



## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Nitrogliserin, atau *Nobel's blasting oil*, sebenarnya merupakan ester trinitrik dari alkohol trivalen, gliserin. Meskipun sebutan nitrogliserin salah, karena senyawa tersebut tidak mengandung gugus nitro sehingga tidak mempunyai ikatan antara karbon dan nitrogen, istilah ini telah diadopsi dan merupakan istilah umum, hingga saat ini istilah tersebut masih dipertahankan. Nitrogliserin dibentuk oleh kombinasi satu molekul gliserin dengan tiga molekul asam nitrat, memisahkan tiga molekul air.

Dalam kondisi khusus, seperti bila menggunakan konsentrasi asam tertentu, gliserin dapat membentuk mono- dan diester, biasanya disebut mononitrogliserin dan dinitrogliserin, yang selalu terbentuk dalam jumlah kecil dalam pembuatan nitrogliserin. Masing-masing ester ini terdapat dalam dua isomer, yaitu  $\alpha$ - dan  $\beta$ -gliserin mononitrat, dan  $\alpha$ ,  $\alpha$ - dan  $\alpha$ ,  $\beta$ -gliserin dinitrat. Meskipun nitrogliserin adalah bahan dasar dinamit, dan dengan demikian merupakan bahan peledak yang paling penting dalam bidang ini, mononitrogliserin bukanlah bahan peledak, dan dinitrogliserin, meskipun merupakan bahan peledak yang kuat, hanya mempunyai kepentingan sementara, dan saat ini tidak diproduksi (Naoum, 1928).

Propelan atau disebut juga bahan pendorong atau bubuk mesiu, memiliki nilai strategis yang tinggi, dikarenakan merupakan bahan untuk meluncurkan munisi dan roket dalam sistem persenjataan. Sampai saat ini, kebutuhan nitrogliserin yang merupakan bahan dasar utama dalam pembuatan *propellant* jenis *double base* dan *triple base* masih diperoleh dari luar negeri. Hal ini disebabkan karena di Indonesia hanya terdapat satu pabrik yang merupakan bahan dasar dari peledak yaitu PT. Dahana yang berlokasi di Subang, Jawa Barat. Pengalaman di masa lalu menunjukkan bahwa kebijakan embargo dari negara barat dalam hal pengadaan propelan, bisa mengganggu produksi munisi maupun roket yang dipenuhi selama ini oleh industri pertahanan dalam negeri. Keadaan paling ekstrim



adalah industri pertahanan tidak dapat memenuhi kebutuhan munisi dan roket, yang berakibat pada menurunnya kemandirian negara dalam alutsista, dan mengancam pertahanan dan keamanan negara. Agar tidak terus-menerus melakukan impor maka perlu mendirikan industri pembuatan nitrogliserin di Indonesia. Dengan didirikannya industri pembuatan nitrogliserin di dalam negeri, diharapkan mampu memenuhi kebutuhan nitrogliserin di dalam negeri, meningkatkan pertumbuhan dan perekonomian di Indonesia yang bertujuan untuk membantu pemerintah dalam memecahkan masalah ketergantungan dari luar negeri dalam hal pemenuhan kebutuhan bahan baku tersebut dan bisa menambah lapangan kerja baru.

## **I.2 Sejarah Perkembangan Industri Nitrogliserin**

Nitrogliserin (NG), khususnya gliserol trinitrat, adalah salah satu bahan peledak yang paling banyak digunakan. Ini adalah komponen utama bahan peledak tinggi seperti dinamit, serta bahan dari sebagian besar bahan peledak pertambangan dan merupakan bahan penting dari propelan basa ganda tanpa asap. Upaya untuk membuat nitrat gliserin secara eksperimental dimulai sejak tahun 1830. Gliserin dilarutkan dalam asam nitrat tanpa didinginkan. Oleh karena itu, reaksi berlangsung pada suhu yang jauh lebih tinggi daripada suhu kamar, dan dalam kondisi ini gliserin tidak mengalami nitrasi tetapi teroksidasi, membentuk asam hidroksi-keto-asam dan asam hidroksi yang larut dalam air (Urbanski, 1965).

Baru pada awal tahun 1847 ditemukan Nitrogliserin oleh Ascanio Sobrero (lahir tahun 1812, meninggal tahun 1888), seorang murid Pelouze yang terkenal, di Turin. Dia menyebutnya pirogliserin, dan menjelaskannya di hadapan Akademi Ilmu Pengetahuan di Turin pada bulan Februari 1847. Referensi cetakan pertama ditemukan di *L'Institut*, xv, 53, 15 Februari 1847. M. Ascagne Sobrero, Guru Besar Kimia Industri di Turin, menyatakan dalam surat yang disampaikan oleh M. Pelouze, bahwa beberapa waktu sebelumnya ia telah berhasil memproduksi bahan peledak melalui aksi asam nitrat pada berbagai bahan organik, terutama gula tebu, mannit, dekstrin, gula susu, dll (Naoum, 1928).



Ascanio Sobrero yang menggunakan campuran nitrasi asam nitrat dan asam sulfat pada suhu rendah. Setelah itu seluruhnya dituangkan ke dalam air. Nitrogliserin yang berminyak tenggelam ke dasar, sehingga dapat dengan mudah dipisahkan dan dibebaskan dari asam dengan mencuci secara hati-hati menggunakan air. Sobrero mengenali sifat eksplosif dari zat baru tersebut dan menamakannya pirogliserin. Namun, meskipun sifat-sifat ini menarik perhatian Sobrero, dia tidak mengembangkan penerapan yang sesuai, karena bahaya pembuatan dan penanganan tampaknya melarang penggunaannya dalam praktik. Upaya untuk memanfaatkan nitrogliserin sebagai pengisi *shell* dengan daya ledak tinggi telah dilakukan di berbagai negara: di Rusia dilakukan oleh Zinin dan rekan kerjanya Pietruszewski pada tahun 1854. Namun, uji coba tersebut terbukti tidak berhasil karena bahannya sensitif terhadap guncangan. Langkah penting pertama untuk mengembangkan pembuatan dan penerapan nitrogliserin di pertambangan diambil oleh seorang insinyur Swedia-Alfred Nobel yang mempelajari tentang nitrogliserin dari Zinin pada tahun 1855, ketika tinggal di St. Petersburg. Pada tahun 1862 sebuah pabrik untuk memproduksi "*explosive oil*" dibangun oleh Nobel di Helleneborg dekat Stockholm dan pada tahun 1864-66 ia diberikan hak paten untuk metode nitrasi gliserin melalui campuran asam yang terdiri dari asam nitrat dan asam sulfat. Karya penelitian para penulis yang tercantum di bawah ini dikutip berisi pencapaian paling penting dalam bidang ini: Nathan, Thomson dan Rintoul, A. Schmid, Raczyński, Biazzzi. Perbaikan terbaru dalam bidang ini dikembangkan di pabrik Swedia N. A. B. Gyttop. Tinjauan luas tentang sejarah pembuatan nitrogliserin dan dinamit diterbitkan baru-baru ini oleh Nauckhoff dan Bergström (Urbanski,1965).



### I.3 Sifat Fisika dan Sifat Kimia

#### I.3.1 Bahan Baku

##### I.3.1.1 Gliserin ( $C_3H_8O_3$ )

Sifat-sifat fisika :

- Fase : Liquid
- Berat Molekul : 92,09 g/mol
- Titik didih : 290 °C
- Titik lebur : 17,9 °C
- Densitas : 1,26 g/cm<sup>3</sup>

Sifat-sifat kimia :

- Pada 20 °C, larut dalam air
- Tidak mudah meledak
- Stabil di bawah kondisi ruangan (suhu kamar)

(Perry,2008)

##### I.3.1.2 Asam Nitrat ( $HNO_3$ )

Sifat-sifat fisika :

- Fase : Liquid
- Berat molekul : 63,01 g/mol
- Titik didih : 86 °C
- Titik lebur : -42 °C
- Densitas : 1,502 g/cm<sup>3</sup>

Sifat-sifat kimia :

- Pada 20 °C, larut dalam air
- Dapat korosif terhadap logam
- Tidak mudah meledak
- Stabil di bawah kondisi ruangan (suhu kamar)

(Perry,2008)



### I.3.2 Produk

#### I.3.2.1 Nitrogliserin ( $C_3H_5N_3O_9$ )

Sifat-sifat fisika :

- a. Fase : Liquid
- b. Berat Molekul : 227.088 g/mol
- c. Titik lebur : 11 °C
- d. Titik didih : 249,85 °C
- e. Densitas : 0,5420 g/cm<sup>3</sup>
- f. Tekanan kritis : 30 bar
- g. Volume kritis : 419 cm<sup>3</sup>/mol
- h. Faktor kompresibilitas: 0,222
- i. *Acentric factor* : 1,184

Sifat-sifat kimia :

- a. Sulit bercampur dengan air
- b. Mudah meledak

(Yaws, 1999)

### I.3.3 Bahan Pembantu

#### I.3.3.1 Asam Sulfat

Sifat-sifat Fisika

- a. Rumus molekul :  $H_2SO_4$
- b. Berat molekul : 98,08 gr/mol
- c. Warna : Tidak berwarna
- d. Fase : Cair (pada suhu kamar)
- e. Spesific gravity : 1,834
- f. Titik lebur : 10,49 °C
- g. Titik didih : 340,0 °C
- h.  $H^{\circ}_f$  : -193,90548 kcal/mole

Sifat-sifat kimia

- a. Larut dalam air pada segala perbandingan
- b. Larut dalam alcohol 95%



- c. Sangat korosif
- d. Menimbulkan luka bakar apabila bersentuhan dengan kulit

(Perry 7<sup>ed</sup>, 1990)

### I.3.3.2 Natrium Hidroksida

Sifat-sifat fisika

- a. Rumus molekul : NaOH
- b. Bentuk : Liquid
- c. Berat Molekul : 40 g/mol
- d. Densitas : 2,13 g/cm<sup>3</sup> pada 20 °C
- e. Titik lebur : 322 °C
- f. Titik didih : 1390 °C

Sifat-sifat kimia

- a. Larut dalam air
- b. Tidak mudah meledak
- c. Korosif terhadap logam

(Perry 7<sup>ed</sup>, 1990)

## I.4 Kegunaan Produk

Nitrogliserin memiliki beberapa manfaat dalam berbagai bidang diantaranya :

1. Dalam bidang kesehatan, nitrogliserin berperan sebagai golongan obat yang digunakan untuk melebarkan pembuluh darah terutama digunakan untuk meredakan nyeri dada akibat penyakit jantung koroner dan dugaan infark miokard akut atau istilah medis dari serangan jantung. Cara kerjanya yaitu dengan melebarkan pembuluh darah, dan meningkatkan pasokan darah serta oksigen ke otot jantung. Obat ini tersedia dalam bentuk tablet minum, tablet sublingual, dan suntik (Ferreira,2011). Penggunaan nitrogliserin dalam dunia medis digunakan pada indikasi hipertensi akut, gagal jantung, edema paru dan eklampsia pada dosis 0,3-1,2 mg (Twiner, 2022).



2. Dalam bidang militer, nitrogliserin berperan sebagai propelan, terutama untuk roket dan rudal. Propelan adalah bahan pendorong peluru atau roket, yang menjadi komponen utama munisi bagi kebutuhan munisi kaliber kecil (MKK), dan munisi kaliber besar (MKB), serta bahan bakar roket. Propelan cair yang paling efektif digunakan adalah Nitrogliserin (NG) dengan cara kerja meningkatkan tekanan dan suhu sehingga mempercepat pembakarannya dan kondisi pengoperasian roket (Maryono, 2023). Pada propelan konvensional salah satu bahan utamanya nitrogliserin yang mengandung 15-30 %wt (Yang, 2021).
3. Dalam bidang pertambangan, nitrogliserin banyak digunakan sebagian besar sebagai bahan peledak amonium nitrat untuk keperluan pertambangan. Larutan metil alkohol diolah dengan air dan setelah lapisan atas air-alkohol dicampurkan dengan nitrogliserin kemudian diendapkan dalam bentuk minyak, lapisan terakhir digunakan sebagai bahan peledak berkekuatan tinggi (Urbansky, 1965).

### **I.5 Aspek Ekonomi**

Penentuan kapasitas produksi merupakan proses yang melibatkan sejumlah pertimbangan yang penting. Salah satunya adalah melalui evaluasi kapasitas produksi dari pabrik nitrogliserin yang sudah ada di dalam negeri, yang menjadi salah satu poin penting dalam menentukan langkah produksi berikutnya. Selain itu, data impor nitrogliserin juga menjadi faktor penentu yang tidak bisa diabaikan. Meskipun demikian, tantangan muncul ketika kita menyadari bahwa hingga saat ini, Indonesia belum memiliki pabrik nitrogliserin. Oleh karena itu, dalam menetapkan kapasitas produksi, kita terpaksa mengandalkan data impor sebagai acuan utama. Namun, perlu diperhatikan bahwa fokus utama pendirian pabrik ini adalah untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri terlebih dahulu. Langkah ini diambil dengan harapan bahwa dengan adanya pabrik lokal, kita dapat mengurangi ketergantungan pada impor dan mengoptimalkan produksi guna memenuhi kebutuhan domestik secara efisien dan mandiri.



### I.5.1 Penentuan Kapasitas Produksi

Kebutuhan Nitrogliserin di Indonesia mengalami peningkatan berdasarkan permintaan pasar. Hal ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel I. 1 Data Impor Nitrogliserin di Indonesia

| <b>Tahun</b> | <b>Jumlah Impor<br/>(Ton/Tahun)</b> |
|--------------|-------------------------------------|
| 2019         | 605.655                             |
| 2020         | 892.932                             |
| 2021         | 945.299                             |
| 2022         | 1.154.111                           |
| 2023         | 1.274.375                           |

(Sumber : BPS 2023)

Tabel I. 2 Data Ekspor Nitrogliserin di Indonesia

| <b>Tahun</b> | <b>Jumlah Ekspor<br/>(Ton/Tahun)</b> |
|--------------|--------------------------------------|
| 2019         | 2.876                                |
| 2020         | 4.167                                |
| 2021         | 16.432                               |
| 2022         | 17.529                               |
| 2023         | 18.973                               |

(Sumber : BPS 2023)

Tabel I. 3 Data Konsumsi Nitrogliserin di Indonesia

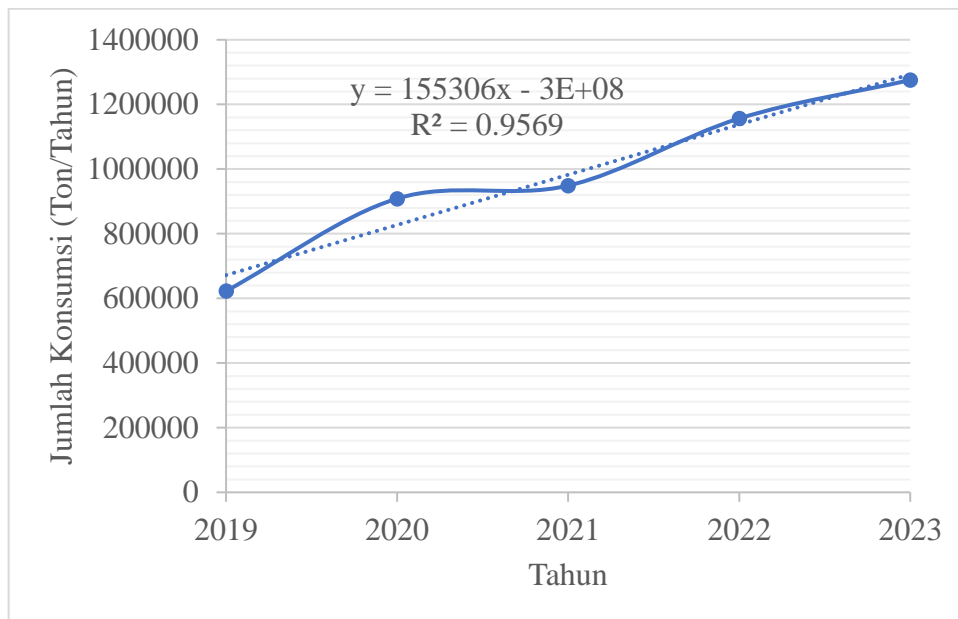
| <b>Tahun</b> | <b>Jumlah Konsumsi<br/>(Ton/Tahun)</b> |
|--------------|--|
| 2019         | 622.779                                |
| 2020         | 908.765                                |
| 2021         | 948.867                                |
| 2022         | 1.156.582                              |
| 2023         | 1.275.402                              |

---





(Sumber : BPS 2023)



Gambar I. 1 Grafik Konsumsi Nitrogliserin di Indonesia

Sampai saat ini, hanya terdapat satu pabrik yang memproduksi Nitrogliserin di Indonesia yaitu PT Dahana dengan kapasitas produksi 20.000 ton/tahun, sehingga pemenuhan akan kebutuhan Nitrogliserin masih sangat kurang.

Tabel I. 4 Kapasitas Pabrik Nitrogliserin di Dunia

| Pabrik                                | Kapasitas (Ton/Tahun) |
|---------------------------------------|-----------------------|
| Axplora, Jerman                       | 80.000                |
| American Regent, U.S.A                | 40.000                |
| Copperhead Chemical Company, U.S.A    | 60.000                |
| Flagship Biotech International, India | 65.000                |
| Jigs Chemical, India                  | 55.0000               |



## PRA RANCANGAN PABRIK

Pabrik Nitrogliserin Dari Gliserin Dan Asam Nitrat Dengan  
Proses Schmid – Meissner

Tabel I. 5 Daftar Pra Rancangan Pabrik Nitrogliserin di Indonesia

| No | Judul   | Sumber                                   | Kapasitas<br>(ton/tahun) |
|----|---|--|--------------------------|
| 1  | Pra Rancangan Pabrik Nitrogliserin dari Gliserin dan Asam Nitrat dengan Proses Schmid – Meissner                | Institut Teknologi Nasional (ITN) Malang | 50.000                   |
| 2  | Prarancangan Pabrik Nitrogliserin dari Gliserin dan Asam Nitrat dengan Proses Biazzi Kapasitas 20.000 Ton/Tahun | Universitas Sebelas Maret                | 20.000                   |
| 3  | Prarancangan Pabrik Nitrogliserin dari Gliserin dan Asam Nitrat Kapasitas 19.000 Ton/Tahun                      | Universitas Bosowa Makassar              | 19.000                   |
| 4  | Prarancangan Pabrik Nitrogliserin dari Gliserol dan Asam Nitrat Kapasitas 10.000 Ton/Tahun                      | Universitas Lampung                      | 10.000                   |
| 5  | Prarancangan Pabrik Kimia Nitrogliserin dari Gliserol dan Asam Campuran Kapasitas 8.000 Ton/Tahun               | UPN Veteran Yogyakarta                   | 8.000                    |



Berdasarkan data ekspor, impor, dan konsumsi nitrogliserin yang tersedia maka didapatkan perhitungan perkiraan pembangunan pabrik nitrogliserin pada tahun 2027 dengan menggunakan persamaan *discounted* sebagai berikut:

$$F = P (1+i)^n$$

F = nilai pada tahun ke-n

P = nilai pada tahun pertama

i = peningkatan rata-rata

n = selisih antara tahun pertama dengan tahun ke-n; karena pabrik direncanakan untuk dibangun 3 tahun yang akan datang, maka n bernilai 3

Dari persamaan di atas maka di dapatkan perkiraan ekspor dan impor di Indonesia pada tahun 2027 sebagai berikut:

1. Produksi dalam negeri ( $F_1$ )

$$F_1 = 20.000 \text{ ton/tahun}$$

2. Perkiraan Impor ( $F_2$ )

Tabel I. 6 Perhitungan Perkiraan Impor

| Tahun<br>(x) | Jumlah Impor (ton/tahun)<br>(y) | $y_x = y_{n+1}-y_n$ | $i = y_x/y$ |
|--------------|---------------------------------|---------------------|-------------|
| 2019         | 605.655                         | 287.277             | 0,4743      |
| 2020         | 892.932                         | 52.367              | 0,0586      |
| 2021         | 945.299                         | 208.812             | 0,2209      |
| 2022         | 1.154.111                       | 120.264             | 0,1042      |
| 2023         | 1.274.375                       |                     |             |
| rerata       | 974.474,4                       | 167.180             | 0,1716      |

$$F_2 = P(1+i)^n$$

$$F_2 = 1.274.375 (1+0,1716)^3$$

$$F_2 = 2.049.514 \text{ ton/tahun}$$

3. Perkiraan Ekspor ( $F_3$ )

Tabel I. 7 Perhitungan Perkiraan Ekspor

| Tahun<br>(x) | Jumlah Ekspor (ton/tahun)<br>(y) | $y_x = y_{n+1}-y_n$ | $i = y_x/y$ |
|--------------|----------------------------------|---------------------|-------------|
| 2019         | 2.876                            | 1.291               | 0,4488      |
| 2020         | 4.167                            | 12.265              | 2,9433      |
| 2021         | 16.432                           | 1.097               | 0,0667      |
| 2022         | 17.529                           | 1.444               | 0,0824      |
| 2023         | 18.973                           |                     |             |
| rerata       | 11.995                           | 4.024               | 0,7083      |

$$F_3 = P(1+i)^n$$

$$F_3 = 18.973 (1+0,7083)^3$$

$$F_3 = 94.582 \text{ ton/tahun}$$

4. Perkiraan Konsumsi dalam Negeri ( $F_4$ )

Tabel I. 8 Perhitungan Perkiraan Konsumsi

| Tahun<br>(x) | Jumlah Konsumsi (ton/tahun)<br>(y) | $y_x = y_{n+1}-y_n$ | $i = y_x/y$ |
|--------------|------------------------------------|---------------------|-------------|
| 2019         | 622.779                            | 285.986             | 0,4592      |
| 2020         | 908.765                            | 40.102              | 0,0441      |
| 2021         | 948.867                            | 207.715             | 0,2189      |
| 2022         | 1.156.582                          | 118.820             | 0,1027      |
| 2023         | 1.275.402                          |                     |             |
| rerata       | 982.479                            | 163.156             | 0,1649      |

$$F_4 = P(1+i)^n$$

$$F_4 = 1.275.402 (1+0,1649)^3$$

$$F_4 = 201.660 \text{ ton/tahun}$$



Berdasarkan perhitungan di atas, didapatkan kapasitas produksi:

Kapasitas produksi = (perkiraan ekspor - perkiraan konsumsi) - (produksi dalam negeri + perkiraan impor)

Kapasitas produksi = (F3 + F4) – (F1 + F2)

Kapasitas produksi = (94.582 + 201.660) – (20.000 + 2.049.514)

Kapasitas produksi = 41.670,5 ton/tahun = 40.000 ton/tahun

sehingga dari persamaan berikut didapatkan kapasitas produksi nitrogliserin pada tahun 2027 adalah sebanyak 40.000 ton/tahun.

### I.6 Lokasi dan Tata Letak Pabrik

Penentuan lokasi pabrik sangat menentukan kemajuan serta kelangsungan dari suatu industri pada saat sekarang dan pada masa yang akan datang karena berpengaruh terhadap faktor produksi dan distribusi dari pabrik yang didirikan. Pemilihan lokasi pabrik harus tepat berdasarkan perhitungan biaya produksi dan distribusi yang minimal serta pertimbangan sosiologi dan budaya masyarakat di sekitar lokasi pabrik. Sedangkan untuk tata letak pabrik dan tata letak peralatan proses merupakan faktor penting dalam kelancaran operasional pabrik, oleh karena itu lokasi tata letak pabrik dan tata letak peralatan pabrik merupakan dua faktor yang tidak terpisahkan untuk menjadi sangat ekonomis dan menguntungkan. Hal ini akan menentukan lancar atau tidaknya operasi pabrik yang bersangkutan. Beberapa faktor yang dianggap penting dalam penentuan lokasi :

1. Faktor utama :

A. Penyediaan bahan baku

Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai bahan baku adalah :

- Letak sumber bahan baku.
- Kapasitas sumber bahan baku.
- Kualitas bahan baku yang ada.
- Cara mendapatkan bahan baku dan pengangkutannya.



## PRA RANCANGAN PABRIK

### Pabrik Nitrogliserin Dari Gliserin Dan Asam Nitrat Dengan Proses Schmid – Meissner

---

#### B. Pemasaran (marketing)

Hal-hal yang perlu diperhatikan mengenai daerah pemasaran adalah:

- Dimana hasil produksi akan dipasarkan.
- Kemampuan daya serap pasar dan prospek pasar dimasa yang akan datang.
- Pengaruh persaingan yang ada.
- Jarak daerah pemasaran dan cara mencapai daerah tersebut.

#### C. Tenaga listrik dan bahan bakar

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- Ada atau serta jumlah tenaga listrik.
- Kemungkinan pengadaan listrik dan bahan bakar.
- Harga listrik dan bahan bakar.
- Kemungkinan pengadaan listrik dari PLN ( Pusat Listrik Negara).
- Sumber bahan bakar.

#### D. Persediaan air Air dapat diperoleh dari beberapa sumber, yaitu :

- Dari air sungai/sumber air.
- Dari air kawasan industry.
- Dari perusahaan air minum (PDAM) Jika kebutuhan air cukup besar, pengambilan air sumber / air sungai lebih ekonomis.

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemilihan sumber air :

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

#### E. Iklim

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- Keadaan alam yang mempengaruhi tinggi rendahnya investasi untuk konstruksinya.
  - Humidity dan temperatur udara.
-



## PRA RANCANGAN PABRIK

### Pabrik Nitrogliserin Dari Gliserin Dan Asam Nitrat Dengan Proses Schmid – Meissner

---

- Adanya badai, topan, dan gempa bumi.

#### 2. Faktor khusus:

##### A. Transportasi

Yang harus diperhatikan dalam hal ini adalah pengangkutan bahan baku, bahan bakar, dan produk yang dihasilkan, berkaitan dengan fasilitas-fasilitas yang ada, yaitu :

- Jalan raya.
- Sungai dan laut yang dapat dilalui oleh kapal pengangkut.
- Pelabuhan yang ada.

##### B. Tenaga kerja

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

- Mudah/sukarnya mendapatkan tenaga kerja disekitar pabrik.
- Tingkat penghasilan tenaga kerja didaerah itu.
- Perburuhan dan serikat buruh.

##### C. Peraturan dan perundang-undangan

Hal-hal yang perlu ditinjau :

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

##### D. Karakteristik lokasi

Hal-hal yang perlu diperhatikan adalah:

- Susunan tanah, daya dukung terhadap pondasi bangunan pabrik, kondisi pabrik, kondisi jalan, serta pengaruh air.
- Penyediaan dan fasilitas tanah untuk perluasan atau unit baru.
- Harga tanah.

##### E. Faktor lingkungan

Hal-hal yang perlu diperhatikan :

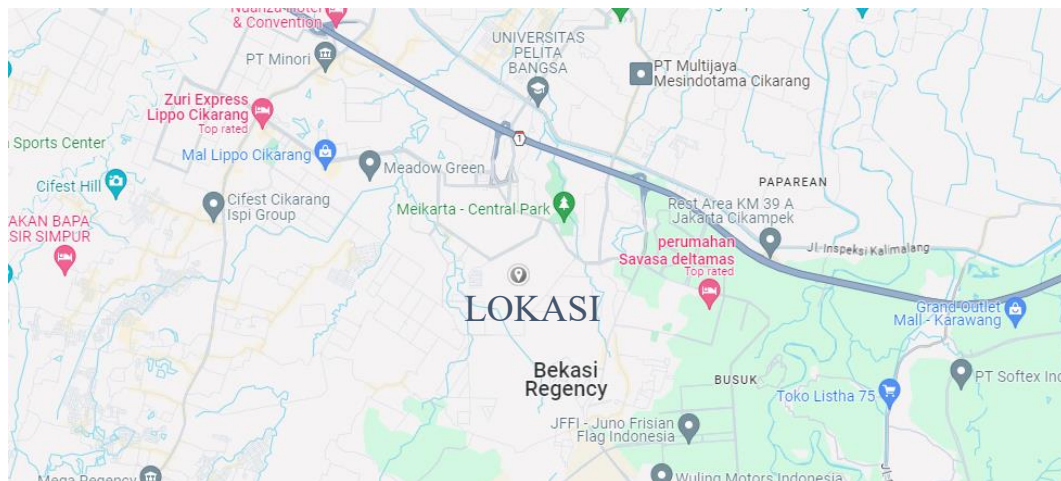
- Adat istiadat / kebudayaan didaerah sekitar lokasi pabrik.
  - Fasilitas perumahan, sekolah, poliklinik, dan tempat ibadah.
-

- Fasilitas tempat hiburan dan biayanya.

#### F. Pembuangan limbah

Hal ini berkaitan dengan usaha pencegahan terhadap pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh unit buangan pabrik berupa gas, cair, maupun padat, dengan memperhatikan peraturan pemerintah

Dengan memperhatikan faktor-faktor diatas maka ditetapkan lokasi pabrik berada di Jawa Barat Kabupaten Bekasi tepatnya di Kawasan Industri Delta Silicon II.



Gambar I. 2 Lokasi Pendirian Pabrik Nitrogliserin

Alasan atau dasar pemilihan lokasi pabrik di kawasan ini adalah:

1. Bahan-bahan utama yang digunakan dalam pembuatan nitrogliserin mencakup gliserin, asam nitrat, dan asam sulfat yang berperan sebagai bahan pembantu. Gliserin dipasok oleh PT. Cisadane Raya Chemicals Tangerang, dengan kapasitas produksi sebesar 22.500 ton per tahun dengan kemurnian produk sebesar 99,5% dengan waktu pengiriman sekitar 1,5 jam. Sementara asam nitrat diperoleh dari PT. Multi Nitrotama Kimia, Cikampek, yang memiliki kapasitas produksi sekitar 55.000 ton per tahun dengan kemurnian produk sebesar 58 % dengan waktu pengiriman sekitar 1 jam. Asam sulfat, sebagai bahan pembantu, dipasok oleh PT. Mahkota Indonesia, Jakarta, dengan kapasitas produksi sebesar





50.000 ton per tahun dengan kemurnian produk sebesar 98 % dengan waktu pengiriman sekitar 1 jam. Natrium hidroksida, sebagai bahan pembantu, dipasok oleh PT. Pindo Deli, Karawang, dengan kapasitas produksi sebesar 40.000 ton per tahun dengan kemurnian produk sebesar 48 % dengan waktu pengiriman sekitar 1 jam.

2. Transportasi untuk membeli bahan mentah dan menjual produk dapat dilakukan melalui berbagai jalur, termasuk transportasi laut, udara, dan darat. Lokasi Kawasan Industri Delta Silicon II strategis karena dekat dengan pelabuhan, jalan tol, serta kawasan industri lainnya, memudahkan dalam pemasaran produk.
4. Kebutuhan Air dari wilayah sekitar dipilih untuk memenuhi kebutuhan air di pabrik setelah melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Pemilihan ini juga didasarkan pada kebutuhan yang tidak begitu besar untuk air di pabrik, baik sebagai air proses, air pendingin, atau air untuk sanitasi.
5. Kebutuhan Tenaga Listrik dan Bahan Bakar Pembangkit listrik utama untuk pabrik diperoleh dari PLN dan untuk plant disuplai dengan generator solar yang bahan bakarnya diperoleh dari Pertamina.
6. 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. Kawasan Industri Delta Silicon II terletak di daerah Jawa dan Jabodetabek yang syarat dengan lembaga pendidikan formal maupun informal sehingga banyak dihasilkan tenaga kerja ahli maupun non ahli dan memiliki UMR berkisar Rp 5.343.430,00.
7. Regulasi dan Perijinan Kawasan Industri Delta Silicon II merupakan kawasan industri yang diijinkan pemerintah dan terdaftar di BEI, sehingga segala macam perijinan akan lebih mudah. Adanya dorongan dari pemerintah daerah dalam pengembangan industri juga diharapkan dapat memberikan keuntungan tersendiri dan memudahkan proses



## PRA RANCANGAN PABRIK

### Pabrik Nitrogliserin Dari Gliserin Dan Asam Nitrat Dengan Proses Schmid – Meissner

---

perijinan. Namun, perlu diterapkan dan ditekankan kepada semua di lingkungan perusahaannya, mengingat pabrik nitrogliserin yang bergerak di bidang industri strategis jasa peledakan banyak berkecimpung dengan material berbahaya, bukan hanya safety, faktor security pun senantiasa dijaga.

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