pada masa kini dan yang akan datang
- c. Pengaruh persaingan yang ada
- d. Jarak pemasaran dari lokasi pabrik dan sarana pengangkutan untuk daerah pemasaran.

3. Utilitas

Unit utilitas dalam suatu pabrik sangatlah penting karena merupakan sarana bagi kelancaran prosek produksi. Unit utilitas terdiri dari :

a. Air

Air merupakan kebutuhan yang penting dalam industri kimia. Air digunakan untuk kebutuhan proses, media pendingin, air sanitasi dan kebutuhan lainnya. Untuk memenuhi kebutuhan ini, air diambil dari Air Kawasan PT. Krakatau Tirta Industri. Untuk itu perlu diperhatikan mengenai :

- a. Sampai berapa jauh sumber ini dapat melayani kebutuhan pabrik.
- b. Kualitas sumber air yang tersedia.
- c. Pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan.

b. Listrik dan bahan bakar

Listrik dan bahan bakar dalam industri mempunyai peranan yang sangat penting terutama sebagai motor penggerak, penerangan dan untuk memenuhi kebutuhan lainnya. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

- a. Jumlah listrik didaerah tersebut

- b. Harga tenaga listrik
- c. Persediaan tenaga listrik di masa mendatang
- d. Mudah atau tidaknya mendapatkan bahan bakar

Sumber listrik diperoleh dari PLN, walaupun demikian tenaga generator sangat diperlukan sebagai cadangan yang harus siap bila setiap saat diperlukan, karena listrik PLN tidak secara terus-menerus berfungsi dengan baik yang disebabkan oleh pemeliharaan atau perbaikan jaringan listrik.

4. Keadaan geografis dan masyarakat

Keadaan geografis dan masyarakat sangat mendukung iklim industri dalam menciptakan kenyamanan dan ketentraman dalam bekerja. Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain:

- a. Kesiapan masyarakat setempat untuk berubah menjadi masyarakat industri
Sikap dan tanggapan dari masyarakat daerah terhadap pembangunan pabrik perlu diperhatikan dengan seksama, karena hal ini menentukan perkembangan pabrik dimasa mendatang. Keselamatan dan keamanan masyarakat perlu dijaga dengan baik.
- b. Keadaan geografis yang menyulitkan konstruksi peralatan.
- c. Spesifikasi gempa bumi, banjir, angin topan, dan lain-lain.
- d. Kondisi tanah.

Sifat-sifat mekanika tanah dari tempat pembangunan pabrik harus diketahui. Hal ini berhubungan dengan rencana pondasi untuk alat-alat, bangunan gedung dan bangunan pabrik.

- e. Kemungkinan perluasan

Perlu diperhatikan apakah perluasan di masa mendatang dapat dikerjakan di satu tempat atau perlu lokasi lain, apakah di sekitar sudah banyak pabrik lain. Hal ini menjadi masalah tersendiri dalam hal perluasan pabrik.

9.1.2 Faktor Khusus

1. Transportasi

Masalah transportasi perlu diperhatikan agar kelancaran *supply* bahan baku dan penyaluran produk dapat terjamin dengan biaya yang serendah mungkin dan dalam waktu yang singkat. Karena itu perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas yang ada seperti :

- a. Jalan raya yang dapat dilalui oleh kendaraan roda empat
- b. Jalan/rel kereta api
- c. Pelabuhan
- d. Sungai yang dapat dilayari oleh kapal atau perahu

2. Tenaga kerja

Kebutuhan tenaga kerja baik tenaga kasar atau tenaga ahli perlu diperhatikan karena akan berpengaruh terhadap kinerja dan kelancaran dari perusahaan. Tingkat pendidikan masyarakat dan tenaga kerja juga menjadi pendukung pendirian pabrik ini. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah:

- a. Mudah atau tidaknya mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan
- b. Keahlian dan pendidikan tenaga kerja yang ada
- c. Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah tersebut

3. Buangan pabrik

Hal ini berkaitan dengan usaha pencegahan lingkungan yang disebabkan oleh buangan pabrik yang berupa gas, cair maupun padat, dan memperhatikan peraturan pemerintah. Apabila buangan pabrik berbahaya bagi kehidupan di sekitarnya, maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan :

- a. Cara pengeluaran bentuk buangan, terutama yang berhubungan dengan peraturan pemerintah dan peraturan setempat
- b. Masalah pencemaran yang akan timbul

Jika buangan pabrik dapat merugikan lingkungan sekitar dan tidak sesuai dengan peraturan pemerintah maka buangan harus dilakukan pengolahan terlebih dahulu.

4. Karakteristik lokasi

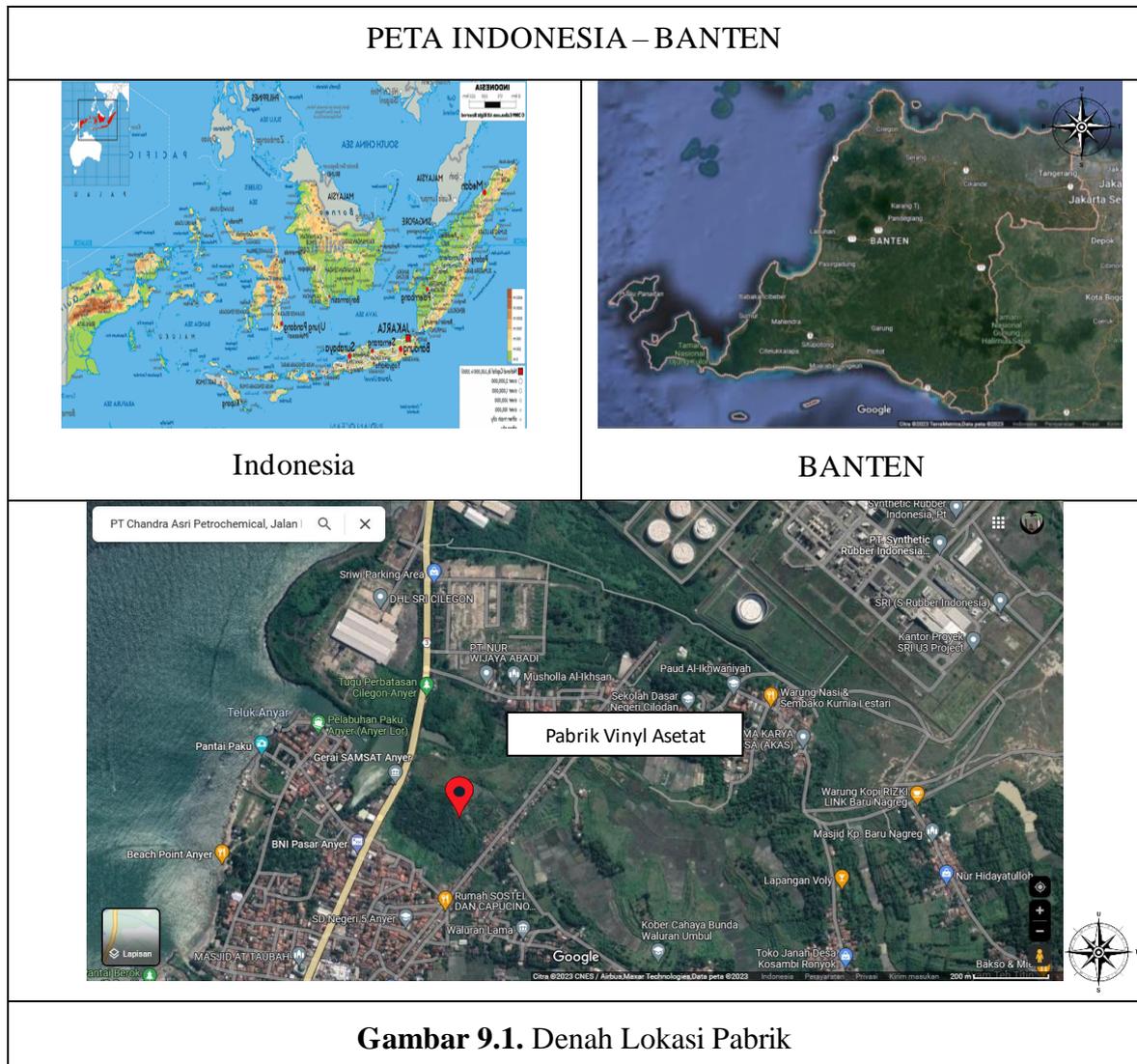
Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam memilih lokasi adalah :

- a. Apakah daerah tersebut merupakan lokasi bebas sawah, rawa, bukit, dan sebagainya.
- b. Apakah termasuk daerah pedesaan atau perkotaan serta harga tanah, karena harga tanah yang relatif rendah memungkinkan untuk mendapatkan tanah yang luas sehingga dapat digunakan untuk perluasan pabrik.

5. Peraturan perundang-undangan

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Ketentuan-ketentuan mengenai daerah tersebut.
- Ketentuan mengenai jalan umum yang ada.
- Peraturan perundang-undangan dari pemerintah dan daerah setempat.



9.2 Tata Letak Pabrik

Tata letak pabrik adalah pembagian ruangan atau luasan pabrik untuk peletakan bangunan dan peralatan pabrik. Bangunan dan peralatan pabrik yang dimaksud adalah *storage* bahan baku, ruang proses sesudah *storage* bahan baku hingga menjadi produk, kantor dan ruang lainnya yang menunjang pada kegiatan pabrik. Peletakan ruangan-ruangan tersebut dimaksudkan agar pabrik bisa beroperasi secara efektif dan efisien. Perencanaan tata letak pabrik diatur sedemikian rupa untuk menunjang operasi yang baik, konstruksi yang ekonomis, ruang gerak bagi karyawan yang memadai dan keselamatan kerja karyawan.

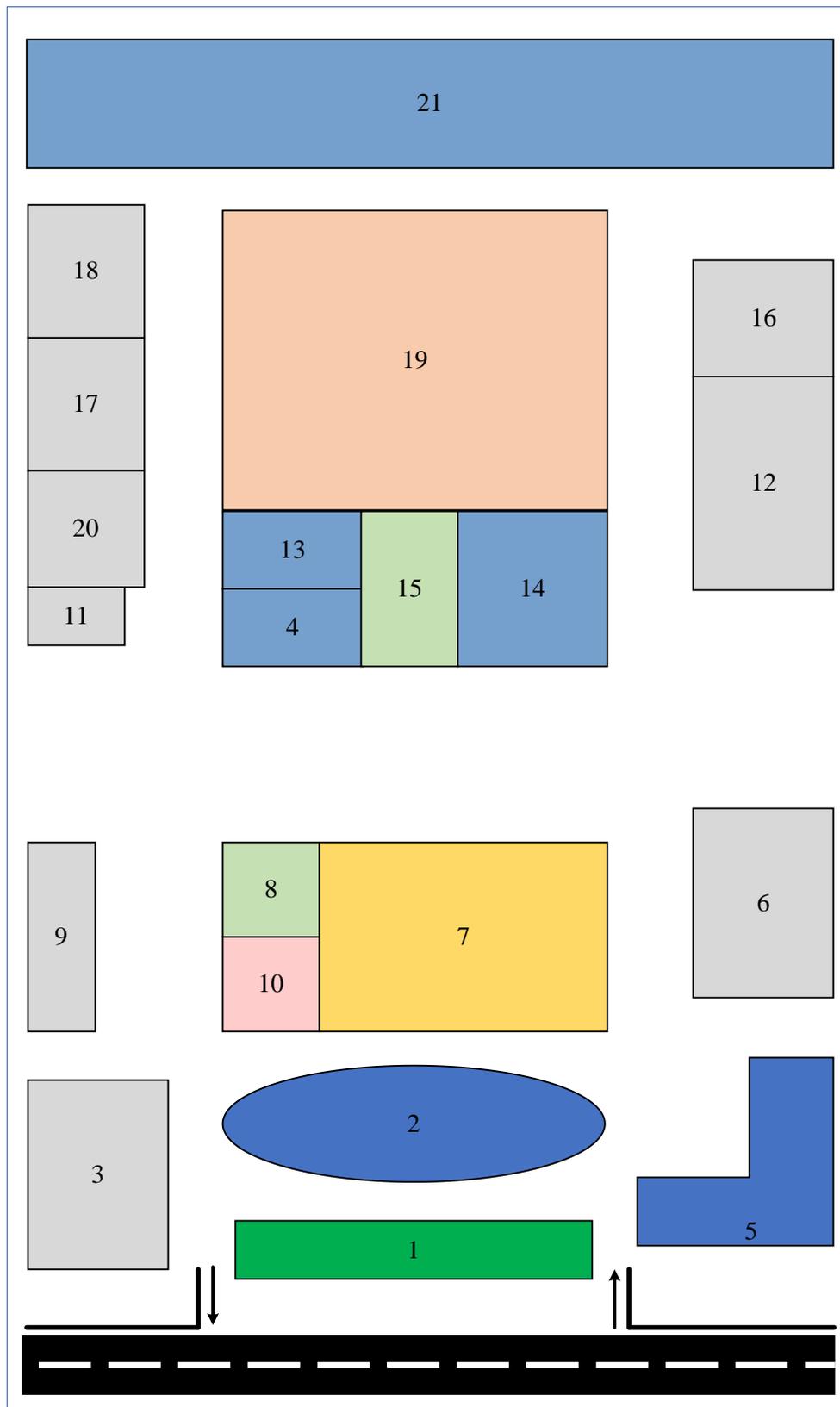
Desain yang rasional harus memasukkan unsur lahan proses, persediaan dan lahan alternatif dalam posisi yang efisien dan dengan mempertimbangkan beberapa faktor berikut:

- a. Urutan proses produksi.
- b. Pengembangan lokasi baru atau penambahan/perluasan lokasi yang belum dikembangkan pada masa yang akan datang.
- c. Distribusi ekonomi pada pengadaan air, *steam* proses, tenaga listrik dan bahan baku.
- d. Pemeliharaan dan perbaikan.
- e. Keamanan terutama dari kemungkinan kebakaran dan keselamatan kerja.
- f. Bangunan yang meliputi luas bangunan, kondisi bangunan dan konstruksinya yang memenuhi syarat.
- g. Fleksibilitas dalam perencanaan tata letak pabrik dengan mempertimbangkan kemungkinan perubahan dari proses/mesin, sehingga perubahan-perubahan yang dilakukan tidak memerlukan biaya yang tinggi.

9.2.1. Tata Letak Bangunan Pabrik

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam pengaturan tata letak bangunan dan ruangan dalam pabrik adalah:

- Ruangan yang cukup supaya para pekerja dapat bergerak secara leluasa saat melakukan pekerjaan
- Proses pemindahan barang yang dapat dilakukan secara leluasa
- Mengurangi jumlah material handling menjadi seminimal dan seefisien mungkin
- Menempatkan barang atau bahan yang mudah terbakar jauh dari ruang proses
- Mengurangi keterlambatan pekerjaan
- Bentuk dan kerangka bangunan yang berupa tembok dan atap
- Kemungkinan adanya perluasan pabrik
- Penanganan bahan buangan dalam pabrik
- Pencegahan dan penanganan bahaya peledakan, kebakaran atau gas berbahaya
- Fondasi bangunan atau peralatan proses
- Ventilasi dan penerangan dalam pabrik.



Gambar 9.2. *Plant Lay Out* Pra Rencana Pabrik Vinil Asetat



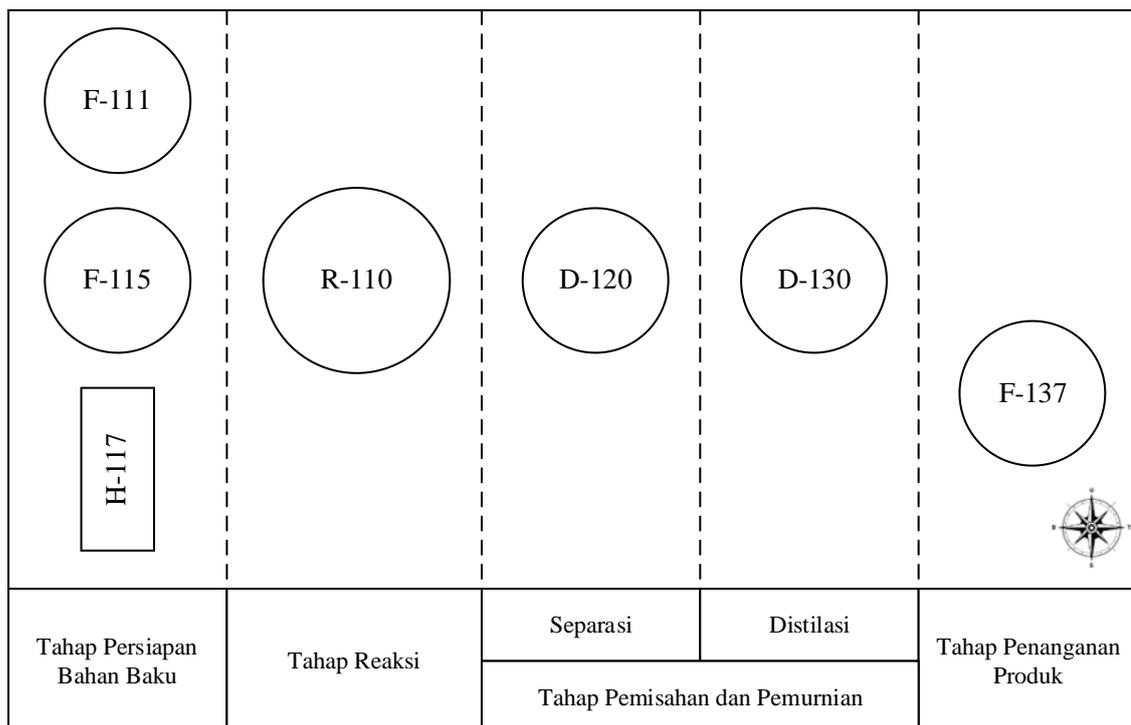
Tabel 9.1. Keterangan Tata Letak Pabrik danPekriraan Luasan Pabrik Vinyl Asetat (m²)

No.	Bangunan	Ukuran (m)	Jumlah	Luas Total (m ²)
1.	Pos keamanan	5 × 4	1	20
2.	Taman	20 × 15	1	300
3.	Tempat ibadah	10 × 15	1	150
4.	Laboratorium	9 × 10	1	90
5.	Parkir Depan	20 × 10	1	200
6.	Gedung serbaguna	20 × 10	1	200
7.	Kantor Pusat	20 × 15	1	300
8.	Poliklinik	6 × 5	1	30
9.	Kantin	8 × 10	1	80
10.	Toilet	6 × 5	1	30
11.	Toilet	6 × 5	1	30
12.	Utilitas	20 × 25	1	500
13.	Departemen Teknik	9 × 10	1	90
14.	Ruang Instrumentasi	20 × 10	1	200
15.	Power Plant	15 × 10	1	150
16.	Parkir belakang	5 × 40	1	200
17.	Gudang peralatan	20 × 10	1	200
18.	Pengolahan Limbah	40 × 40	1	1600
19.	Area Produksi	20 × 10	1	200
20.	Gudang produk	15 × 20	1	300
21.	Area Perluasan	20 × 40	1	800
22.	Tanah sisa	50 × 50	1	2500
Jumlah			22	20.103

9.3 Tata Letak Peralatan Pabrik

Tata letak peralatan adalah cara menempatkan peralatan-peralatan di dalam pabrik sedemikian rupa sehingga pabrik dapat bekerja secara efektif dan efisien. Perencanaan yang baik dalam tata letak pabrik harus mencakup arus proses, storage dan material yang efisien serta diharapkan adanya kombinasi yang sempurna. Dalam menentukan tata letak peralatan pabrik Vinyl Asetat ini perlu memperhatikan beberapa faktor, antara lain:

- a. Letak ruangan yang cukup antara peralatan yang satu dengan lainnya untuk memudahkan pemeriksaan, perawatan serta dapat menjamin keselamatan kerja.
- b. Diusahakan agar setiap alat tersusun berurutan menurut fungsinya masing-masing, sehingga tidak menyulitkan dalam pengoperasian.
- c. Walaupun dalam ruangan yang penuh alat, harus diusahakan dapat menimbulkan suasana kerja yang menyenangkan.
- d. Letak peralatan harus memperhatikan keselamatan kerja operatornya.



Gambar 9.3. Tata Letak Proses Pra Rencana Pabrik Vinil Asetat

Keterangan Gambar :

1. F-111 : Storage Asam asetat
2. L-112 : Pompa
3. V-113 : Vaporizer
4. G-115 : Kompresor
5. F-115 : Storage Etilena
6. E-116 : Heater
7. G-119 : Blower
8. E-117 : Heater
9. G-115a : Kompresor
10. R-110 : Reaktor

- 11. E-121 : Cooler
- 12. D-120 : Flash Tank
- 13. L-131 : Pompa
- 14. E-132 : Heater
- 15. D-130 : Kolom Destilasi
- 16. E-133 : Kondensor
- 17. E-136 : Reboiler
- 18. F-134 : Akumulator
- 19. L-135 : Pompa
- 20. F-137 : Storage Produk

9.4. Perkiraan Luas Pabrik

Luasan pabrik perlu dirancang untuk mendapatkan kelancaran produksi dan meminimalkan biaya produksi. Untuk memperkirakan luasan pabrik dapat dimulai dari rangkaian proses yang ada, selanjutnya dengan memperhatikan fasilitas penunjang untuk kelancaran proses. Beberapa fasilitas proses produksi beserta penunjangnya adalah sebagai berikut :

- a. Pos keamanan
- b. Fasilitas untuk bahan baku dan bahan jadi, antara lain: parkir kendaraan besar (truk), penimbangan dan gudang bahan baku
- c. Fasilitas proses produksi, antara lain: ruang proses, laboratorium, storage bahan jadi, boiler, unit pengolahan air, unit pemadam kebakaran, pembangkit listrik, storage bahan bakar, bengkel, dan garasi
- d. Perkantoran
- e. Fasilitas umum, antara lain: parkir kendaraan karyawan, ruang serba guna, perpustakaan, toilet, ruang ibadah, poliklinik, dan kantin
- f. Fasilitas tamu yaitu parkir kendaraan tamu
- g. Lingkungan hidup dengan fasilitas taman