

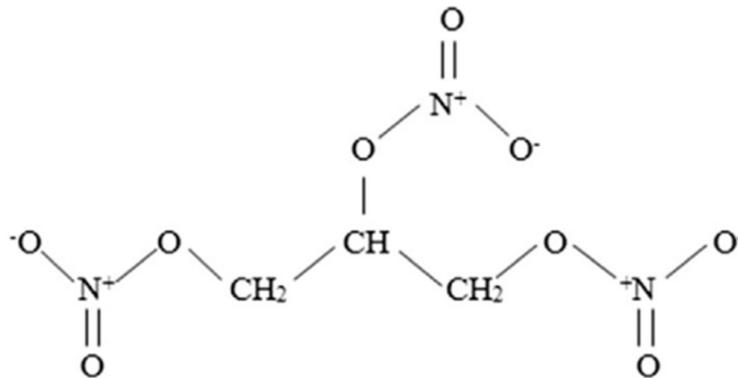
## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara berkembang dengan menjadi salah satu negara populasi tertinggi di dunia yang memiliki peranan penting dalam dunia industri. Dengan majunya perindustrian di suatu negara, maka dapat membantu perekonomian di negara tersebut karena dapat menurunkan tingkat jumlah pengangguran yang ada sehingga dapat meningkatkan kesejahteraan hidup penduduk yang ada di dekat kawasan industri tersebut dan juga masyarakat luas di negara tersebut.

Saat ini salah satu industri yang perlu dikembangkan di Indonesia adalah industri pertahanan, industri pertambangan dan farmasi. *Glyceryl Trinitrate* sangat penting dalam usaha pertahanan negara sehingga Indonesia saat ini mulai mengembangkan propelan untuk memenuhi kebutuhan angkatan bersenjata dalam menjalankan tugas konstitusional dan menjadi salah satu bahan yang menjadi sorotan dalam eksplorasi pertambangan, di mana *Glyceryl Trinitrate* merupakan bahan baku peledak yang digunakan untuk mengeksplorasi lahan tambang. *Glyceryl Trinitrate* atau memiliki nama lain *Nitrogliserin* merupakan senyawa kimia dengan rumus molekul  $C_3H_5N_3O_9$  yang dapat dihasilkan dari proses nitrasi gliserin pada kondisi tertentu dengan menggunakan asam campuran yang berupa asam sulfat dan asam nitrat. *Glyceryl Trinitrate* adalah cairan peledak berat, tidak berwarna, reaktif, dan mudah meledak (titik ledak  $250^{\circ}C$ ) (Abdollahi & Behboudi, 2014). Berikut adalah struktur molekul *glyceryl trinitrate*.



Gambar 1.1 Struktur Molekul *Glyceryl Trinitrate*

*Glyceryl Trinitrate* termasuk senyawa yang mudah meledak karena senyawa tersebut peka terhadap guncangan, benturan, atau gesekan sehingga menyebabkan terjadinya dekomposisi yang melepaskan energi besar untuk membentuk senyawa-senyawa baru dengan ikatan lebih kuat dan melepaskan uap  $\text{NO}_2$  sehingga terjadi ledakan. Pembuatan *Glyceryl Trinitrate* ini memiliki risiko tinggi terjadi kecelakaan ledakan, oleh sebab itu diperlukan kehati-hatian yang sangat tinggi karena sifatnya yang sangat sensitif, beracun, dan mudah meledak dengan terjadinya penguraian reaksi dekomposisi seperti pada gambar 1.2 (Wibowo, 2012).



**Gambar 1.2 Reaksi Dekomposisi Senyawa *Glyceryl Trinitrate***

4 mol *Glyceryl Trinitrate* menghasilkan 28 mol gas panas + panas. Gas-gas pekat tersebut berada di bawah tekanan yang sangat tinggi, sehingga gas tersebut memuai dengan cepat. Panas mempercepat partikel-partikel gas, meningkatkan tekanan lebih tinggi lagi. Gas tersebut mengembang lebih cepat dari kecepatan suara, sehingga menghasilkan gelombang kejut yang kuat (Chemistry, 2019).

*Glyceryl Trinitrate* termasuk bahan peledak tingkat tinggi (high explosive) yang biasa dipakai sebagai bahan peledak di dalam dinamit dan propelan jenis double base. Propelan jenis double base merupakan bahan peledak yang berasal dari campuran *Glyceryl Trinitrate* dan *Nitroselulose*. *Glyceryl Trinitrate* tidak hanya digunakan dalam bidang pertahanan dan pertambangan tetapi juga bisa digunakan dalam bidang farmasi sebagai obat untuk meredakan rasa sakit dan mengurangi frekuensi serangan angina pektoris. Sedangkan jika digunakan sebagai bahan peledak, *Glyceryl Trinitrate* berguna sebagai bahan baku peledak pada pertambangan untuk membuka lahan tambang.

Hingga saat ini, kebutuhan bahan baku peledak hingga bahan dasar utama pembuatan propelan jenis double base masih diperoleh dari luar negeri (impor). Selain sebagai bahan baku peledak penyokong pengadaan senjata, juga digunakan dalam pertambangan mineral seperti batubara dan timah untuk memudahkan penghancuran lapisan tanah dan bebatuan yang mengandung mineral berharga di dalamnya. Kebutuhan *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia diperkirakan terus meningkat, terutama bagi kepentingan pertahanan negara, pertambangan ataupun pada sektor farmasi, sedangkan

belum ada pabrik yang memproduksi *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia. Dengan tersedianya bahan baku pembuatan *Glyceryl Trinitrate* di dalam negeri, maka perlunya studi untuk pembuatan *Glyceryl Trinitrate* dan pendirian pabrik *Glyceryl Trinitrate* dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di dalam negeri, dengan tujuan untuk membantu pemerintah dalam memecahkan masalah impor bahan baku tersebut. Selain itu, juga dapat membantu industri itu sendiri dalam pengembangan diri dalam memproduksi.

## **1.2 Data Analisis Pasar**

Dalam penentuan analisa pasar *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia, perlu diketahui data produksi, konsumsi, ekspor dan impor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia. *Glyceryl Trinitrate* dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan propelan. Berikut ini adalah data produksi, konsumsi, ekspor dan impor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia.

### **1.2.1 Data Produksi *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia**

*Glyceryl Trinitrate* sampai saat ini masih di produksi oleh beberapa negara di dunia, yaitu : Amerika Serikat, Italia, Swiss, Swedia, Jerman, dan India. Belum terdapat data produksi serta pabrik di Indonesia yang berdiri untuk memproduksi *Glyceryl Trinitrate* sehingga hal ini menjadi peluang untuk mendirikan pabrik *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia.

### **1.2.2 Data Konsumsi *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia**

Data konsumsi *Glyceryl Trinitrate* dapat ditentukan dari permintaan pasarnya di bidang pertambangan (*dynamite*) yaitu PT. Dahana yang mana memproduksi sebanyak 35.000 ton/tahun dengan presentase *Glyceryl Trinitrate* yang terkandung pada *dynamite* sebesar 45% serta pada bidang farmasi yaitu PT. Ferron Par Pharmateutical memproduksi obat *Glyceryl Trinitrate* dalam bentuk ampul yang mana mengandung 1 mg/ml *Glyceryl Trinitrate* dalam 10 ml/ampul sebanyak 60 juta pcs/tahun dan PT. Dipa Pharmalab Intersains dalam bentuk kaplet salut selaput dengan berat 500 mg dan mengandung *Glyceryl Trinitrate* 500 mcg sebanyak 69.149.500 pcs/tahun, sehingga didapatkan data konsumsi pada tahun 2023 sebesar 13.518 ton/tahun dengan pertumbuhan pasar sekitar 20% yang disebabkan penghancuran tebing untuk membuka akses pertambangan baik tambang batu bara ataupun emas dan permintaan obat yang semakin banyak. Data yang disajikan

merupakan data proyeksi menggunakan forecast sampai tahun 2026 dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut ini.

**Tabel 1.1 Data Proyeksi Konsumsi *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia**

Tahun	Impor (Ton)
2024	16.357
2025	19.792
2026	23.948

### 1.2.3 Data Ekspor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia

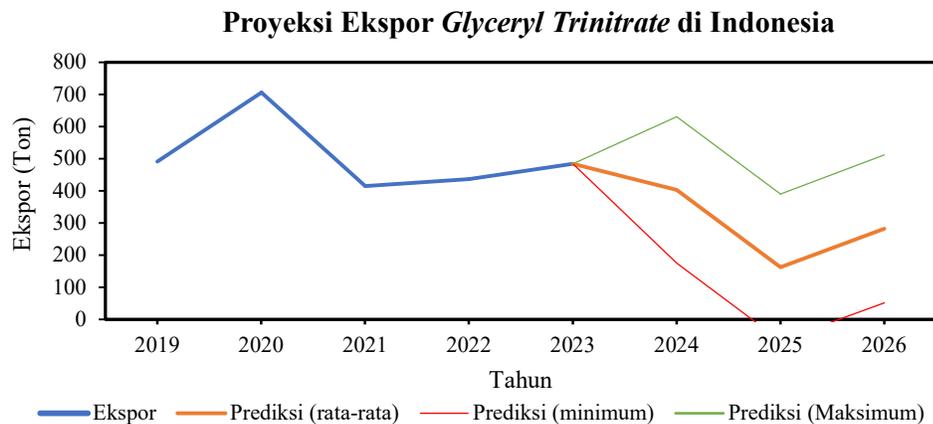
Berdasarkan data statistik perdagangan luar negeri Indonesia bagian impor melalui website biro pusat statistik, didapatkan data ekspor *Glyceryl Trinitrate* sebagai berikut.

**Tabel 1.2 Data Ekspor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia**

Tahun	Ekspor (Ton)
2019	491,25
2020	705,79
2021	414,57
2022	437,05
2023	483,89

Sumber : <https://www.bps.go.id/> diakses 9 Maret 2024

Data ekspor yang telah didapatkan pada tiap tahun kemudian di proyeksikan dengan menggunakan metode forecast sheet sehingga didapatkan data pada grafik yang dapat dilihat pada gambar 1.4 serta untuk pertumbuhan pada tiap tahunnya hingga tahun 2026, di mana rancangan pabrik ini akan mulai berproduksi dapat dilihat pada tabel 1.4.



**Gambar 1.3 Grafik Proyeksi Ekspor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia**

**Tabel 1.3 Data Proyeksi Ekspor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia**

Tahun	Ekspor (Ton)
2024	402,6
2025	162,1
2026	281,5

#### 1.2.4 Data Impor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia

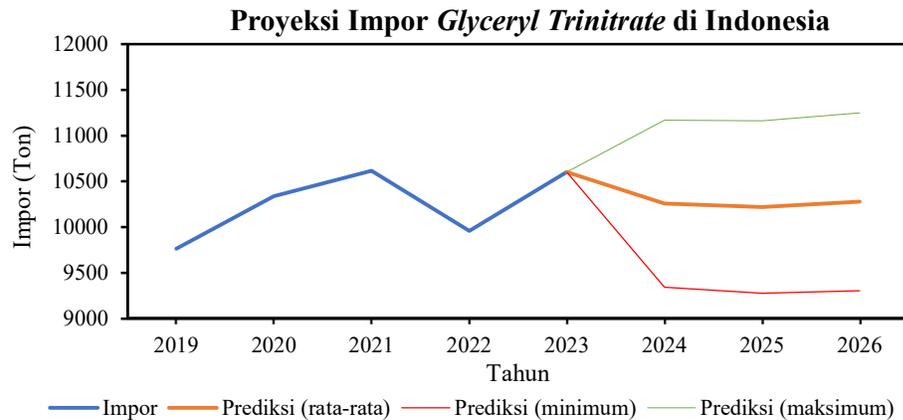
Berdasarkan data statistik perdagangan luar negeri Indonesia bagian impor melalui website biro pusat statistik, kebutuhan *Glyceryl Trinitrate* cukup besar. Tabel 1.3 menyajikan data impor *Glyceryl Trinitrate* dari tahun 2019 sampai tahun 2023.

**Tabel 1.4 Data Impor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia**

Tahun	Impor (Ton)
2019	9.764
2020	10.338
2021	10.616
2022	9.960
2023	10.601

Sumber : <https://www.bps.go.id/> diakses 9 Maret 2024

Data impor yang telah didapatkan pada tiap tahun kemudian di proyeksikan dengan menggunakan metode forecast sheet sehingga didapatkan data pada grafik yang dapat dilihat pada gambar 1.4 serta untuk pertumbuhan pada tiap tahunnya hingga tahun 2026, di mana rancangan pabrik ini akan mulai berproduksi dapat dilihat pada tabel 1.4.



**Gambar 1.4 Grafik Proyeksi Impor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia**

**Tabel 1.5 Data Proyeksi Impor *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia**

Tahun	Impor (Ton)
2024	10.257
2025	10.220
2026	10.278

### 1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

Indonesia masih bergantung pada sektor impor untuk konsumsi maupun penggunaan *Glyceryl Trinitrate* bagi sektor-sektor yang ada di dalam negeri. Pada tabel 1.6 di bawah ini dengan menggunakan metode *Supply and Demand* maka diperoleh peluang sebesar 13.952 ton pada data proyeksi tahun 2026, di mana permintaan (*demand*) lebih besar dibandingkan dengan penawaran (*supply*).

**Tabel 1.6 *Supply and Demand Glyceryl Trinitrate* tahun 2026 di Indonesia**

	<i>Supply</i> (ton/tahun)		<i>Demand</i> (ton/tahun)	
	Produksi	0	Konsumsi	23.948
	Impor	10.278	Ekspor	281,5
Total	10.278		24.230	
Analisis	<i>Demand</i> lebih besar dari <i>Supply</i> yaitu sebesar 13.952 ton			

Dari tabel 1.6 dapat disimpulkan bahwa *supply Glyceryl Trinitrate* masih bergantung pada sektor impor dan belum terdapat produksi di Indonesia. Sedangkan untuk konsumsi relatif besar sehingga peluang atau konsumsi *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia pada tahun 2026 sebesar 13.952 ton/tahun. Kemudian pada tabel 1.6 menyajikan kapasitas produksi *Glyceryl Trinitrate* di luar negeri. Jika dilihat dari data negara lain, maka nilai kapasitas produksi relatif besar, hal ini dapat disebabkan ketersediaan bahan baku, perbedaan *demand*, sumber daya alam maupun sumber daya manusia. Dari kapasitas ekonomis terkecil di bawah ini dapat membuka peluang pendirian pabrik *Glyceryl Trinitrate* sehingga dapat mengurangi nilai impor dan menambah nilai devisa negara.

**Tabel 1.7 Kapasitas Produksi *Glyceryl Trinitrate* di Luar Negeri**

Perusahaan	Negara	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
Biazz SA	Italia	6.500
Biazz SA	Swiss	15.000
Akzo Nobel	Swedia	12.500
Akzo Nobel	Italia	9.500

Copperhead Chemical Company, Inc	Amerika Serikat	10.000
Celanese Bishop	Amerika Serikat	20.000

Sumber : <https://www.chemicalregister.com/> diakses 9 Maret 2024

Berdasarkan tabel 1.6 kapasitas ekonomis pabrik *Glyceryl Trinitrate* adalah 6.500 – 20.000 ton/tahun, sehingga apabila melihat peluang yang dihasilkan pada *supply and demand*, maka peluang 13.952 ton masih termasuk ke dalam kapasitas ekonomis.

Peluang ditahun 2026 sebesar 13.952 ton/tahun, maka pabrik ini mengambil kapasitas 12.500 ton/tahun (sekitar 90% dari peluang). Dengan rincian sekitar 10.000 ton (80% dari kapasitas) untuk kebutuhan di Indonesia dan 2.500 ton (20% dari kapasitas) untuk kebutuhan ekspor ke negara-negara lain seperti India, Jepang, dan Thailand. Selain untuk mengurangi impor, dengan kapasitas tersebut juga dapat menambah keuntungan untuk menambah devisa negara. Salah satu alasan pabrik ini berdiri dengan kapasitas 12.500 ton/tahun karena konsumsi *Glyceryl Trinitrate* di Indonesia pada tahun 2026 sebesar 24.230 ton/tahun dan akan mengalami peningkatan setiap tahunnya, sehingga menjadikan peluang bagi pabrik *Glyceryl Trinitrate* ini berdiri di Indonesia.

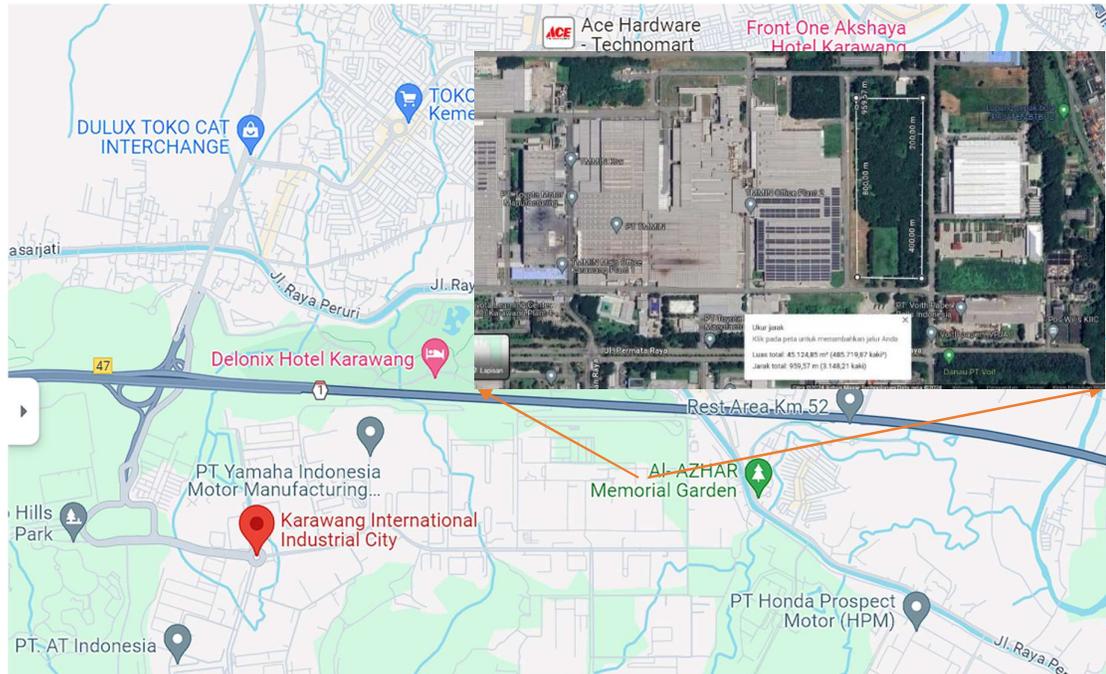
Pabrik *Glyceryl Trinitrate* ini di rancang dengan kapasitas **12.500 ton/tahun** dengan mempertimbangkan kebutuhan konsumsi di Indonesia yang masih bergantung pada impor dari negara lain dan mempertimbangkan range kapasitas ekonomis pabrik di negara lain. Angka kapasitas ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan konsumsi di Indonesia, mengurangi ketergantungan akan impor dari negara lain serta diharapkan dapat mengekspor untuk menambah devisa negara.

#### **1.4 Penentuan Lokasi Pabrik**

Kondisi pendirian pabrik bukan hanya berpengaruh pada lancarnya proses produksi melainkan berdampak pula pada proses pemasaran serta pendistribusian produk. Berdasarkan faktor – faktor tersebut, lokasi pendirian pabrik berada di Kawasan Industri Internasional Karawang dengan luas total kawasan industri sebesar ± 1.500 HA yang berada di Jl. Permata V, Kec. Telukjambe Timur, Kab. Karawang, Jawa Barat (Karawang International Industrial City, n.d.).

Selain itu terdapat beberapa faktor dalam menentukan lokasi pendirian pabrik yang harus dipertimbangkan. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah dekatnya pasokan bahan baku, lokasi dekat dengan pasar, tersedianya fasilitas transportasi, ketersediaan tenaga

kerja, ketersediaan utilitas, ketersediaan tanah yang cocok, dampak lingkungan serta iklim. Lokasi pabrik dapat dilihat pada gambar 1.5 berikut.



**Gambar 1.5 Tata Letak Pendirian Lokasi Pabrik di Karawang**

#### 1.4.1 Dekatnya Bahan Baku

Produksi *Glyceryl Trinitrate* ini memerlukan bahan baku berupa fenol sehingga pabrik harus dapat memperoleh bahan baku yang dibutuhkan dari lokasi yang berdekatan dengan lokasi pendirian pabrik *Glyceryl Trinitrate*. Fungsi lokasi bahan baku yang berdekatan dengan lokasi pendirian pabrik *Glyceryl Trinitrate* adalah untuk memperkecil biaya transportasi, meminimalisir risiko pengangkutan di perjalanan, kontinu dan harga yang layak. Karawang yang merupakan kawasan industri dipilih menjadi lokasi pendirian pabrik karena berdekatan dengan lokasi bahan bakunya, yaitu gliserin diperoleh dari PT. Cisadane Raya Chemicals di Tangerang, asam nitrat diperoleh dari PT. Multi Nitrotama Kimia di Cikampek, asam sulfat diperoleh dari PT. Indonesian Acid Industry di Jakarta, dan natrium karbonat diperoleh dari PT. Darnait Esa Artha di Tangerang Selatan. Sehingga lokasi pemasok bahan baku berdekatan dengan pabrik *Glyceryl Trinitrate* dan dapat memenuhi kebutuhan produksi pabrik.

#### 1.4.2 Lokasi Dekat Dengan Pasar

Produk dari pabrik ini merupakan *Glyceryl Trinitrate* yang akan digunakan sebagai bahan campuran pembuatan bahan peledak ataupun senjata dan amunisi.

Lokasi di Kota Karawang memiliki akses yang mudah untuk menuju pelabuhan, sehingga hal ini memudahkan dalam ekspor produk ke pasar internasional melalui jalur pelabuhan. Dari sisi dalam negeri, Karawang merupakan provinsi yang terletak di daerah Jawa yang juga berdekatan dengan PT. Dahana yang bergerak dibidang industri bahan peledak dengan produksi mencapai 40.000 ton/tahun (Kemenperin, 2023), PT. Pindad yang bergerak di bidang industri senjata dan amunisi dengan produksi 415 juta peluru/tahun (Kementrian Sekretariat Negara Republik Indonesia, 2023), serta PT. Ferron Par Pharmateutical yang bergerak di bidang farmasi dengan produksi obat *Glyceryl Trinitrate* mencapai 60 juta pcs/tahun dan PT. Dipa Pharmalab Intersains mencapai 69.149.500 pcs/tahun (Kemenperin, 2023) sehingga dapat mempermudah pendistribusian dari produk *Glyceryl Trinitrate*. Selain itu Karawang juga merupakan kawasan industri yang berdekatan dengan kawasan industri besar lainnya sehingga memudahkan dalam pemasaran produk *Glyceryl Trinitrate*. Sehingga hal ini masih memungkinkan pendirian pabrik *Glyceryl Trinitrate* di daerah Karawang, karena masih berdekatan dengan pasar.

#### **1.4.3 Tersedianya Fasilitas Transportasi**

Transportasi biasanya mencakup perpindahan bahan baku maupun produk yang dihasilkan. Lokasi pabrik direncanakan mengambil lokasi yang dekat dengan jalan besar. selain itu kawasan pendirian pabrik *Glyceryl Trinitrate* merupakan kawasan industri sehingga akses jalan cukup mudah dan memadai. Transportasi jalur darat dapat melalui jalan tol Jakarta – Cikampek dengan gerbang tol terdekat yaitu gerbang tol Karawang Barat, Cibatu, maupun Cikarang Pusat (Karawang International Industrial City, n.d.). Selain jalur darat, transportasi dapat melalui jalur laut untuk ekspor yaitu dengan tersedianya pelabuhan Peti Kemas Tanjung Priok, Jakarta Utara yang merupakan pelabuhan terbesar yang berfungsi sebagai pintu gerbang arus impor – ekspor sehingga memudahkan distribusi produk maupun bahan baku. Di bawah ini merupakan gambar dari pelabuhan peti kemas Tanjung Priok, Jakarta Utara.



**Gambar 1.6 Pelabuhan Peti Kemas Tanjung Priok, Jakarta Utara**

#### **1.4.4 Ketersediaan Utilitas**

Utilitas yang merupakan sarana penunjang diantaranya yaitu adalah air bersih, air proses, air steam, air sanitasi, air sungai, listrik dan bahan bakar. Air yang digunakan dari air kawasan yang sudah disediakan oleh Karawang Internasional Industry City (KIIC). Sedangkan kebutuhan listrik berasal dari PT. PLN Persero. Selain itu kawasan ini menyediakan pengolahan limbah berbahaya maupun non-berbahaya. Sedangkan asupan bahan bakar untuk kegiatan produksi diperoleh dari PT. Pertamina (Persero) Provinsi Jawa Barat.

#### **1.4.5 Ketersediaan Tanah Yang Cocok**

Sebagai wilayah, Kabupaten Karawang sebagian besar berbentuk dataran yang relatif rendah dengan ketinggian 25 mdpl terletak pada bagian utara dan sebagian kecil wilayah yang bergelombang dan berbukit-bukit di bagian selatan dengan ketinggian antara 26 – 1.200 dpl. Memiliki variasi kemiringan wilayah 0-40°. Apabila di tinjau dari tekstur tanahnya, sebagian besar wilayah ini memiliki tekstur tanah yang halus, sehingga tingkat kepekaan terhadap erosi cukup baik/stabil (RKPD Kabupaten Karawang, 2024).

#### **1.4.6 Dampak Lingkungan**

Pabrik *Glyceryl Trinitrate* ini menghasilkan produk samping dari reaksi berupa air dan sisa asam sehingga perlu pembuangan limbah air serta sisa asam yang dihasilkan, namun limbah air dapat juga di recycle sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pemenuhan utilitas di area pabrik *Glyceryl Trinitrate* ini.

#### **1.4.7 Ketersediaan Tenaga Kerja**

Tenaga kerja yang dibutuhkan adalah tenaga kerja terampil. Tenaga kerja terampil diperoleh dari lulusan sekolah umum sampai perguruan tinggi. Seperti yang telah diketahui bahwa Kabupaten Karawang cukup dekat dengan beberapa perguruan tinggi di sektor teknologi sehingga hal ini merupakan peluang besar bagi pabrik untuk meningkatkan kualitas pabrik dengan bantuan dari tenaga-tenaga yang ahli di bidangnya. Selain itu hal ini merupakan peluang untuk menurunkan tingkat pengangguran di Kabupaten Karawang maupun daerah sekitar Kabupaten Karawang.

#### **1.4.8 Iklim**

Kabupaten Karawang beriklim tropis, mempunyai musim yang hampir sama dengan wilayah di Kabupaten wilayah Pantai Utara Jawa pada umumnya, yaitu musim kemarau dan musim hujan. Suhu rata-rata berkisar antara 22,7°C sampai dengan 24,3°C dengan Kelembaban rata-rata berkisar 71% sampai dengan 83% (RKPD Kabupaten Karawang, 2024).