



BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Surfaktan (surface active agent) merupakan senyawa kimia yang memiliki aktivitas permukaan yang tinggi, sehingga sering juga disebut sebagai bahan aktif permukaan. Surfaktan mengandung gugus polar yang suka air (hidrofilik) dan gugus non polar yang suka minyak atau lemak (lipofilik) pada senyawa yang sama. Surfaktan dapat menurunkan tegangan antarmuka antara dua bahan (*interfacial tension*). Sifat aktif permukaan yang dimiliki surfaktan memungkinkan dua atau lebih senyawa yang saling tidak bercampur pada kondisi normal menjadi bertendensi untuk saling bercampur secara homogen.

Dewasa ini, industri yang memproduksi surfaktan di Indonesia masih menggunakan bahan baku yang berasal dari minyak bumi yang tak terbarukan (surfaktan sintesis). Padahal surfaktan sintesis tidak ramah lingkungan dan menimbulkan masalah kesehatan. Untuk itu perlu substitusi bahan baku surfaktan yang ramah lingkungan dan *biodegradable*, mengingat pemanfaatan surfaktan yang sangat luas dalam berbagai industri.

Surfaktan terdiri dari beberapa jenis, salah satunya adalah surfaktan nonionik. Gliserol monooleat (GMO) merupakan salah satu jenis surfaktan nonionik yang banyak diaplikasikan di dunia industri seperti industri makanan, tekstil, kosmetik, plastik, cat, oli, dan pengeboran minyak bumi. Namun, banyaknya kebutuhan gliserol monooleat di Indonesia tidak didukung dengan pasokan gliserol monooleat yang mencukupi sehingga Indonesia masih harus mengimpor gliserol monooleat dalam jumlah yang cukup besar tiap tahunnya.

Dalam industri makanan, gliserol monooleat digunakan sebagai zat pengemulsi, seperti mentega, *margarine*, *mayonnaise*, *ice cream*, dan susu. Zat pengemulsi berfungsi untuk menjaga kestabilan suatu emulsi (campuran zat yang berbeda polaritasnya atau tidak saling larut) dengan cara menurunkan tegangan permukaan dan dapat memperbaiki tekstur produk pangan. Dalam industri pengeboran minyak bumi, gliserol monooleat (GMO) digunakan sebagai *co-*



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

emulsifier yang ditambahkan ke dalam lumpur pengeboran (*drilling fluid*). Pada industri cat atau oli, industri kosmetik dan industri tekstil, gliserol monooleat digunakan sebagai dispersan pigmen. Sedangkan pada industri polimer, gliserol monooleat digunakan sebagai pelumas khususnya pada pembuatan polivinil klorida.

Gliserol monooleat dapat dibuat dari reaksi antara gliserol dengan asam oleat maupun gliserol dengan triolein. Triolein merupakan hasil esterifikasi antara gliserol dan asam oleat. Sedangkan gliserol dan asam oleat dapat diperoleh di pasaran maupun dari hasil produk samping pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) menjadi biodiesel. Indonesia merupakan negara terbesar kedua penghasil CPO di dunia setelah Malaysia. Secara tidak langsung, dapat dipastikan bahwa jumlah gliserol dan asam oleat tersedia dalam jumlah yang besar namun memiliki nilai ekonomi yang rendah. Sehingga pendirian pabrik gliserol monooleat dapat menjadi solusi pemenuhan kebutuhan gliserol monooleat dalam negeri serta dapat menambah nilai ekonomi dari hasil produk samping pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO) menjadi biodiesel.

I.2 Manfaat

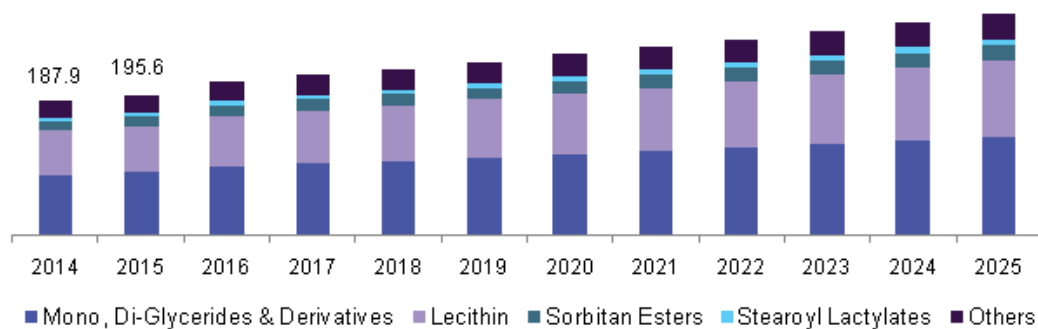
Manfaat pendirian pabrik gliserol monooleat ini adalah

1. Sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan gliserol monooleate dalam negeri sehingga dapat mengurangi import dari luar negeri.
2. Sebagai upaya untuk memberikan kontribusi dalam peningkatan kesempatan kerja secara berkelanjutan.
3. Sebagai upaya untuk menumbuhkan dan memperkuat perekonomian di Indonesia melalui sektor industri kimia dasar.
4. Sebagai upaya untuk mendorong pertumbuhan industri-industri kimia yang lain, khususnya yang menggunakan gliserol monooleate sebagai bahan produksinya.



I.3 Aspek Ekonomi

Gliserol monooleat (GMO) merupakan hasil reaksi gliserol dan asam oleat membentuk ester monogliserida. Gliserol monooleat dalam dunia industri di Indonesia digunakan pada berbagai bidang. Pada industri makanan, gliserol monooleate digunakan sebagai *emulsifier* (pelembut pada makanan), sedangkan pada industri tekstil, cat, dan produk kecantikan digunakan sebagai dispersan pigmen. Gambar II.2 menjelaskan analisa pasar yang dilakukan oleh *Grand View Research* (2017) ditinjau dari macam produk pengemulsi makanan. Diprediksikan hingga tahun 2025, monogliserida menempati urutan pertama bahan pengemulsi dengan permintaan tertinggi karena kebutuhan pengemulsi berbasis bahan baku alami sangat dipertimbangkan untuk kebutuhan jangka panjang. Hal ini berdampak pada kebutuhan gliserol monooleat yang banyak. Pabrik ini didirikan untuk memenuhi kebutuhan gliserol monooleat dalam negeri.



Gambar I.1 Jumlah Pasar Pengemulsi Makanan (*Emulsifier*) Berdasarkan Produk
(*Grand View Research*, 2017)

Salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam pendirian pabrik Gliserol Monooleat adalah kapasitas pabrik. Data Impor Gliserol Monooleat dari Badan Pusat Statistik dapat dilihat pada Tabel I.1 sehingga kebutuhan pada tahun 2023 dapat ditentukan dengan metode Regresi Linier dan penentuan prediksi kapasitas produksi dapat direncanakan.



Pra Rencana Pabrik
“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi”

Tabel I.1 Kebutuhan Gliserol Monooleat di Indonesia Tahun 2013-2018

Tahun	Berat Bersih(Kg)
2013	14.230.480
2014	17,075.140
2015	23.005.427
2016	37.691.334
2017	31.850.269
2018	35.894.364

(Sumber: BPS diolah Kemenperin, 2018)

Berdasarkan tabel diatas, dapat dibuat perencanaan kapasitas produksi dengan menggunakan metode regresi linier.

Data (n)	Tahun (x)	Berat bersih (y)	xy	x ²
1	2013	14.230.480	28.645.956.240	4.052.169
2	2014	17.075.140	34.389.331,960	4.056.196
3	2015	23.005.427	46.355.935.405	4.060.225
4	2016	37.691.334	75.985.729.344	4.064.256
5	2017	31.850.269	64.241.992.573	4.068.289
6	2018	35.894.364	72.434.826.552	4.072.324
Σ	1.2093	159.747.014	322.053.772.074	24.373.459

Digunakan regresi linier, dengan persamaan : $y = a + b (x - \bar{x})$ (Peters : 760)

Dengan:

$$a = \bar{y} \quad (\text{rata-rata kebutuhan})$$

$$b = \frac{\sum x_i y_i - \left(\frac{\sum x_i \sum y_i}{n} \right)}{\sum x_i^2 - \left(\frac{(\sum x_i)^2}{n} \right)} \quad (n = \text{jumlah data}) \quad (x = \text{tahun})$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

Didapat:

$$a = 26.624.502$$

$$b = \frac{\sum 322.053.772.074 - \left(\frac{\sum 1.2093 \sum 159.747.014}{6}\right)}{\sum 24.373.459 - \left(\frac{(\sum 1.2093)^2}{6}\right)}$$

$$b = 4.780.878$$

$$\bar{x} = \frac{1.2093}{6}$$

$$\bar{x} = 2015,5$$

Pabrik direncanakan didirikan pada tahun 2023. Berdasarkan metode regresi linier diatas, maka didapat kebutuhan Indonesia pada tahun 2023 sebesar:

$$y = 4.780.878x - 9.609.234.185$$

$$y = 4.780.878 (2023) - 9.609.234.185$$

$$y = 62.481.084 \text{ kg/tahun}$$

Namun untuk perencanaan kapasitas pabrik yang terpasang diambil 80% dari kebutuhan, maka kapasitas perencanaan pabrik gliserol monooleate terpasang yaitu 49.984.867 kg/tahun \approx 50.000.000 kg/tahun atau 50.000 ton/tahun.

I.4 Sifat Fisis dan Kimia Bahan Baku dan Produk

I.4.1 Bahan Baku

1. Gliserol (1,2,3-propanetriol; D-glycerol; $C_3H_8O_3$)

Pada produksi Gliserol Monooleat (GMO), digunakan gliserol dari PT. Wilmar.

Sifat Fisik:

- a. Wujud : Cair
- b. Warna : Tidak berwarna
- c. Berat Molekul : 92,09 gram/mol
- d. Titik lebur ($^{\circ}C$) : 18,17
- e. Titik didih ($^{\circ}C$) : 290
- f. Viscositas (cp) : 55,1 (pada $20^{\circ}C$)
- g. Densitas : 1,261 gram/cm³
- h. Kemurnian : 99,7%



Pra Rencana Pabrik
“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi”

i. *Impurities* : 0,3% air

Sifat Kimia:

a. Kelarutan : Sangat larut dalam air

b. Toxicitas : Tidak beracun

2. Asam Oleat (9- oktadecenoic; $C_{18}H_{34}O_2$)

Sifat fisik

- a. Wujud : Cair
- b. Warna : Kuning kemerah-merahan
- c. Berat Molekul : 282,47 gram/mol
- d. Titik lebur $^{\circ}C$: 13,5
- e. Titik didih $^{\circ}C$: 360
- f. Densitas : 0,8934 gram/cm³
- g. Viscosity mPa·s : 16,81 (20 $^{\circ}C$)
- h. Specific Heat J/g : 2,038 (50 $^{\circ}C$)
- j. Kemurnian : 75%
- k. *Impurities* : 11% asam stearate
14% asam linoleate

Sifat Kimia

- a. Kelarutan : Tidak larut dalam air
- b. Toxicitas : Tidak beracun

1.4.2 Produk

1. Gliserol Monooleate (1,2,3-propanetriol; monoolein; $C_{21}H_{40}O_4$)

Sifat fisik

- a. Wujud : Cair
- b. Warna : Kuning pucat
- c. Berat Molekul : 356,54 gram/mol
- d. Titik didih $^{\circ}C$: 409
- e. Titik beku $^{\circ}C$: 14
- f. Viskositas : 66,4 cp pada 40 $^{\circ}C$
- g. Densitas : 0,9022 gr/cm³



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

- h. Kemurnian : 99,7 %
- i. Impurities : 0,29% Gliserol Monostearat
0,01% Asam linoleate

Sifat Kimia

- a. Kelarutan : Tidak larut dalam air
- b. Toxicitas : Tidak beracun

I.5 Lokasi Pabrik

Dasar pemilihan menentukan lokasi pabrik dari suatu perusahaan sangat penting, sehubungan dengan perkembangan ekonomi dan sosial masyarakat. Karena hal tersebut akan mempengaruhi kedudukan perusahaan dalam persaingan dan menentukan kelangsungan hidup perusahaan. Penentuan ini juga ditinjau dari segi ekonomis yaitu berdasarkan pada “Return On Investment” yang merupakan prosentase pengembalian modal tiap tahun.

Daerah operasi ditentukan oleh faktor utama, sedangkan tepatnya lokasi pabrik yang dipilih ditentukan oleh faktor-faktor khusus. Setelah mempelajari dan mempertimbangkan faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan lokasi tersebut, maka pabrik yang direncanakan ini didirikan di daerah Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.

Oleh karena itu perlu diadakan seleksi dan evaluasi, sehingga lokasi yang terpilih benar-benar memenuhi persyaratan bila ditinjau dari segala segi. Faktor-faktor yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik dapat digolongkan menjadi dua, yaitu faktor utama dan faktor khusus.

1. Faktor Utama

a. Penyediaan bahan baku

Persediaan bahan baku dalam suatu pabrik adalah merupakan salah satu faktor penentuan dalam memilih lokasi pabrik yang tepat. Sehingga pabrik yang akan didirikan dekat dengan sumber bahan baku yang meliputi:

- Letak sumber bahan baku.
- Kapasitas sumber bahan baku tersebut dan berapa lama sumber tersebut dapat diandalkan pengadaannya.



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

- Kualitas bahan baku yang ada dan kualitas yang sesuai dengan persyaratan yang dibutuhkan.
- Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutan.

b. Pemasaran

Merupakan salah satu faktor yang penting dalam suatu pabrik atau industri. Karena berhasil atau tidaknya pemasaran akan menentukan keuntungan industri tersebut. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

- Dimana produk akan dipasarkan.
- Kebutuhan akan produk pada saat sekarang dan akan datang.
- Pengaruh persaingan yang ada.
- Jarak pemasaran dari lokasi ke lokasi yang lain dan sarana pengangkutan untuk mencapai daerah pemasaran.

Dari penjelasan diatas distribusi dan pemasaran dapat dilakukan melalui kota Surabaya dan Gresik, dimana segala fasilitas telah tersedia karena kedudukan Surabaya sebagai Ibukota Propinsi Jawa timur dan Gresik yang akan segera dibangun pelabuhan internasional.

c. Utilitas

Utilitas dari suatu pabrik terdiri dari air, listrik dan bahan bakar.

1. Air

Merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam suatu industri kimia. Air digunakan untuk kebutuhan proses, media pendingin, air umpan boiler, air sanitasi serta pencegah bahaya kebakaran. Untuk memenuhi kebutuhan ini, air dapat diambil dari 3 macam sumber, yaitu air sumber/sungai (lokasi pabrik dekat dengan aliran sungai brantas), air kawasan dan air dari PDAM. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

- Sampai seberapa jauh sumber ini dapat melayani pabrik.
- Kualitas sumber air yang tersedia.
- Pengaruh musim terhadap kemampuan penyediaan air

2. Listrik dan Bahan Bakar

Listrik dan bahan bakar dalam industri mempunyai peranan penting, utamanya sebagai motor penggerak. Selain itu digunakan juga sebagai



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

penerangan untuk memenuhi kebutuhan lainnya. Hal-hal yang perlu di perhatikan adalah:

- Ada atau tidaknya serta jumlah tenaga listrik di daerah tersebut.
- Harga tenaga listrik di daerah tersebut.
- Persediaan tenaga listrik dan bahan bakar di masa mendatang.
- Mudah atau tidaknya mendapatkan bahan bakar.

Agar produksi dari pabrik ini tidak bergantung pada supply dari PLN dan untuk mengemat biaya, maka didirikan unit-unit pembangkit listrik sendiri, sehingga PLN digunakan apabila pabrik tidak beroperasi dan apabila generator adakerusakan. Dengan demikian pabrik diharapkan dapat berjalan dengan lancar. Bahan bakar untuk pabrik ini mudah diperoleh dari Pertamina. Contoh bahan bakar yang digunakan untuk menggerakkan generator atau alat yang menghasilkan panas seperti boiler yaitu Fuel oil.

d. Keadaan geografis dan masyarakat

Keadaan geografis dan masyarakat harus mendukung iklim industri untuk menciptakan kenyamanan dan ketentraman dalam bekerja. Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

- Kesiapan masyarakat harus mendukung iklim industri untuk berubah menjadi masyarakat industri.
- Keadaan geografis yang menyulitkan konstruksi akan berpengaruh terhadap mempengaruhi spesifikasi peralatan dan konstruksi peralatan.
- Gempa bumi, banjir, angin topan, dll.
- Kondisi tanah tempat pabrik berdiri yang dapat menyulitkan pemasangan konstruksi bangunan atau peralatan proses.

2. Faktor Khusus

a. Transportasi

Masalah transportasi perlu dipertimbangkan agar kelancaran perbekalan (supply) bahan baku dan penyaluran produk akan dapat terjamin dengan biaya serendah mungkin dan dalam waktu singkat, karena itu perlu diperhatikan fasilitas-fasilitas yang ada seperti:



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

- Jalan raya yang dapat dilalui kendaraan beroda empat atau lebih.
- Adanya stasiun, pelabuhan dan bandara.

Fasilitas pengangkutan darat dapat dipenuhi dengan adanya jalan raya (jalan tol Surabaya – Gresik) yang dapat dilalui oleh kendaraan yang bermuatan besar dan fasilitas pengangkutan laut dapat dipenuhi dengan tersedianya pelabuhan-pelabuhan baik disekitar Lamongan, Surabaya maupun Gresik. Untuk transportasi udara dapat dipenuhi melalui bandara udara di Surabaya.

b. Buangan pabrik (Waste disposal)

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

- Cara mengeluarkan bentuk buangan, terutama hubungan dengan peraturan pemerintah dan peraturan setempat.
- Penanganan limbah supaya tidak menimbulkan polusi dan membahayakan kesehatan baik manusia maupun makhluk hidup lainnya.

Dalam hal ini, buangan pabrik tidak menimbulkan persoalan yang penting karena pabrik ini tidak membuang sisa-sisa proses produksi yang mengandung bahan yang berbahaya karena air buangan pabrik telah mengalami pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan penerima air pembuangan.

c. Tenaga kerja

Hal-hal yang perlu di perhatikan adalah:

- Mudah atau tidaknya mendapatkan tenaga kerja yang diinginkan.
- Keahlian dan pendidikan tenaga kerja yang tersedia.
- Tingkat penghasilan tenaga kerja di daerah tersebut.

Umumnya tenaga kerja dapat dengan mudah dipenuhi dari daerah sekitar lokasi pabrik dengan ongkos buruh yang ekonomis yaitu sesuai standart UMR dan hal ini merupakan langkah positif untuk mengurangi angka pengangguran.

d. Site karakteristik dari lokasi

Hal-hal yang harus di perhatikan adalah:



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

- Apakah daerah tersebut merupakan lokasi bebas sawah, rawa, bukit, dan sebagainya.
- Harga tanah dan fasilitas lainnya.

e. *Masalah lingkungan dan komunitas*

Hal-hal yang perlu di perhatikan adalah :

- Apakah merupakan pedesaan atau perkotaan.
- Fasilitas rumah, sekolah dan tempat beribadah.

Menurut pengamatan, tidak ada pertentangan dari penduduk sekitar dalam mendirikan pabrik baru mengingat daerah tersebut merupakan daerah industri. Selain fasilitas perumahan, pendidikan, kesehatan dan tempat peribadatan sudah tersedia di daerah tersebut.

f. *Peraturan dan perundang-undangan*

Hal-hal yang perlu di perhatikan adalah :

- Ketentuan-ketentuan mengenai perizinan mendirikan perusahaan.
- Ketentuan mengenai jalan umum yang ada.
- Ketentuan mengenai jalan umum bagi industri di daerah tersebut.

Menurut Peraturan Pemerintah dan Peraturan Daerah, daerah lokasi pabrik merupakan daerah kawasan industri. Berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan faktor-faktor tersebut diatas, maka pemilihan lokasi pabrik cukup memenuhi persyaratan.

I.6 Lokasi Yang Dipilih

Berdasarkan faktor-faktor diatas, daerah yang menjadi alternatif pilihan lokasi pendirian Pabrik Gliserol Monooleat dari Gliserol dan Asam Oleat terletak di daerah Kebomas, Kabupaten Gresik, Jawa Timur (Gambar I.2). Dasar pemilihan lokasi Pabrik Gliserol Monooleat ini adalah :

a. *Persediaan bahan baku*

Salah satu bahan baku dari pabrik Gliserol Monooleat ini adalah gliserol dan asam oleat. Untuk bahan baku asam sulfat diperoleh dari PT. Wilmar Nabati Indonesi, Gresik. Dengan lokasi pabrik yang dekat dengan bahan baku tersebut dapat megurangi biaya transportasi.



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

b. Pemasaran

Gliserol Monooleat merupakan *emulsifier* (pelembut pada makanan) yang dibutuhkan industri makanan dan merupakan dispersan pigmen yang dibutuhkan industri cat, oli, tekstil, dan kosmetik. Produk Gliserol Monooleat dipasarkan baik di dalam negeri maupun luar negeri. Dengan didirikannya pabrik Gliserol Monooleat di daerah Gresik maka diharapkan dapat memenuhi Gliserol Monooleat khususnya di daerah sekitar Jawa Timur dan di daerah-daerah di Indonesia lain yang mempunyai industri makanan, cat, oli, tekstil, dan kosmetik.

Akan tetapi, untuk ekspor masih dibatasi karena kebutuhan Gliserol Monooleat di Indonesia sendiri cukup besar, sedangkan belum ada pabrik yang memproduksi Gliserol Monooleat di Indonesia.

c. Transportasi

Transportasi sangat dibutuhkan sebagai penunjang utama bagi ketersediaan bahan baku ataupun pemasaran produk. Fasilitas transportasi meliputi darat (jalan raya), pelabuhan laut, dan rel kereta api yang memadai akan mempermudah dalam pengiriman bahan baku dan penyaluran produk.

d. Tersedianya Tenaga kerja

Faktor tenaga kerja merupakan hal yang penting dalam industri kimia. Tenaga kerja dapat dipenuhi dari sumber daya manusia yang ditinjau dari aspek pendidikan yang memadai, pemerataan tenaga kerja, serta pemberian ongkos atau gaji yang cukup memadai yang disesuaikan dengan tingkat pendidikan, keterampilan dan tanggung jawab yang dimiliki.

e. Penyediaan Air

Lokasi pabrik dekat dengan sungai bengawan solo, sehingga penyediaan air sangat tercukupi. Air dari sungai bengawan solo akan diolah terlebih dahulu supaya dapat digunakan sebagai air proses.

f. Aksesibilitas

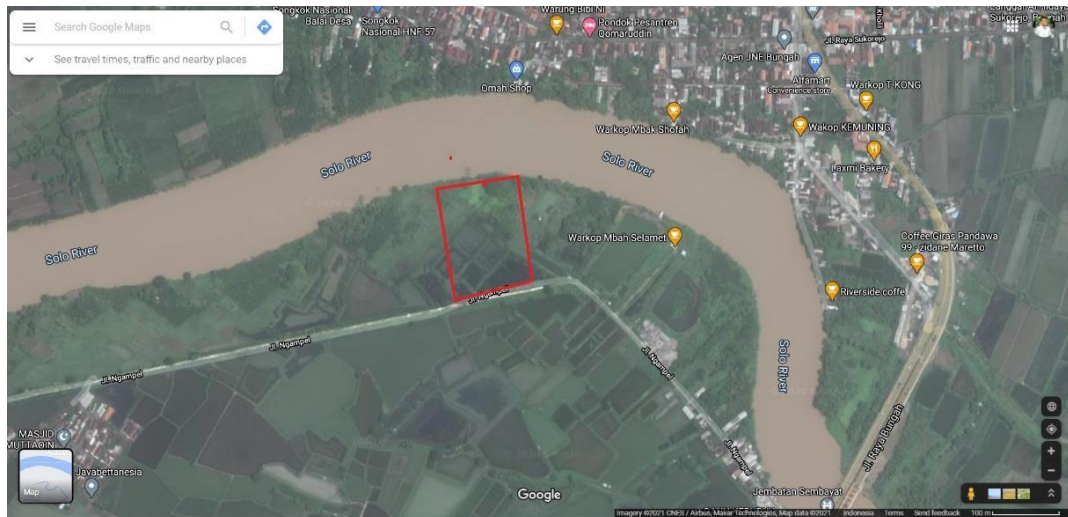
Lokasi tidak terlalu jauh dari pelabuhan dan bandara udara juanda, sehingga transportasi dapat ditempuh baik darat maupun laut.



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

g. Sumber Energi dan Tenaga Listrik

Tenaga listrik untuk pabrik Gliserol Monooleat ini dibagi menjadi dua, yaitu secara eksternal dan internal. Secara eksternal energi didapatkan dari PLN daerah Gresik, sedangkan secara internal didapatkan dari generator.



Gambar I.2 Lokasi Pabrik

(Sumber : <https://www.google.com/maps>)

I.7 Tata Letak Pabrik dan Peralatan (Plant Lay Out)

Perencanaan lay out Pabrik Gliserol Monooleat dari Gliserol dan asam Oleat ini diatur sedemikian rupa untuk menunjang operasi yang baik, konstruksi yang efisien, pemeliharaan yang ekonomis, ruang gerak bagi karyawan yang memadai dapat menimbulkan kegairahan kerja dan menjamin keselamatan kerja bagi karyawan. Lay out pabrik dibagi menjadi dua bagian, yaitu:

1. Tata letak pabrik
2. Tata letak peralatan

I.7.1 Tata Letak Pabrik

Pengaturan posisi bangunan diatur sedemikian rupa sehingga area pabrik dapat dimanfaatkan secara efisien. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengaturan Pabrik Gliserol Monooleat dari Gliserol dan Asam oleat adalah:



Pra Rencana Pabrik

“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

1. Letak bangunan pabrik disesuaikan dengan urutan aliran proses.
2. Tiap-tiap alat di berikan ruang yang cukup luas agar memudahkan pemeliharannya.
3. Bahan baku dan produk dapat diangkut dengan mudah.
4. Letak bangunan proses dan perkantoran terpisah agar karyawan yang berada di kantor tidak terganggu dengan suasana bangunan proses.
5. Menempatkan bahan-bahan yang berbahaya di daerah yang terisolasi dan ditempatkan alat pemadam kebakaran.
6. Tersedianya lahan kosong untuk perluasan pabrik.

Dalam pertimbangan pada prinsipnya perlu dipikirkan mengenai biaya instalasi yang rendah dan sistem manajemen yang efisien. Tata letak pabrik dibagi dalam beberapa daerah utama, yaitu:

1. Daerah proses

Daerah ini merupakan tempat proses. Penyusunan perencanaan tata letak peralatan berdasarkan aliran proses. Daerah proses diletakkan di tengah-tengah pabrik, sehingga memudahkan supply bahan baku dari gudang persediaan dan pengiriman produk ke daerah penyimpanan serta memudahkan pengawasan dan perbaikan alat-alat.

2. Daerah Penyimpanan (Storage Area)

Daerah ini merupakan tempat penyimpanan hasil produksi yang pada umumnya dimasukkan kedalam tangki atau drum yang sudah siap dipasarkan.

3. Daerah Pemeliharaan Pabrik dan Bangunan

Daerah ini merupakan tempat melakukan kegiatan perbaikan dan perawatan peralatan, terdiri dari beberapa bengkel untuk melayani permintaan perbaikan dari pabrik dan bangunan.

4. Daerah Utilitas

Daerah ini merupakan tempat penyediaan keperluan pabrik yang berhubungan dengan utilitas yaitu air, steam, brine dan listrik.

5. Daerah Administrasi

Merupakan pusat dari semua kegiatan administrasi pabrik dalam mengatur operasi pabrik serta kegiatan-kegiatan lainnya.



Pra Rencana Pabrik “Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan Proses Esterifikasi”

6. Daerah Perluasan

Digunakan untuk persiapan jika pabrik menadakan perluasan dimasa yang akan datang. Daerah perluasan ini terletak dibagian belakang pabrik.

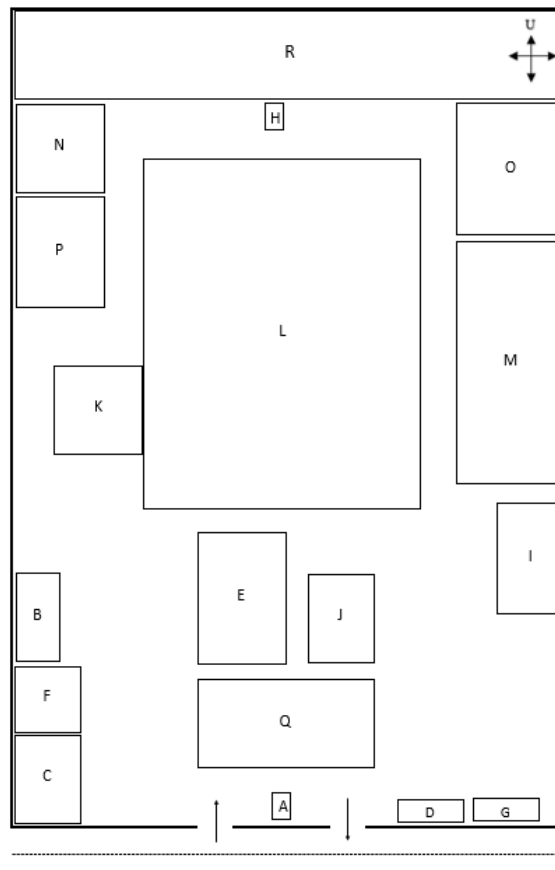
7. Plant Service

Meliputi bengkel, kantin umum dan fasilitas kesehatan/poliklinik. Bangunan-bangunan ini harus ditempatkan sebaik mungkin sehingga memungkinkan terjadinya efisiensi yang maksimum.

8. Jalan Raya

Untuk memudahkan pengangkutan bahan baku maupun hasil produksi, maka perlu diperhatikan masalah transportasi. Salah satu sarana transportasi yang utama adalah jalan raya.

Setelah memperhatikan faktor-faktor diatas, maka pembagian luas pabrik diperkirakan sebagai berikut:



Gambar I.3 Tata Letak Bangunan Pabrik Gliserol Monooleat



Pra Rencana Pabrik
“Gliserol Monooleat (GMO) dari Gliserol dan Asam Oleat dengan
Proses Esterifikasi”

Keterangan:

A. Pos Keamanan I	J. Laboratorium
B. Kantin	K. Control Room
C. Mushola	L. Unit Proses
D. Parkir Tamu	M. Unit Utilitas
E. Kantor	N. Gudang
F. Klinik	O. Unit WWTP
G. Parkir Pegawai	P. Bengkel
H. Pos Keamanan II	Q. Taman
I. Unit K3	R. Daerah Perluasan

I.7.2 Tata Letak Peralatan

Peralatan tata letak Pabrik Gliserol Monooleat ini sangat penting karena berpengaruh pada efisiensi pabrik, baik efisiensi ruang, waktu, maupun sistem perpipaannya. Hal-hal yang diperhatikan dalam pengaturan peralatan Pabrik Gliserol Monooleat adalah

1. Adanya ruangan yang cukup antara satu peralatan dengan peralatan yang lain untuk memudahkan pemeriksaan, perawatan dan keselamatan kerja.
2. Peralatan disusun sesuai dengan urutan fungsinya dalam proses sehingga mempermudah penanganannya.
3. Penyusunan peralatan diupayakan tidak mengganggu gairah suasana kerja bagi karyawan.
4. Pengaturan peralatan dengan mempertimbangkan keselamatan kerja operatornya.
5. Sistem transportasi dan perpipaan diatur seefisien dan seefektif mungkin.