

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Pendirian Pabrik Metil Metakrilat

Pembangunan industri sebagai bagian dari usaha pengembangan jangka panjang diarahkan untuk mencapai struktur ekonomi yang lebih kuat, yaitu struktur ekonomi dengan titik berat industri yang maju. Untuk itu proses industrialisasi lebih dimantapkan untuk mendukung berkembangnya industri sebagai penggerak peningkatan laju pertumbuhan ekonomi dan perluasan lapangan kerja.

Perkembangan teknologi dan industri menyebabkan semakin meningkatnya kebutuhan berbagai produk kimia. Industri kimia memegang peranan penting dalam rangka meningkatkan kemajuan bangsa, khususnya di Indonesia. Industri petrokimia yang kini mulai berkembang merupakan salah satu tulang punggung dalam menunjang pertumbuhan industri lainnya. Salah satu industri kimia yang berkembang pesat saat ini adalah produksi bahan baku metil metakrilat.

Aplikasi metil metakrilat ini menjadi cukup luas. Di negara-negara maju metil metakrilat banyak digunakan dalam industri pelapis kulit (20%), industri pengecoran (26%), resin (11%), industri polimer (28%) dan untuk industri lainnya (15%). ( Kirk dan Othmer 1995).

Pertimbangan utama yang melatarbelakangi berdirinya pabrik metil metakrilat ini, pada prinsipnya adalah sama dengan sektor-sektor lain yaitu untuk melakukan usaha yang secara sosial-ekonomi cukup menguntungkan. Karena sifatnya yang propektif dimasa yang akan datang dalam pengertian memiliki potensi pasar. Metil metakrilat dengan rumus molekul  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{COOCH}_3$  merupakan senyawa turunan ester yang dapat digunakan dalam industri cat, industri peralatan rumah tangga, industri komestik dan industri polimer (Ullmann's, 2000).

Berdasarkan data yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik (BPS) diketahui bahwa kebutuhan metil metakrilat di Indonesia cenderung terus meningkat setiap tahunnya sampai saat ini selaras dengan semakin beragamnya produk yang dapat dihasilkan dari

## BAB I - PENDAHULUAN

---

bahan kimia ini, namun seluruh kebutuhan metil metakrilat di dalam negeri masih di impor dari beberapa Negara di Asia, Eropa dan Amerika.

Pembangunan industri kimia yang menghasilkan produk ini sangat penting karena dapat mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap industri luar negeri yang padaluas penggunaannya, maka adanya industri metil metakrilat sebagai bahan baku produk intermediet mempunyai prospek yang cukup baik di Indonesia.

Pendirian pabrik metil metakrilat ini diharapkan akan dapat memenuhi kebutuhan metil metakrilat di Indonesia. Selain itu, pabrik metil metakrilat juga dapat memacu tumbuhnya industri-industri yang bahan bakunya memerlukan metil metakrilat, serta meningkatkan pengembangan sumber daya manusia Indonesia sehingga masalah pengangguran di negeri ini berkurang. Dipandang dari segi sosial akan dapat memberikan lapangan pekerjaan bagi penduduk serta meningkatkan pendapatan pemerintahan daerah setempat. Pertimbangan di atas menjadi landasan yang cukup. Pabrik ini akan beroperasi secara optimal dengan adanya dukungan kemampuan modal yang memadai.

### 1.2 Kebutuhan Metil Metakrilat

Di Indonesia sekarang ini banyak pabrik yang menggunakan metil metakrilat sebagai bahan baku produksinya, diantaranya industri untuk mengkaji pendirian pabrik metil metakrilat di Indonesia sebagai investasi dimasa mendatang. cat, industri resin, industri kosmetik dan industri polimer. Kebutuhan metil metakrilat di Indonesia cenderung terus meningkat setiap tahunnya dan sampai saat ini di Indonesia belum ada pabrik yang memproduksinya. Indonesia selalu mengimpor metil metakrilat untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Berdasarkan data dari Biro Pusat Statistik (BPS) diketahui bahwa impor metil metakrilat di Indonesia pada tahun 2013-2017 cenderung meningkat, ditunjukkan pada tabel berikut :



**Tabel 1.1 Data Impor Metil Metakrilat di Indonesia**

| <b>TAHUN</b> | <b>IMPOR<br/>(ton/tahun)</b> | <b>PERTUMBUHAN<br/>(%)</b> |
|--------------|------------------------------|----------------------------|
| 2013         | 45.400,162                   | -                          |
| 2014         | 42.311,666                   | -6,80                      |
| 2015         | 48.264,529                   | 14,07                      |
| 2016         | 62.136,911                   | 28,74                      |
| 2017         | 66.119,670                   | 6,41                       |
| Rata-rata    | 52.846,588                   | 10,60                      |

**Sumber: Badan Pusat Statistik, Februari 2018**

Berdasarkan tabel 1.1 dapat dilihat bahwa di Indonesia sejak tahun 2013 sampai 2018 impor Metil Metakrilat setiap tahunnya relatif meningkat. Pada tahun 2013 jumlah impor Metil Metakrilat sebesar 45.400,162 ton/tahun sampai pada tahun 2017 impor Metil Metakrilat menjadi 66.119,670 ton/tahun. Sehingga menghasilkan rata-rata persen pertumbuhan sebesar 10,60 %. Di Indonesia belum tersedianya pabrik Metil Metakrilat sehingga mengharuskan impor dari negara – negara tertentu.

Indonesia tidak hanya melakukan impor Metil Metakrilat dari negara lain tetapi mengekspor juga bahan kimia tersebut. Hal ini disebabkan oleh adanya metil metakrilat berlebih dari sisa bahan baku yang belum digunakan untuk proses produksi, sehingga dapat diekspor kembali untuk meminimalisir kerugian yang akan ditanggung oleh perusahaan tersebut.

**Tabel 1.2. Data Ekspor Metil Metakrilat di Indonesia**

| <b>TAHUN</b> | <b>EKSPOR<br/>(ton/tahun)</b> | <b>PERTUMBUHAN<br/>(%)</b> |
|--------------|-------------------------------|----------------------------|
| 2013         | 39,943                        | -                          |
| 2014         | 20,001                        | -49,93                     |
| 2015         | 0                             | -100,00                    |
| 2016         | 0,040                         | -                          |



## BAB I - PENDAHULUAN

|           |        |          |
|-----------|--------|----------|
| 2017      | 3,091  | 7.628,25 |
| Rata-rata | 12,615 | 2492,77  |

**Sumber: Badan Pusat Statistik, februari 2018**

Pada tabel data ekspor metil metakrilat dari tahun 2013-2017 dapat dilihat bahwa nilai ekspor dalam lima tahun tersebut cenderung sangat sedikit jika dibandingkan dengan jumlah impornya. Dimana rata-rata ekspor dan presen pertumbuhannya sebesar 12,615 ton/tahun dan 2.492,77%. Hal ini disebabkan karena belum adanya pabrik metil metakrilat di Indonesia. Sehingga data ekspor metil metakrilat relative kecil karena hanya mengekspor dari sisa bahan baku hasil proses produksi. Oleh sebab itu data ekspor dan produksi dianggap nol.

Konsumsi metil metakrilat di Indonesia semakin tahun semakin meningkat, hal ini dapat dilihat dari nilai impor Metil Metakrilat di Indonesia. Nilai impor yang fantastis tersebut dikarenakan belum adanya pabrik metil metakrilat di Indonesia. Sedangkan didalam aplikasinya Metil Metakrilat banyak digunakan sebagai bahan baku maupun bahan tambahan dalam industri polimer yang menghasilkan kaca akrilik, PMMA (polimetil metakrilat), industri cat, industri resin dan industri kosmetik.

Data pertumbuhan konsumsi metil metakrilat ini diperoleh rumus supply by demand, dimana:

Berikut rumus :  $supply = demand$  di Indonesia :

$$Impor = Konsumsi$$

$$52.846,588 \text{ ton/tahun} = Konsumsi$$

$$Konsumsi = Impor$$

Dari perhitungan *supply-demand*, dapat dikatakan bahwa selama ini konsumsi Metil Metakrilat di Indonesia diperoleh dari impor – ekspor. Maka perkiraan konsumsi Metil Metakrilat di Indonesia tahun 2022 dapat diliuhat sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Tahun 2018} &= \frac{(100 + \text{rata -rata \% pertumbuhan})}{100} \times (\text{rata-rata impor 2017}) \\ &= \frac{(100 + 4,04)}{100} \times (52.846,588) \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$



## BAB I - PENDAHULUAN

$$= 58450,743 \text{ ton/tahun} = 58.500 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Tahun 2019} = \frac{(100 + \text{rata-rata \% pertumbuhan})}{100} \times (\text{rata-rata impor 2018})$$

$$= \frac{(100 + 4,04)}{100} \times (58450,743) \text{ ton/tahun}$$

$$= 64.649,196 \text{ ton/tahun} = 65.000 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Tahun 2020} = \frac{(100 + \text{rata-rata \% pertumbuhan})}{100} \times (\text{rata-rata impor 2019})$$

$$= \frac{(100 + 4,04)}{100} \times (64.649,196) \text{ ton/tahun}$$

$$= 71.504,968 \text{ ton/tahun} = 71.500 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Tahun 2021} = \frac{(100 + \text{rata-rata \% pertumbuhan})}{100} \times (\text{rata-rata impor 2020})$$

$$= \frac{(100 + 4,04)}{100} \times (71.504,968) \text{ ton/tahun}$$

$$= 79.087,766 \text{ ton/tahun} = 79.100 \text{ ton/tahun}$$

$$\text{Tahun 2021} = \frac{(100 + \text{rata-rata \% pertumbuhan})}{100} \times (\text{rata-rata impor 2021})$$

$$= \frac{(100 + 4,04)}{100} \times (79.087,766) \text{ ton/tahun}$$

$$= 87.474,687 \text{ ton/tahun} = 87.500 \text{ ton/tahun}$$

Tabel 1.3. Data Perkiraan Konsumsi Metil Metakrilat

| Tahun | Konsumsi (ton/tahun) |
|-------|----------------------|
| 2018  | 58.500               |
| 2019  | 65.000               |
| 2020  | 71.500               |
| 2021  | 79.100               |
| 2022  | 87.500               |



## BAB I - PENDAHULUAN

---

### 1.3 Analisa Pasar

Peranan aspek pasar adalah untuk mengetahui keadaan pasar, dimana hasil produksi yang sejenis dipasarkan. Besar kecilnya prospek pasar yang dikuasai oleh sebuah perusahaan akan berpengaruh terhadap penjualan produknya, yang berarti akan mempengaruhi tingkat keuntungan yang akan diperoleh.

Berdasarkan data BPS produksi metil metakrilat di Indonesia tidak ada pertumbuhan karena hingga saat ini di Indonesia belum ada satupun perusahaan yang memproduksi metil metakrilat, sehingga seluruh kebutuhan dipenuhi melalui import. Selama ini import terbesar didatangkan dari Amerika Serikat, Eropa dan Asia. Seiring dengan perkembangan industri pemakainya, pendirian pabrik ini perlu dilakukan untuk mengurangi kebutuhan terhadap impor.

Konsumsi metil metakrilat di Indonesia selama ini diperoleh dari impor dan sisanya diekspor kembali. Maka perkiraan konsumsi metil metakrilat di Indonesia pada tahun 2022 sebesar 87.500 kg/tahun. Berdasarkan data tersebut maka dapat dijadikan sebagai acuan peluang pasar untuk memenuhi kebutuhan konsumsi metil metakrilat dalam negeri. Hal ini bertujuan untuk mengurangi ketergantungan negara Indonesia dalam mengimpor metil metakrilat, sehingga Indonesia dapat menjadi negara mandiri.

### 1.4. Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas pabrik metil metakrilat yang akan didirikan sebaiknya berdasarkan kebutuhan konsumsi di Indonesia dan diatas kapasitas yang dibutuhkan. pabrik metil metakrilat sampai saat ini belum pernah dibangun di Indonesia sehingga untuk melihat data kapasitas minimum yang telah diproduksi pabrik dilihat dari data pabrik yang berada di luar negeri. dapat dilihat pada tabel berikut :



**Tabel 1.4. Daftar Produsen Metil Metakrilat di dunia**

| <b>Perusahaan</b>                      | <b>Lokasi</b>               | <b>Kapasitas<br/>(Ton)</b> |
|--|-----------------------------|----------------------------|
| Arkema                                 | Carling, France             | 90.000                     |
| Arkema                                 | Rho, Italia                 | 90.000                     |
| Asahi Kasei                            | Kawasaki, Japan             | 100.000                    |
| BASF                                   | Ludwigshafen, Jerman        | 36.000                     |
| Cyro Industries                        | Avondale, Louisiana,<br>US  | 140.000                    |
| Evonik Industries                      | Deer Park, Texas, US        | 360.000                    |
| Evonik Industries                      | Wesseling, Germany          | 95.000                     |
| Evonik Industries                      | Worms, Jerman               | 225.000                    |
| Formosa Plastics                       | Mailiao, Taiwan             | 100.000                    |
| Heilongjiang Longxin Chemical          | Anda, China                 | 25.000                     |
| Honam Petrochemical                    | Yosu, South Korea           | 50.000                     |
| Huizhou MMA                            | Huizhou, China              | 90.000                     |
| Jihua Suzhou Anli Chemical             | Jilin City, China           | 100.000                    |
| Kaosiung Monomer                       | Ta-Sheh, Taiwan             | 100.000                    |
| Kuraray                                | Nakajo, Japan               | 70.000                     |
| Kyodo Monomer                          | Takaishi, Japan             | 40.000                     |
| LG MMA                                 | Yosu, South Korea           | 175.000                    |
| Liaoning Fushun Organic Glass<br>Plant | Fushun, China               | 15.000                     |
| Lucite                                 | Beaumont, Texas, US         | 160.000                    |
| Lucite                                 | Billingham, UK              | 200.000                    |
| Lucite                                 | Caojing, China              | 100.000                    |
| Lucite                                 | Jurong Island,<br>Singapore | 120.000                    |



## BAB I - PENDAHULUAN

|                                       |                           |         |
|---------------------------------------|---------------------------|---------|
| Lucite                                | Memphis, Tennessee,<br>US | 165.000 |
| Mitsubishi Gas Chemical               | Niigata, Japan            | 50.000  |
| Mitsubishi Rayon                      | Otake, Japan              | 215.000 |
| Nippon Shokubai                       | Niihama, Japan            | 80.000  |
| Proquigel                             | Candeias, Brazil          | 45.000  |
| Repsol YPF                            | Tarragona, Spain          | 50.000  |
| Singapore Methyl Methacrylate         | Sakra, Singapore          | 225.000 |
| Sumitomo Chemical                     | Niihama, Japan            | 45.000  |
| Sumitomo Chemical/ Nippon<br>Shokubai | Himeji, Japan             | 50.000  |
| Thai MMA                              | Mab Ta Phut,<br>Thailand  | 95.000  |

Sumber: ICIS (2018)

Kapasitas minimal pabrik metil metakrilat yang sudah beroperasi adalah pabrik di Liaoning Fushun Organic Glass Plant dengan kapasitas 15.000.000 kg/tahun yang berlokasi di Fushun, China, sedangkan kapasitas terbesar adalah pabrik Evonik Industries dengan kapasitas 360.000.000kg/tahun berlokasi di Deer Park, Texas, US. Dalam menentukan kapasitas pabrik yang akan dibangun, harus memperhatikan beberapa hal yaitu prediksi peluang pasar, kebutuhan bahan baku dan kapasitas pabrik yang sudah ada. Untuk prediksi peluang pasar di Indonesia sebesar 87.500 ton/tahun. Kapasitas minimum pabrik metil metakrilat di dunia mencapai 15.000 ton /tahun. Sedangkan bahan baku yang digunakan merupakan bahan baku yang dapat diimpor.

Berdasarkan pada kebutuhan produk, prediksi peluang pasar, ketersediaan bahan baku, dan kapasitas pabrik yang sudah ada, maka dalam perancangan pabrik metil metakrilat ini dipilih kapasitas 50.000.000kg/tahun dan pabrik mulai beroperasi pada tahun 2022. Dengan kapasitas ini diharapkan:

1. Dapat memenuhi kebutuhan dalam negeri sehingga tidak perlu impor.





### 1.5.2 Proses Produksi Metil Metakrilat dari Etilena (Patent US20140206897A1)

Pada proses ini etilen dikondensasi dengan asam propinat untuk mendapatkan MMA dan kondensasi formaldehid dengan propanol untuk mendapatkan metakrolein. Pertama dihidroformilasi untuk mendapatkan propanol, yang selanjutnya dikondensasi dengan formaldehid untuk menghasilkan metakrolein. Reaksi berlangsung pada suhu 100 – 150°C dan pada tekanan operasi 35 – 103 atm, dimana reaksi berjalan pada fase cair. Metakrolein yang terbentuk direaksikan dalam fase gas dengan oksigen pada tekanan 350 atm dan suhu 100°C, sehingga menghasilkan asam metakrilat yang kemudian direaksikan dengan metanol untuk menghasilkan metil metakrilat. Reaksi tahap terakhir ini terjadi pada fase cair dengan suhu 70-100°C dengan tekanan 6,8 – 7,5 atm. Reaksi ini akan memberikan konversi sebesar 50% dan selektivitas 90% dengan menggunakan katalis berupa logam multi komponen.

Reaksi yang berlangsung sebagai berikut:



### 1.5.3 Proses Produksi Metil Metakrilat dari Metil t-butyl eter (Patent EP1254887A1)

Proses pembuatan metil metakrilat dari bahan baku metil t-butyl eter ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu penguraian metil t-butyl eter untuk mendapatkan isobutilena dan methanol, mengoksidasi isobutilena untuk mendapatkan sekurang-kurangnya satu senyawa yang dipilih dari asam metakrilat dan metakrolein dan esterifikasi paling sedikit satu senyawa yang dipilih dari asam metakrilat dan metakrolein dengan methanol untuk menghasilkan metil metakrilat. Proses penguraian dekomposisi metil t-butyl ester menjadi isobutilena dan alkohol berlangsung didalam *reactor fix bed*. Kemudian campuran reaksi yang dihasilkan dipisahkan di kolom destilasi untuk memisahkan isobutilena dari campuran reaksi. Selanjutnya isobutilena yang diperoleh dioksidasi untuk mendapatkan asam metakrilat dan metakrolein. Hasil



## BAB I - PENDAHULUAN

yang diperoleh dari proses oksidasi tersebut kemudian diumpungkan kedalam *reactor fixbed multitube* untuk proses esterifikasi. Reaksi esterifikasi berlangsung pada *reactor fix bed multitube* dengan tekanan 2 atm pada suhu 60°C menggunakan katalis DUOLITE C-26CH. Selanjutnya produk metil metakrilat dimurnikan dengan proses destilasi. Hasil dari reaksi tersebut menghasilkan metil metakrilat dengan konversi 48% dengan selektivitas 47%. Konsentrasi kotoran yang terkandung dalam metil metakrilat diperoleh dari analisis kromatografi gas.

**Tabel 1.5. Perbandingan Proses Pembuatan Metil Metakrilat**

| No. | Parameter       | Patent                               |   |   |
|-----|-----------------|--------------------------------------|---|---|
|     |                 | US20160280628A1                      | US20140206897A1   | EP1254887 A1  |
| 1   | Bahan Baku      | Methacrolein, Metanol, dan Oksigen   | Etilena, Karbon Monoksida dan Hidrogen                  | Metil t-butyl eter  |
| 2   | Bahan Tambahan  | NaOH                                 | Formaldehid   | t-butyl alkohol, air                                      |
| 3   | Alat Proses     | Reaktor, Flash Drum, Kolom destilasi | Reaktor 1, DOE reaktor, Flash Drum (2), Kolom destilasi | Reaktor (2), Kolom destilasi (3)                          |
| 4   | Sifat Reaksi    | 1. Esterifikasi<br>2. Oksidasi       | 1. Esterifikasi<br>2. Oksidasi                          | 1. Dekomposisi<br>2. Oksidasi<br>3. Esterifikasi          |
| 5   | Suhu Operasi    | 70-120°C                             | 100 – 150°C   | 68 - 80°C   |
| 6   | Tekanan Operasi | 2 - 49 atm                           | 35 – 103 atm  | 1. 1-2 atm<br>2. 1-10 atm                                 |
| 7   | Konversi        | 70,80%                               | 50%   | 48%   |
| 8   | Selektivitas    | 97,40%                               | 90%   | 47%   |
| 9   | Reaktor         | Fix Bed Multitube                    | CSTR  | Fix Bed   |
| 10  | Katalis         | Palladium                            | 1. Kobalt & Fosfor<br>2. Palladium & Emas               | Resin penukar kation sangat asam berpori (DUOLITE C-26CH) |
| 11  | Limbah          | Air                                  | air   | air   |



## BAB I - PENDAHULUAN

Berdasarkan tabel perbandingan paten diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai konversi tertinggi dan proses produksi yang paling sederhana adalah paten US20160280628A1. Sehingga dipilih untuk acuan pembuatan prarancangan pabrik metil metakrilat.

### 1.6. Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi pabrik merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam merancang suatu pabrik. Hal ini dikarenakan penempatan lokasi sangat mempengaruhi keberhasilan dan perkembangan pabrik baik dalam sektor ekonomi maupun kesejahteraan pabrik di masa yang akan datang agar dapat lebih berkembang lagi serta dapat memberikan keuntungan jangka panjang. Oleh karena itu, pemilihan lokasi pabrik perlu dipertimbangkan agar dapat memberikan keuntungan baik secara teknis maupun ekonomis untuk berdirinya sebuah perusahaan. Berdasarkan beberapa hal yang telah dipertimbangkan maka pemilihan lokasi pabrik metil metakrilat direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Cilegon, Kota Cilegon, Provinsi Banten (Gambar 1.2).



**Gambar 1.2. Lokasi pabrik metil metakrilat**



Penentuan lokasi pendirian pabrik metil metakrilat ini didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan beberapa faktor yaitu faktor primer dan faktor sekunder.

### **I.6. 1. Faktor Primer**

#### **a. Ketersediaan Bahan Baku**

Bahan baku merupakan kebutuhan utama untuk kelangsungan suatu pabrik. Oleh karena itu, pengadaan bahan baku harus diperhatikan. Bahan baku yang digunakan dalam produksi Metil metakrilat adalah Metakrolein, Oksigen, Metanol. Bahanbaku metakrolein diimpor dari Kawasaki plant, Japan. Metanol diperoleh dari PT. Kaltim Methanol Industry di Bontang, Kalimantan Timur.

#### **b. Pemasaran Produk**

Produk Metil metakrilat sebagian besar dipasarkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri ( daerah industry Jawa, Sumatera dan Kalimantan) diantaranya untuk industri pelapis kulit, industri pengecoran, resin ,industri polimer, industry minyak adisi (untuk memproduksi minyak pelumas, sintesis pelumas, dan bensin adisi, serta industri pengecoran. Sebagiannya lagi akan diekspor ke pabrik plastic (Malaysia, Australia, Cina), resin (Jepang, Malaysia, Cina), cat (Jepang) dan Kosmetik (Argentina, Amerika).

#### **c. Sarana Transportasi**

Cilegon adalah daerah yang sangat strategis dalam hal transportasi, karena tidak jauh dari jakarta yang merupakan pusat pemerintahan. Selain itu, juga dekat dengan pelabuhan laut, bandar udara, dan transportasi darat yang terhubung dengan baik ke berbagai daerah. Sehingga mempermudah sistem pengiriman bahan baku dan produk maupun untuk keperluan impor/ekspor.

#### **d. Ketersediaan Tenaga Kerja**

Tenaga kerja yang dibutuhkan untuk proses berlangsungnya pengoperasian pabrik dapat dengan mudah diperoleh, karena Cilegon merupakan kawasan industri. Sehingga banyak tenaga kerja ahli dan non ahli dari berbagai daerah yang datang ke Cilegon untuk mencari pekerjaan. Pendirian pabrik



metil metakrilat ini diharapkan dapat mengurangi pengangguran di Indonesia.

**e. Utilitas**

Sarana-sarana pendukung untuk kelancaran operasi pabrik seperti air, listrik dan bahan bakar. Ketiga hal tersebut sangat diperlukan untuk menunjang kelancaran operasi pabrik. Listrik diperoleh dari PT. Krakatau Daya Listrik, sedangkan air diperoleh dari sungai Cidanau.

### **I.6.2 Faktor Sekunder**

**a. Terdapatnya fasilitas pelayanan**

Adanya beberapa fasilitas pelayanan disekitar pabrik akan memudahkan bagi pabrik tersebut dalam menjalankan aktivitasnya, seperti layanan rumah sakit, tempat ibadah, tempat rekreasi, sarana olahraga dan lain-lain. Sehingga dengan adanya fasilitas layanan tersebut akan membantu menjaga keadaan fisik dan mental para pekerja agar tetap sehat serta dapat meningkatkan efisiensi kerja.

**b. Lingkungan masyarakat disekitar pabrik**

Perkembangan dan keberlangsungan suatu pabrik tidak lepas dari pengaruh masyarakat disekitar pabrik. Sebelum melakukan pendirian suatu pabrik, hal yang harus dilakukan adalah pendekatan kepada masyarakat. Dimana pendekatan ini dilakukan dengan bersosialisasi, memberikan pengertian tentang pabrik yang akan didirikan serta memberikan keuntungan yang akan didapat oleh masyarakat dengan adanya pendirian pabrik di sekitar mereka.

**c. Iklim dan kondisi tanah**

Iklim yang baik (kelembaban udara, intensitas panas matahari, curah hujan, angin) serta kondisi tanah yang baik akan mempengaruhi kelancaran proses produksi serta menjadi faktor pendorong bagi karyawan untuk bekerja dengan nyaman.



**d. Rencana masa depan**

Setiap pendirian pabrik diharapkan dapat berkembang dan berlangsung dalam waktu yang lama. Oleh sebab itu harus dipertimbangkan kemungkinan dan peluang-peluang yang dapat mempengaruhi keberlangsungan pabrik.

**e. Peraturan Pemerintah**

Untuk peraturan pemerintah di daerah Cilegon, Provinsi Banten tidak terdapat kesulitan karena disana merupakan kawasan industri.

**f. Kebijakan Pemerintah**

Pendirian pabrik harus memperhatikan beberapa faktor kepentingan yang terkait didalamnya, kebijakan pengembangan industri dan hubungannya dengan pemerataan kesempatan kerja, kesejahteraan dan hasil-hasil pembangunan.

