

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan serta upaya bersama untuk meningkatkan kinerja perekonomian nasional, sektor pembangunan di bidang industri merupakan suatu hal yang penting salah satunya yaitu dalam sektor industri kimia. Peluang yang cukup baik dalam sektor industri kimia dimasa-masa saat ini dan yang akan datang diharapkan mampu berperan dalam meningkatkan pendapatan negara. Salah satu industri kimia yang berkembang di Indonesia yaitu *butyl acrylate*.

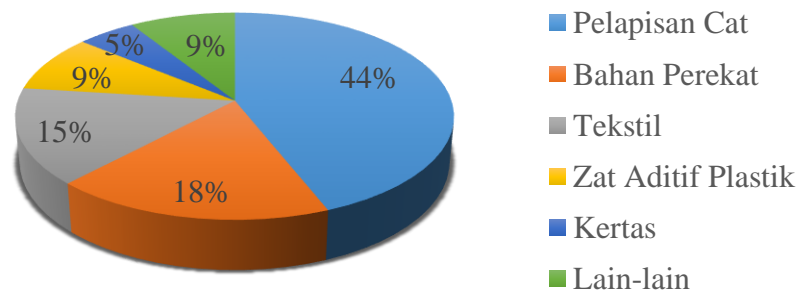
Di Indonesia, industri kimia kini mulai berkembang dan merupakan salah satu tulang punggung pendorong pertumbuhan industri-industri lainnya, misalnya industri polimer. Perkembangan industri sangat pesat, mengingat kebutuhan bahan-bahan berbasis polimer diperlukan baik bagi rumah tangga maupun industri. Salah satu bahan dasar pembuatan produk polimer adalah *ester acrylate* misalnya *butyl acrylate*.

*Butyl acrylate* merupakan jenis *ester acrylate* yang paling banyak dipakai. *Butyl acrylate* mempunyai kelebihan dibandingkan dengan jenis *ester acrylate* yang lain yang lebih rendah misalnya *metil acrylate* dan *etil acrylate*, karena *butyl acrylate* memiliki korosifitas lebih rendah sehingga penyimpanannya lebih mudah. *Butyl acrylate* mempunyai berat molekul 128.17 g/mol dan berwujud cair pada suhu lingkungan dan tekanan atmosferis. Titik didih *butyl acrylate* sebesar 148°C dan titik nyalanya sebesar 39°C. *Butyl acrylate* mempunyai bentuk cairan, sifat mudah menyala, tidak berbau, tidak berwarna, mudah terbakar, dan beracun.

*Butyl acrylate* dipakai sebagai *chemical intermediate* dimana kebutuhan *butyl acrylate* di Indonesia semakin meningkat, namun jumlah yang di produksi di Indonesia belum cukup memenuhi kebutuhan dalam negeri. Jika dilihat berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) (Statistik, 2022). *Butyl acrylate* juga digunakan untuk menghasilkan homopolimer dan kopolimer bersama monomer – monomer yang lain misalnya asam akrilat dan garamnya, amida dan *ester*, *methakrilat*, *akrilonitril*, *asam maleat*, *ester*, *vinil asetat*, *vinil klorid*, *stiren*,

*butadiene, unsaturated polyesters & drying oils*. polimer dan kopolimer ini digunakan berbagai macam produk yaitu zat – zat pendispersi atau pelarut.

Bahan – bahan perekat yang sensitif terhadap tekanan juga mengandung *Butyl acrylate*. Sebagai bahan perekat *butyl acrylate* digunakan dalam industri – industri tekstil tekstil dan konstruksi. Produk – produk industri tekstil yang mengandung *butyl acrylate* yaitu *fiber, warp sizings, thickener dan back out coat formulations* (adhesives). Dalam industri plastik *butyl acrylate* merupakan bahan dasar bagi beberapa modifikasi *PVC dan molding atau extrusion additives*. (BAMM,1993)



Gambar 1. 1 Diagram Lingkaran Permintaan *Butyl Acrylate* Berdasarkan Sektor Industri

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam membaca diagram lingkaran, yaitu sebagai berikut :

1. Membaca judul terlebih dahulu yang ada pada diagram lingkaran.
2. Membaca bagian-bagian yang terdapat di dalam ruas lingkaran.
3. Membaca prosentase pada masing-masing data.
4. Membuat kesimpulan berdasarkan data pada ruas lingkaran berdasarkan prosentase atau sudut derajat

Melalui gambar 1.1 dapat dilihat permintaan *butyl acrylate* untuk sektor industri pelapisan cat menjadi industri yang paling banyak membutuhkan *butyl acrylate* yaitu sekitar 44% dari total permintaan *butyl acrylate*. Selain sektor industri pelapisan cat, sektor industri lainnya yang membutuhkan *butyl acrylate*

antara lain sektor industri bahan perekat (18%), Tekstil (15%), zat aditif plastic (9%), Kertas (5%) dan 9% sisanya adalah industri lainnya.

Keuntungan mendirikan pabrik *butyl acrylate* di Indonesia adalah dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga mengurangi nilai impor dan menghemat devisa Negara, Memacu pertumbuhan industri-industri hilir, khususnya yang menggunakan *butyl acrylate* sebagai bahan baku maupun bahan tambahan, membuka lapangan pekerjaan sehingga mengurangi jumlah penganggura.

## 1.2 Data Analisis Pasar

Berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS) data komoditas di Indonesia ditunjukkan dalam tabel 1.1:

**Tabel 1. 1 Data Komoditas Butyl Acrylate di Indonesia 2012-2021**

| Tahun       | Jumlah<br>Produksi | Jumlah<br>Impor | Jumlah<br>Ekspor | Jumlah<br>Konsumsi |
|-------------|--------------------|-----------------|------------------|--------------------|
|             | (Ton/Tahun)        | (Ton/Tahun)     | (Ton/Tahun)      | (Ton/Tahun)        |
| <b>2016</b> | 40000              | 17464.00        | 34204.00         | 23260.00           |
| <b>2017</b> | 40000              | 29742.00        | 38497.00         | 31245.00           |
| <b>2018</b> | 40000              | 26363.00        | 37822.00         | 28541.00           |
| <b>2019</b> | 40000              | 26641.00        | 32430.00         | 34211.00           |
| <b>2020</b> | 40000              | 31182.00        | 22117.00         | 49065.00           |
| <b>2021</b> | 40000              | 36002.80        | 35289.86         | 40712.94           |

Sumber: (Statistik, 2022)

### 1.2.1 Data Produksi

Di Indonesia saat ini hanya terdapat satu pabrik yang memproduksi Butil Akrlat, yaitu PT. Nippon Shokubai Indonesia yang memiliki kapasitas produksi sebesar 40.000 ton/tahun.

### 1.2.2 Data Konsumsi

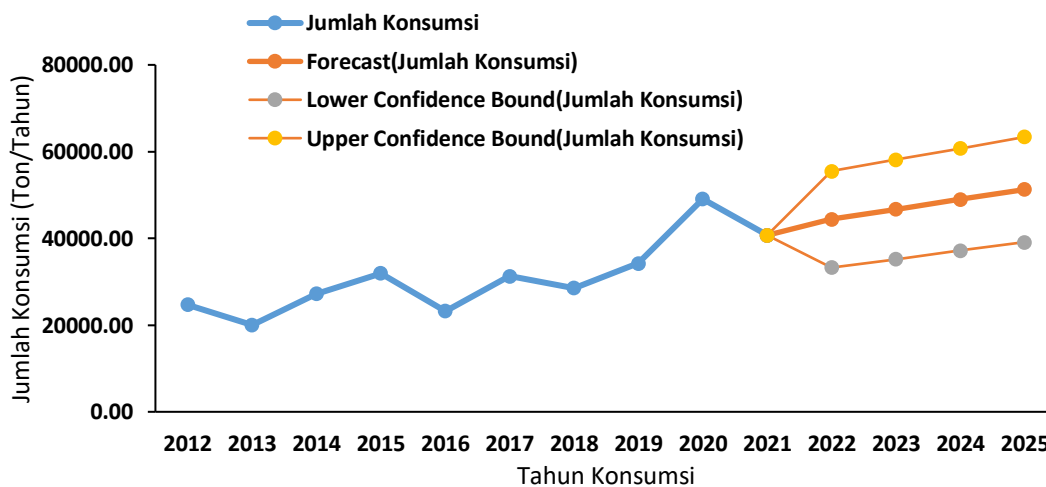
Berdasarkan data pada tabel 1.2 didapatkan jumlah konsumsi Butil akrilat di Indonesia semakin meningkat. Kemudian akan dilakukan proyeksi untuk mencari data konsumsi pada tahun-tahun selanjutnya hingga tahun didirikannya pabrik.

Tabel 1. 2 Data Konsumsi Butyl Acrylate

| Tahun | Jumlah Konsumsi (Ton/Tahun) | Forecast | Lower Confidence Bound | Upper Confidence Bound |
|-------|-----------------------------|----------|------------------------|------------------------|
| 2016  | 23260.00                    |          |                        |                        |
| 2017  | 31245.00                    |          |                        |                        |
| 2018  | 28541.00                    |          |                        |                        |
| 2019  | 34211.00                    |          |                        |                        |
| 2020  | 49065.00                    |          |                        |                        |
| 2021  | 40713.14                    | 40713.14 | 40713.14               | 40713.14               |
| 2022  |                             | 44378.06 | 33258.44               | 55497.68               |
| 2023  |                             | 46668.56 | 35204.01               | 58133.10               |
| 2024  |                             | 48959.05 | 37157.02               | 60761.07               |
| 2025  |                             | 51249.54 | 39116.85               | 63382.23               |

Sumber : (Statistik, 2022)

Proyeksi data dilakukan menggunakan rata-rata pertumbuhan atau menggunakan regresi linear. Berikut tercantum data proyeksi jumlah konsumsi Butil akrilat di Indonesia menggunakan *forecast sheet*.



Gambar 1. 2 Grafik Proyeksi Konsumsi Butyl Acrylate

Berdasarkan hasil proyeksi menggunakan *forecast sheet* pada data konsumsi butil akrilat maka dapat diproyeksikan konsumsi butil akrilat akan mengalami kenaikan hingga tahun didirikannya pabrik.

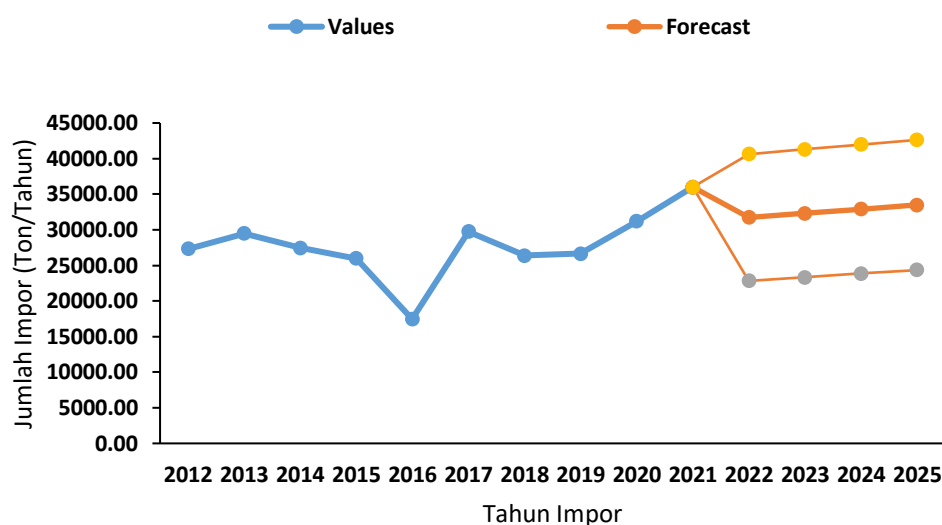
### 1.2.3 Data Impor

Jumlah butil akrilat yang di impor di Indonesia masih belum mencukupi kebutuhan konsumsi. Oleh karena itu butil akrilat masih di impor dari berbagai negara yang memproduksi butil akrilat lebih banyak dibandingkan dengan Indonesia.

Berdasarkan data pada tabel 1.3 didapatkan jumlah impor Butil akrilat ke Indonesia semakin meningkat. Kemudian akan dilakukan proyeksi untuk mencari data impor pada tahun-tahun selanjutnya hingga tahun didirikannya pabrik.

**Tabel 1. 3 Data Import Butyl Acrylate**

| <b>Tahun</b> | <b>Values (Import)<br/>Ton/Tahun</b> | <b>Forecast</b> | <b>Lower<br/>Confidence<br/>Bound</b> | <b>Upper<br/>Confidence<br/>Bound</b> |
|--------------|--------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>2016</b>  | 17464.00                             |                 |                                       |                                       |
| <b>2017</b>  | 29742.00                             |                 |                                       |                                       |
| <b>2018</b>  | 26363.00                             |                 |                                       |                                       |
| <b>2019</b>  | 26641.00                             |                 |                                       |                                       |
| <b>2020</b>  | 31182.00                             |                 |                                       |                                       |
| <b>2021</b>  | 36003.00                             | 36003.00        | 36003.00                              | 36003.00                              |
| <b>2022</b>  |                                      | 31732.20        | 22819.10                              | 40645.30                              |
| <b>2023</b>  |                                      | 32321.62        | 23336.93                              | 41306.31                              |
| <b>2024</b>  |                                      | 32911.04        | 23854.20                              | 41967.87                              |
| <b>2025</b>  |                                      | 33500.46        | 24370.93                              | 42629.98                              |



Gambar 1. 3 Grafik Proyeksi *Import Butyl Acrylate*

Sumber : (Statistik, 2022)

Proyeksi data dilakukan menggunakan rata-rata pertumbuhan (*Forecast*) atau menggunakan regresi linear. Berikut tercantum data proyeksi jumlah impor butil akrilat ke Indonesia.

Berdasarkan proyeksi yang telah dilakukan, berdasarkan proyeksi impor butil akrilat akan semakin besar, hingga tahun didirikannya pabrik.

#### 1.2.4 Data Ekspor

Jumlah kebutuhan butil akrilat dalam negeri cukup besar dan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya dan juga diikuti oleh peningkatan jumlah import, karena produksi hanya disupply dari satu perusahaan yaitu PT Nippon shokubai indonesia.

Berdasarkan data pada table 1.4 didapatkan jumlah ekspor butil akrilat ke Indonesia semakin menurun. Kemudian akan dilakukan proyeksi untuk mencari data impor pada tahun-tahun selanjutnya hingga tahun didirikannya pabrik. Proyeksi data dilakukan menggunakan rata-rata pertumbuhan atau menggunakan regresi linear. Berikut tercantum data proyeksi jumlah ekspor butil akrilat ke Indonesia.

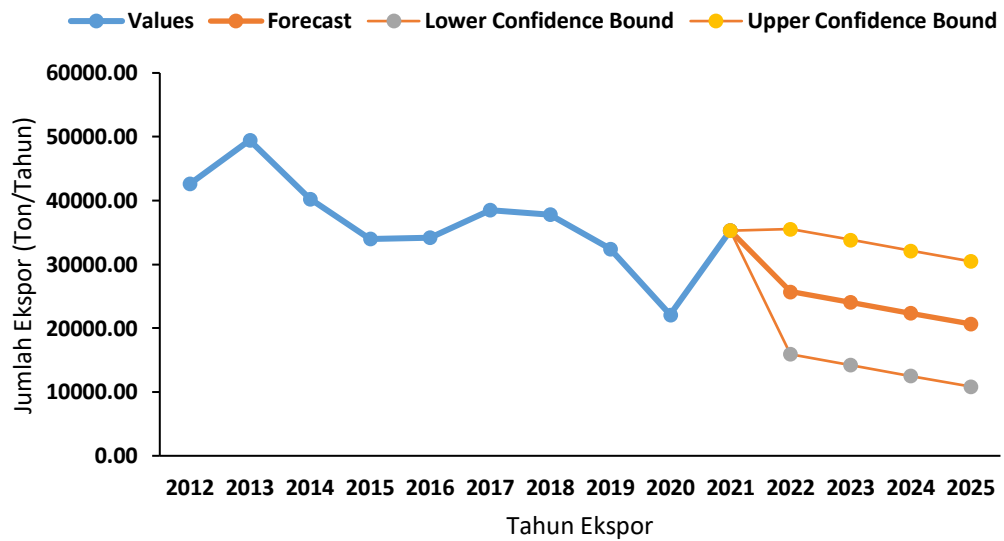
Berdasarkan analisis, dengan data Ekspor, impor, konsumsi dan produksi dapat diambil kesimpulan bahwa dengan nilai ekspor yang menurun bahwa adanya pemenuhan kebutuhan butil akrilat yang ada harus memenuhi kebutuhan

produk butil akrilat dalam negeri, berikut ini tercantum data proyeksi jumlah ekspor butil akrilat.

**Tabel 1. 4 Data Eksport Butyl Acrylate**

| Tahun | Value<br>(Eksport)<br>Ton/Tahun | Forecast | Lower<br>Confidence<br>Bound | Upper<br>Confidence<br>Bound |
|-------|---------------------------------|----------|------------------------------|------------------------------|
| 2016  | 34204.00                        |          |                              |                              |
| 2017  | 38497.00                        |          |                              |                              |
| 2018  | 37822.00                        |          |                              |                              |
| 2019  | 32430.00                        |          |                              |                              |
| 2020  | 22117.00                        |          |                              |                              |
| 2021  | 35289.86                        | 35289.86 | 35289.86                     | 35289.86                     |
| 2022  |                                 | 25727.07 | 15917.84                     | 35536.30                     |
| 2023  |                                 | 24041.74 | 14232.47                     | 33851.01                     |
| 2024  |                                 | 22356.41 | 12547.06                     | 32165.77                     |
| 2025  |                                 | 20671.09 | 10861.61                     | 30480.56                     |

Sumber : (Statistik, 2022)



Gambar 1. 4 Grafik Proyeksi Ekspor *Butyl Acrylate*

### 1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

Dalam perancangan pabrik *butyl acrylate* salah satu faktor yang perlu diperhatikan yaitu kapasitas produksi. Melalui analisa pasar, *supply* sama dengan *demand*.

**Tabel 1. 5 Produsen Butyl Acrylate (C<sub>7</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>) di Dunia**

| <b>Pabrik</b>                           | <b>Lokasi</b> | <b>Kapasitas<br/>(Ton/Tahun)</b> |
|---|---------------|----------------------------------|
| BASF Petronas Chemical                  | Malaysia      | 100000                           |
| BASF AG                                 | Jerman        | 100000                           |
| Huntsman Chemical                       | Australia     | 100000                           |
| Sasol Dia Acrylates (Pty) Ltd           | Afrika        | 80000                            |
| Purchem Ltd                             | Amerika       | 45000                            |
| PT Nippon Shokubai Indonesia            | Indonesia     | 40000                            |
| Beijing East Guangming Chemical Co, Ltd | China         | 36000                            |
| Tongda Jizhuou                          | China         | 20000                            |
| Raj Prakas Chemicals Limited (RPCL      | India         | 13000                            |
| Tianjin WHZW Chemical Co, Ltd           | China         | 12000                            |

Sumber : (Services, 2022)

**Tabel 1. 6 Proyeksi Data Butyl Acrylate**

| Tahun | Import    | Ekspor    | Produksi | Konsumsi  |
|-------|-----------|-----------|----------|-----------|
| 2021  | 36003.000 | 35289.860 | 40000    | 40712.940 |
| 2022  | 31732.000 | 25727.020 | 40000    | 43672.620 |
| 2023  | 32321.620 | 24041.740 | 40000    | 46066.050 |
| 2024  | 32911.040 | 22356.410 | 40000    | 48369.580 |
| 2025  | 33500.000 | 20671.090 | 40000    | 56073.110 |

Sumber : (Statistik, 2022)

Berdasarkan analisis menggunakan *forecast sheet*, dengan data Ekspor, impor, konsumsi dan produksi dapat diambil kesimpulan bahwa dengan nilai ekspor yang menurun maka adanya pemenuhan kebutuhan butil akrilat yang ada dalam negeri, tapi nilainya masih belum mencukupi konsumsi yang terus meningkat. Sehingga pemenuhan kebutuhan butil akrilat dilakukan impor dan ini yang mengakibatkan impor masih cukup tinggi, sehingga untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri maka perlunya peningkatan kapasitas produksi butil akrilat dalam negeri.

Sementara pabrik *butyl acrylate* akan mulai beroperasi pada tahun 2025. Dari analisis pasar yang sudah dilakukan didapatkan perkiraan kebutuhan ekspor *butyl acrylate* Indonesia pada tahun 2025 sebesar 20.671,09 ton per tahun. Dengan menggunakan *tools FORECAST SHEET* diperoleh data proyeksi untuk *butyl acrylate* pada tahun 2025 sebagai berikut.



Tabel 1. 7 Penentuan Kapasitas Pabrik

| Penawaran (Ton)   |         | Permintaan (Ton) |          |
|---|---------|------------------|----------|
| Produksi  | 40000   | Konsumsi         | 56073.11 |
|   |         |                  | 20671.09 |
| Impor   | 33500.0 | Ekspor           |          |
| Total   | 73500   |                  | 76744.2  |
| Penawaran Lebih Kecil dari pada permintaan yaitu sebesar 3244.2 |         |                  |          |
| Analisis  | Ton     |                  |          |

Jadi, berdasarkan perhitungan menggunakan *Forecast Sheet* permintaan *butyl acrylate* pada tahun 2025 sebesar 3244.2 Ton, Karena nilai permintaan kecil maka pemilihan kapasitas ditentukan berdasarkan kapasitas pabrik terkecil yang sudah ada di industri yaitu 12.000 Ton/Tahun

Berdasarkan analisis kebutuhan *butyl acrylate* dalam negeri yaitu di PT. Nipsea Paint kapasitas produksi 225.500 ton/tahun, ICI Paint Indonesia kapasitas produksi 225.500 ton/tahun, PT. Propan Raya ICC kapasitas produksi 100.000 ton/tahun dan PT. Kansai Prakarsa Coatings (Kansai Paint) kapasitas produksi 24.000 ton/tahun. Rata-rata 2.44% dari kapasitas produksi adalah produk interior coating yang berbahan baku n-Butil Akrilat 2.44% berat. Jadi untuk empat produsen cat diatas membutuhkan setidaknya 14.040 Ton n-Butil Akrilat per tahunnya. Dilihat dari kebutuhan yang tinggi untuk memenuhi kebutuhan *butyl acrylate* secara keseluruhan. Maka berdasarkan data tersebut dapat digunakan untuk menentukan kapasitas prarancangan pabrik yaitu sebesar 15.000 ton/tahun.

Kemudian untuk memperluas penjualan produk butil akrilat tidak hanya menyasar pasar dalam negeri akan tetapi menargetkan pasar luar negeri, dengan menargetkan pasar asia yaitu ke Negara Malaysia, Filipina dan Singapura dengan kebutuhan butil akrilat berdasarkan data 5 tahun terakhir dari 2017-2021 dengan total rata - rata kebutuhan butil akrilat pertahun sebesar 7,590.661 Ton/Tahun. (Statistik, 2022)

Selain itu, pasokan bahan baku untuk pembuatan *butyl acrylate* juga perlu dipertimbangkan mengingat hal tersebut akan mempengaruhi proses apabila tidak tercukupi. Untuk memproduksi *butyl acrylate* dibutuhkan bahan baku asam akrilat

dan butanol. Bahan baku asam akrilat diperoleh dari PT. Nippon Shokubai Indonesia, Cilegon, dengan kapasitas produksi asam akrilat sebesar 240.000 ton/tahun, setelah dilakukan analisis berdasarkan data kemenperin (Kemenperin, 2022)

PT. Nippon Shokubai Indonesia menggunakan asam akrilat juga sebagai bahan baku untuk memproduksi produk turunannya yaitu *metil acrylate* sebesar 30.000 ton/tahun, *etil acrylate* sebesar 20.000 ton/tahun dan *butyl acrylate* sebesar 20.000 ton/tahun, sehingga jumlah pemakaian asam akrilat secara keseluruhan di PT. Nippon Shokubai Indonesia sebesar 70.000 ton/tahun dan yang di ekspor sebesar 35.000 ton/tahun, sehingga masih bersisa 135.000 ton/tahun yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan *butyl acrylate*. Bahan baku butanol diperoleh dari PT. Petro Oxo Nusantara, Gresik dengan kapasitas produksi sebesar 150.000 ton/tahun (Nusantara, 2022). Dimana kebutuhan butanol sebesar 9609.78 ton/tahun untuk memproduksi *butyl acrylate* pada prarancangan pabrik *butyl acrylate* dengan kapasitas 15.000 ton/tahun.

#### **1.4 Penentuan Lokasi**

Pabrik *Butyl Acrylate* akan didirikan di Cilegon Banten, dengan pertimbangan sebagai berikut:

##### **1. Ketersediaan Bahan baku**

Suatu pabrik sebaiknya berada di daerah yang dekat dengan sumber bahan baku dan daerah pemasaran sehingga transportasi dapat berjalan dengan lancar dan biaya transportasi dapat diminimalisir. Pabrik juga sebaiknya dekat dengan pelabuhan laut jika ada bahan baku atau produk yang dikirim dari atau ke luar negeri.

Bahan baku untuk pembuatan *Butyl Acrylate* yaitu *Acrylate Acid* dan Butanol. *Acrylate Acid* didapat dari PT. Nippon Shokubai Indonesia di Cilegon, Banten. Sedangkan Butanol didapat dari pabrik PT. Petro Oxo Nusantara, Gresik.

##### **2. Daerah Pemasaran**

Cilegon termasuk daerah yang dekat dengan ibu kota negara, dimana dalam pemasaran termasuk ke daerah yang mudah dijangkau karena sudah otomatis sarana

transportasi yang memadai, baik sarana transportasi dari darat maupun laut. Sehingga produk dapat dipasarkan baik dalam maupun luar negeri.

### 3. Transportasi

Cilegon merupakan daerah pelabuhan sehingga memudahkan transportasi bahan baku, produk maupun peralatan instalasi pabrik. Sarana Transportasi dari dan ke lokasi pabrik haruslah lancar dan memadai. Pembelian bahan baku dan penjualan produk dapat dilakukan melalui jalan darat maupun laut. Jika segala aspek dalam sarana transportasi telah terpenuhi maka akan menjamin kelangsungan produksi pabrik.

### 4. Tenaga Kerja

Sebagai kawasan industri, daerah cilegon merupakan salah satu tujuan para pencari kerja. Tenaga kerja yang dibutuhkan mudah untuk didapatkan, baik tenaga berpendidikan tinggi, menengah maupun tenaga terampil yang siap pakai, karena di daerah ini sudah banyak berdiri sarana-sarana pendidikan dengan kualitas yang dapat diandalkan.

### 5. Penyediaan Utilitas

Tenaga listrik dan bahan bakar faktor penunjang yang paling penting. Tenaga listrik diperoleh dari PT. PLN (persero) yang didistribusikan oleh PT. Krakatau Daya Listrik. Proses membutuhkan sejumlah besar air pendingin yang diperoleh langsung dari air laut atau dapat disimpan di menara pendingin. Untuk cadangan listrik dilengkapi dengan unit generator.

### 6. Ketersediaan Tanah

Secara geografis Kawasan industri cilegon termasuk kedalam Kawasan yang sangat strategis dan aman dari segala bencana alam yang mungkin terjadi. Tanah yang tersedia untuk lokasi pabrik masih cukup luas dan harga yang terjangkau. Pemilihan lokasi pabrik dikawasan industri Cilegon ini sangat tepat, namun tetap masih diperlukan kajian lebih lanjut tentang masalah tanah sebelum pabrik didirikan.

### 7. Dampak Lingkungan

Cilegon merupakan kawasan industri yang berada dalam teritorial negara Indonesia, sehingga kebijakan pemerintah dalam hal perijinan, lingkungan masyarakat sekitar, faktor sosial dan perluasan pabrik memungkinkan untuk

berdirinya pabrik *Butyl Acrylate*. Air pendingin yang telah dipakai didinginkan kembali melalui *cooling tower*. Sedangkan limbah cair yang mengandung bahan kimia yang berasal dari hasil *cleaning* pada reaktor dan *cleaning* hasil atas menara distilasi dinetralkan terlebih dahulu sebelum dialirkan ke saluran pembuangan. Disamping itu, pabrik yang didirikan juga harus berwawasan lingkungan, artinya keberadaan pabrik tersebut tidak mengganggu atau merusak lingkungan sekitarnya. Maka dari itu pembuangan limbah di Kota Cilegon telah diatur oleh sejumlah peraturan daerah, yaitu:

- a. Peraturan Daerah (PERDA) Kota Cilegon Nomor 2 Tahun 2004 Tentang Pengendalian Pencemaran dan Perusakan Lingkungan.
- b. Peraturan Walikota (PERWALI) Kota Cilegon Nomor 27 Tahun 2017 Tentang Izin Pembuangan dan/atau Pemanfaatan Air Limbah.
- c. Peraturan Walikota (PERWALI) Kota Cilegon Nomor 76 Tahun 2019 Tentang Tata Cara Perizinan Pembuangan Air Limbah Melalui Pelayanan Perizinan Berusaha Terintegrasi Secara Elektronik.

#### 8. Keadaan Iklim

Daerah Cilegon, Banten merupakan suatu daerah yang terletak di daerah kawasan industri dan lumayan dekat dengan pesisir pantai yang memiliki daerah alam yang sangat menunjang. Daerah Cilegon dan sekitarnya telah direncanakan oleh pemerintah sebagai salah satu pusat pengembangan wilayah produksi industri. Selain itu, berdasarkan Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) rata-rata suhu udara minimum di wilayah Kota Cilegon rata-rata sebesar 23°C dan maksimum 32°C dan Temperatur udara normal daerah tersebut sekitar 30°C serta kelembapan udara di kota cilegon rata-rata mencapai 80-100%, sehingga kemungkinan operasi pabrik dapat berjalan dengan lancar.



Gambar 1. 5 Lokasi Pabrik (Skala 1 : 10.000)