

BAB IX

LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK

9.1. Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik berhubungan dengan jalannya proses proses pabrik yang akan didirikan. Karena lokasi pabrik yang baik akan mempengaruhi penyediaan fasilitas, kemudahan memperoleh tenaga kerja, konsumen yang membutuhkan, dan lain-lain.

Untuk menentukan lokasi pabrik didasarkan pada pertimbangan teknis dan ekonomis. Umumnya, ada 2 faktor yang digunakan untuk menentukan lokasi pabrik yaitu:

1. Faktor Utama
2. Faktor Khusus

9.1.1.Faktor Utama

1. Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku juga merupakan faktor untuk pemilihan lokasi pabrik. Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai bahan baku adalah:

- Letak sumber bahan baku
- Kapasitas sumber bahan baku tersebut dan berapa lama sumber tersebut dapat di andalkan pengadaannya.
- Kualitas bahan baku
- Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutan nya

Bahan baku yang digunakan diantaranya etanol (C_2H_5OH), asam asetat (CH_3COOH), dan asam sulfat (H_2SO_4) sebagai katalis. Asam asetat didapatkan dari PT. Indo Acidatama Tbk di Solo dengan konsentrasi 99,8 %, etanol didapatkan dari PT. Energi Agro Nusantara dengan konsentrasi 99,5%, dan asam sulfat yang didapatkan dari PT. Petrokimia Gresik dengan konsentrasi 98%.

2. Pemasaran

Pemasaran merupakan salah satu syarat penting dalam suatu pabrik atau industri kimia karena berhasil tidak nya pemasaran akan menentukan keuntungan industri. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam faktor pemasaran adalah:

- Dimana produk akan dipasarkan
- Kemampuan daya serap pasar dan prospek pasar yang akan datang

- Pengaruh persaingan dagang
- Jarak pemasaran dari lokasi dan bagaimana sarana pengangkutan untuk mencapai daerah pemasaran

Produk etil asetat yang dihasilkan akan dipasarkan di PT. DIC Graphics Mojokerto.

3. Tenaga listrik dan bahan bakar

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Ada atau tidaknya tenaga listrik
- Harga listrik dan bahan bakar
- Penyediaan tenaga listrik dan bahan bakar di masa mendatang
- Kemungkinan pengadaan listrik dari PLN (Pusat Listrik Negara)

4. Persediaan air

Dalam penyediaan air beberapa hal yang perlu diperhatikan adalah :

- Kemampuan sumber tersebut untuk memenuhi kebutuhan pabrik
- Kualitas sumber air yang tersedia
- Pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air

Air dapat diperoleh dari beberapa sumber, antara lain :

- Dari air sungai
- Dari air kawasan industri
- Dari perusahaan air minum (PDAM)

5. Iklim

Hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- Keadaan alam yang mempengaruhi tinggi rendahnya investasi untuk konstruksinya
- *Humidity* dan temperatur udara
- Adanya badai, topan, dan gempa bumi

9.1.2. Faktor Khusus

1. Transportasi

Hal yang perlu diperhatikan dalam hal ini adalah bagaimana kelancaran *Supply* bahan baku, bahan bakar, dan penyaluran produk yang dihasilkan. Berkaitan dengan fasilitas-fasilitas yang ada, yaitu :

- Jalan raya yang dapat dilalui kendaraan besar

- Sungai dan laut yang dapat dilalui oleh kapal pengangkut
- Adanya pelabuhan dan lapangan udara

Pabrik etil asetat direncanakan akan dibangun di Kawasan Industri Ngoro *Industrial Park* karena memiliki akses transportasi darat, laut, dan udara yang mudah

2. Tenaga kerja

Dalam penyediaan tenaga kerja beberapa hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- Mudah atau tidaknya mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan
- Tingkat penghasilan tenaga kerja didaerah tersebut
- Tingkat penghasilan tenaga kerja didaerah tersebut

3. Peraturan dan perundang-undangan

Hal-hal yang perlu ditinjau adalah sebagai berikut :

- Ketentuan-ketentuan mengenai daerah industri
- Ketentuan mengenai jalanan umum
- Ketentuan mengenai jalan umum bagi industri yang ada didaerah tersebut

4. Karakteristik lokasi

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Struktur tanah, daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik
- Penyediaan dan fasilitas tanah untuk perluasan unit baru
- Kondisi jalan ditempat, serta pengaruh air

5. Faktor lingkungan

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut :

- Fasilitas perumahan, sekolah, poliklinik, dan tempat ibadah
- Adat istiadat / kebudayaan didaerah sekitas lokasi pabrik
- Fasilitas tempat hiburan dan biayanya

6. Pembuangan limbah

Hal ini perlu diperhatikan mengingat masalah ini berkaitan dengan usaha pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh unit buangan pabrik berupa gas, cair, maupun padat. Pembuangan *Waste* harus memperhatikan ketentuan pemerintah atau ketentuan pemerintah daerah setempat.

9.2. Pemilihan Lokasi

Berdasarkan faktor-faktor diatas maka pabrik Etil Asetat direncanakan di daerah Mojokerto provinsi Jawa Timur. Alasan atau dasar pemilihan lokasi tersebut adalah

1. Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan etil asetat adalah asam asetat, etanol, dan katalis asam sulfat. Kebutuhan asam asetat didatangkan dari PT. Acidatama Indonesia Tbk. Kebutuhan etanol didatangkan dari PT. Energi Agro Nusantara, Mojokerto Jawa Timur. Untuk katalis yang digunakan adalah asam sulfat dapat diperoleh dari PT. Petrokimia Gresik Jawa Timur. Sebagai kawasan industri Ngoro *Industrial Park* memiliki sarana transportasi yang memadai, baik melalui darat maupun udara.

2. Transportasi

Pembelian bahan baku dan penjualan produk dapat dilakukan melalui jalur darat, udara, maupun laut. Kawasan Ngoro *Industrial Park* (NIG) merupakan daerah yang dekat dengan jalan tol dan Kawasan industri lain sehingga mempermudah untuk pemasaran produk.

3. Kebutuhan air

Air kawasan dipilih untuk memenuhi kebutuhan air di pabrik dengan terlebih dahulu mengalami pengolahan. Selain itu pemilihan air Kawasan untuk memenuhi kebutuhan air di pabrik juga disebabkan karena kebutuhan air tidak terlalu besar, baik sebagai air proses, air pendingin, maupun sebagai air sanitasi.

4. Kebutuhan Tenaga Listrik dan Bahan Bakar

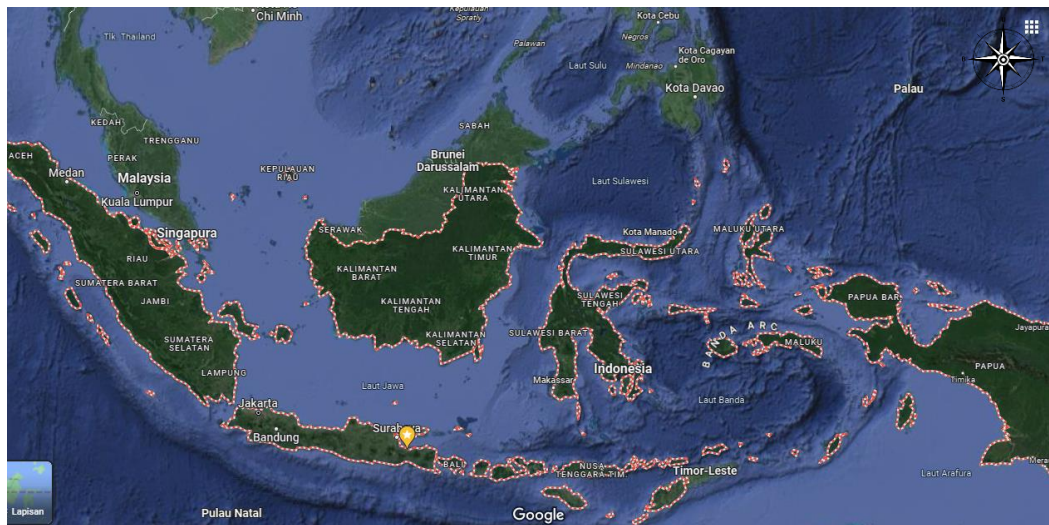
Pembangkit listrik utama untuk pabrik diperoleh dari PLN dan generator solar yang bahan bakarnya berasal dari Pertamina.

5. Tenaga Kerja

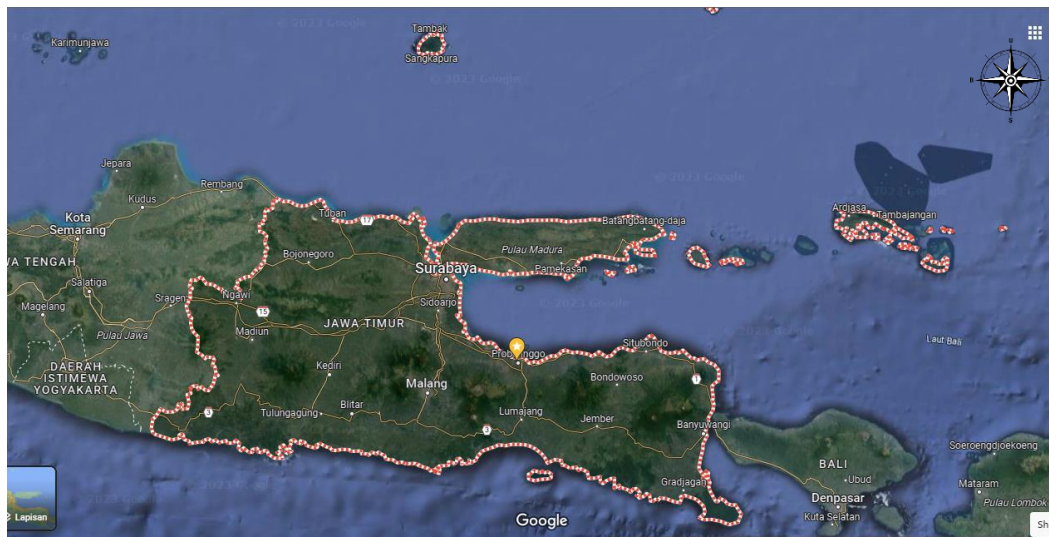
Sebagai Kawasan industri, daerah ini merupakan salah satu tujuan para pencari kerja. Tenaga kerja ini merupakan tenaga kerja yang produktif dari berbagai tingkatan baik yang terdidik maupun yang belum terdidik.

6. Biaya untuk Tanah

Tanah yang tersedia untuk lokasi pabrik masih cukup luas dan dalam harga yang mudah terjangkau.



Gambar 9.1. Peta Indonesia



Gambar 9.2. Peta Jawa Timur



Gambar 9.3. Rencana Lokasi Pabrik Etil Asetat

9.3. Tata Letak Pabrik (*Plant Lay Out*)

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan adalah tata letak dari suatu pabrik yang akan dibangun, hal ini bertujuan untuk membagi ruangan atau pembagian tata letak bangunan dan peralatan pabrik supaya berjalan secara efektif dan efisien. Termasuk *Storage* bahan baku, ruangan proses bahan baku sampai menjadi produk, kantor, serta ruang lainnya yang menunjang kegiatan operasional pabrik. Perencanaan tata letak dapat diatur sedemikian rupa dengan mempertimbangkan bahan konstruksi yang berkualitas serta dapat memberikan kenyamanan bagi karyawan. Adapun peralatan khusus yang perlu dipertimbangkan dalam mengatur tata letak pabrik, yaitu:

- Pergerakan proses pemindahan barang harus leluasa
- Meminimalisir jumlah material *Handling* sekecil dan seefisien mungkin
- Meletakkan bahan yang mudah terbakar dan berbahaya jauh dari ruang proses
- Memperbanyak ventilasi dan penerangan ruangan sesuai standar *WHO*
- Memperluas ruang agar karyawan dapat bergerak dengan leluasa
- Meminimalisir waktu keterlambatan pekerjaan
- Membentuk bangunan dan kerangka meliputi tembok dan atap
- Menangani limbah B3
- Menangani dan mencegah jika terjadi ledakan, kebakaran, atau kebocoran pipa gas yang berbahaya

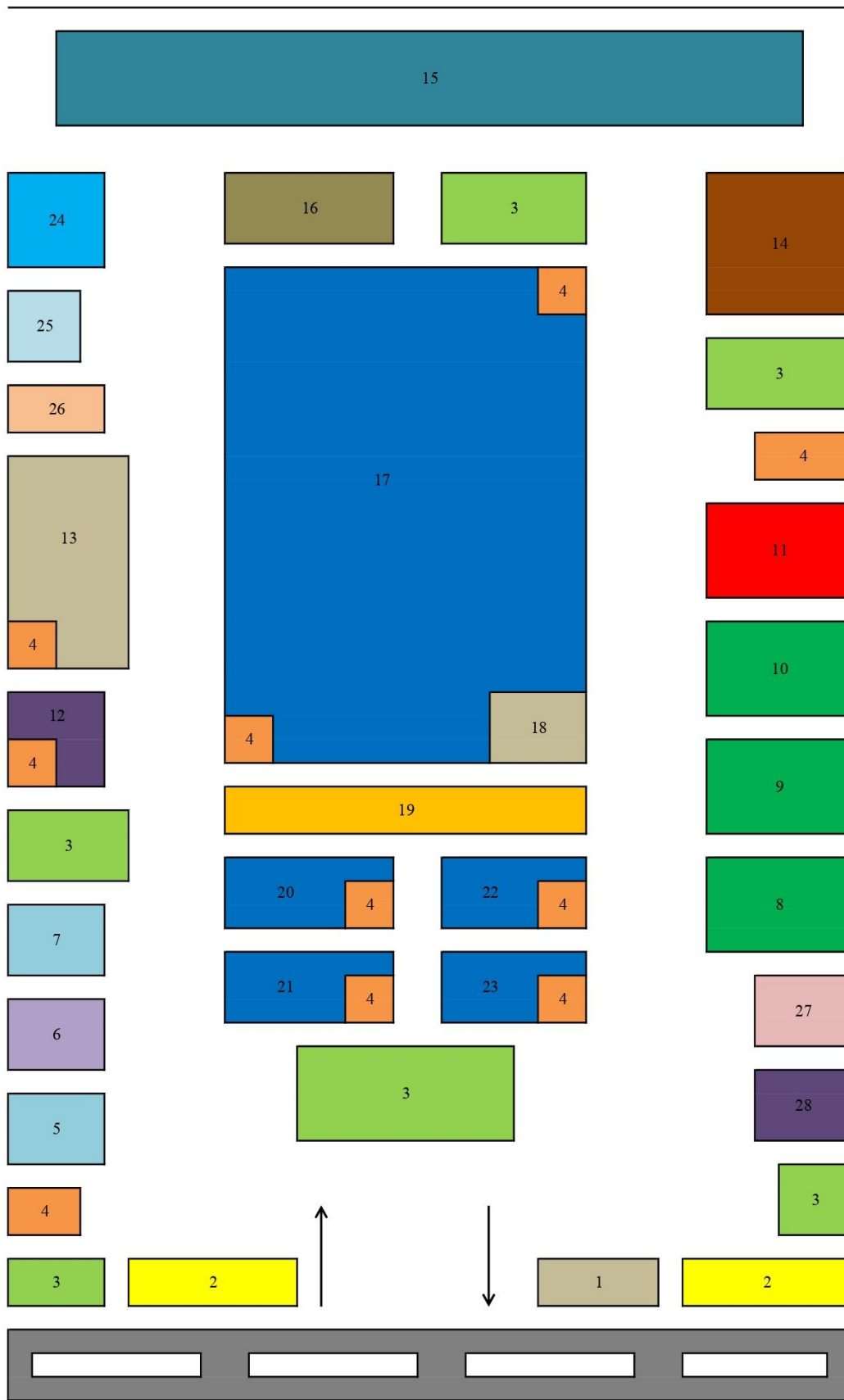
Tata letak pabrik yang baik sesuai standar dapat memberikan beberapa keuntungan dalam sistem produksi, diantaranya:

- Waktu operasional manufacturing lebih singkat
- Mengurangi resiko bahaya yang mempengaruhi kesehatan dan keselamatan kerja dari operator
- Meminimalisir waktu tunggu dan meningkatkan *Output* produksi
- Mengurangi resiko faktor yang merugikan dan dapat mempengaruhi kualitas bahan baku sampai menjadi produk yang dipasarkan
- Mempermudah aktivasi supervisi

9.3.1. Tata Letak Bangunan Pabrik (*Master Pilot Plant*)

Dalam menentukan tata letak bangunan pabrik perlu memperhatikan beberapa aspek, diantaranya:

- Ketersediaan lahan kosong untuk perluasan pabrik
- Penempatan bahan yang termasuk kedalam golongan B3 agar ditempatkan di daerah terisolasi
- Penempatan bangunan operasional produksi dan perkantoran diletakkan secara terpisah



Gambar 9.4. Skema Tata Letak Bangunan Pabrik Etil Asetat

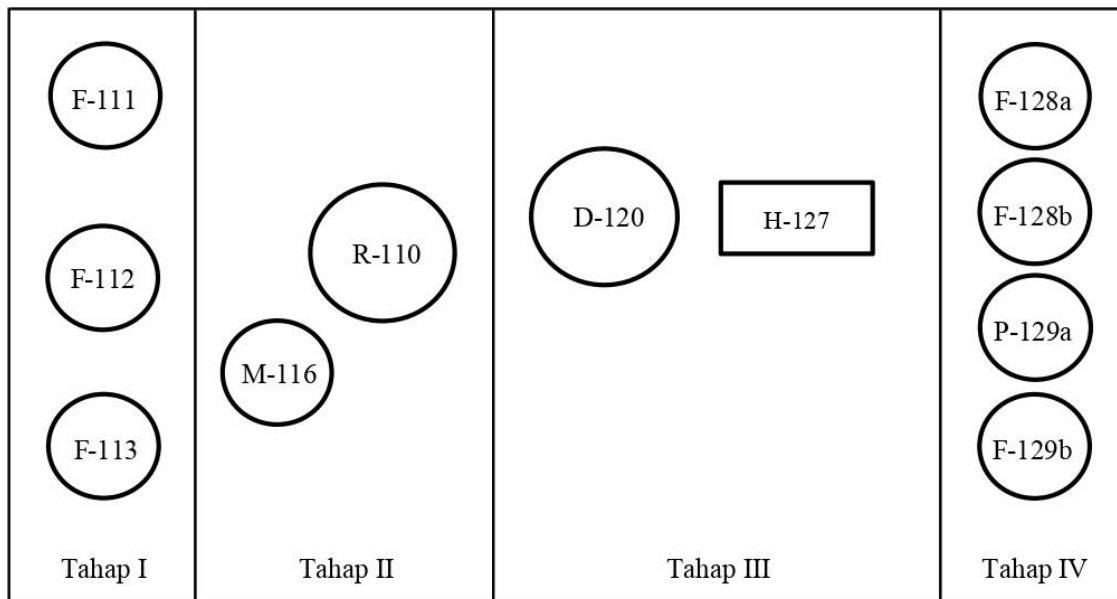
Keterangan :

1. Pos Keamanan
2. Parkir tamu dan karyawan
3. Taman
4. Toilet
5. Musholla
6. Perpustakaan
7. Kantin
8. Gudang katalis asam sulfat
9. Gudang asam asetat
10. Gudang etanol
11. Industrial *Safety* dan pemadam kebakaran
12. Laboratorium
13. Gudang prodk etil asetat
14. Utilitas
15. Area perluasan pabrik
16. Gudang bahan bakar
17. Area proses
18. Ruang kontrol
19. Aula
20. Kantor pusat divisi teknik
21. Main office building A
22. Kantor pusat divisi produksi dan utilitas
23. Main office building B
24. Bengkel
25. Ruang generator
26. Timbangan truk
27. Garasi
28. Poliklinik

9.3.2. Tata Letak Peralatan Pabrik (*Equipment lay Out*)

Dalam menentukan letak peralatan pabrik sangat berpengaruh pada keefisiensian suatu pabrik, yang berkaitan dengan proses operasi dan sistem perpipaan. Aspek ini bertujuan supaya karyawan dapat berorientasi dan memiliki kenyamanan saat bekerja sehingga dapat meningkatkan produktifitas. Adapun beberapa aspek yang perlu dipertimbangkan dalam mengatur ruangan peralatan proses, diantaranya:

- Kenyamanan ruangan pabrik walaupun banyaknya tumpukan barang
- Ventilasi dan pencahayaan di seluruh area operasional pabrik harus memadai
- Meletakkan peralatan proses sesuai dengan urutan dan fungsinya, agar tidak menyulitkan para karyawan
- Ketepatan aliran bahan baku dan produk untuk menunjang keamanan dan kelancaran proses produksi
- Mempertimbangkan tingkat efektifitas dan efisiensi agar meminimalisir biaya operasional, serta dapat memperlancar dan meningkatkan keamanan produksi



Gambar 9.5. Skema Tata Letak Peralatan Pabrik Etil Asetat

Keterangan :

Tahap 1

- F-111 : *Storage* Asam Sulfat
- F-112 : *Storage* Etanol
- F-113 : *Storage* Asam Asetat

Tahap II

- M-116 : Mixer
- R-110 : Reaktor

Tahap III

- D-120 : Destilasi
- H-127 : Dekanter

Tahap IV

- F-128a : Storage Produk Samping
- F-128b : Storage Produk
- F-129a : Packing
- F-129b : Gudang

9.4. Perkiraan Luas Pabrik

Dalam mendirikan suatu pabrik diperlukan rancangan perkiraan luas dari suatu pabrik tersebut, hal ini juga bertujuan agar dapat meminimalisir biaya produksi. Beberapa hal perlu dipertimbangkan seperti fasilitas penunjang dan fasilitas proses selama produksi, diantaranya :

- Fasilitas penunjang bahan baku dan produk seperti parkir kendaraan, penimbangan, gudang bahan baku, serta produk jadi.
- Fasilitas penunjang proses produksi seperti *Storage* bahan baku, *Storage* produk, utilitas, laboratorium, unit pemadam kebakaran, bengkel, dan garasi.
- Fasilitas umum seperti parkir kendaraan karyawan, parkir kendaraan tamu, perpustakaan, tempat ibadah, poliklinik, kantin, dan toilet.
- Pos keamanan

Tabel 9.1. Perkiraan Luas Pabrik Etil Asetat (m²)

No	Bangunan	Ukuran (m)			Jumlah	Luas total (m ²)
1	Parkir tamu dan karyawan	6	x	3	2	36
2	Toilet	2	x	2	10	40
3	Taman	10	x	2	1	20
		10	x	2	1	20
		10	x	2	1	20
		8	x	2	1	16
		4	x	2	1	8
		4	x	2	1	8
4	Area proses produksi	90	x	20	1	1800

5	Pos keamanan	3	x	3	1	9
6	Musholla	9	x	4	1	36
7	Perpustakaan	9	x	4	1	36
8	Ruang kontrol	10	x	3	1	30
9	Kantin	4	x	2	1	8
10	Gudang produk	25	x	10	1	250
11	Area perluasan lahan	90	x	30	1	2700
12	Utilitas	30	x	10	1	300
13	Gudang bahan baku	12	x	6	1	72
14	Aula	8	x	12	1	96
15	Timbangan truk	9	x	5	1	45
16	Industrial Safety dan pemadam kebakaran	5	x	5	1	25
17	Gudang bahan bakar	6	x	4	1	24
18	Bengkel	9	x	5	1	45
19	Garasi	9	x	5	1	45
20	Poliklinik	5	x	5	1	25
21	Kantor utama	10	x	10	2	200
22	Laboratorium	10	x	10	1	100
23	Kantor pusat divisi teknik	10	x	10	1	100
24	Kantor pusat divisi produksi dan utilitas	10	x	10	1	100
25	Jalan	10	x	10	1	100
Jumlah						6314

Kebutuhan tanah = 6.314 m²

Luas tanah tersedia = 18.709 m²