

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara berkembang yang sedang dalam perbaikan kondisi perekonomian. Industrialisasi merupakan salah satu cara untuk mendorong kondisi ekonomi negara. Khususnya pada industri kimia yang semakin berjalannya waktu menunjukkan peningkatan yang signifikan baik secara kualitas maupun kuantitas. Oleh karena itu industri kimia dalam negeri perlu dikembangkan lebih agar dapat bersaing dengan negara-negara lain. Selama ini, Indonesia banyak mengimpor produk kimia dari luar negeri. Dengan mendirikan banyak industri kimia di dalam negeri, diharapkan agar dapat mengurangi ketergantungan impor dari luar negeri dan dapat menciptakan lapangan pekerjaan yang luas serta dapat membantu menstabilkan kondisi perekonomian dalam negeri.

Etilen merupakan salah satu produk kimia terbesar di dunia serta merupakan salah satu bahan baku yang penting pada industri petrokimia. Hampir 75% produk dari industri petrokimia diproduksi dari etilen seperti : asetaldehid, asam asetat, etilen oksida, etilen glikol, stirena, vinil klorida dan lain-lain. Produksi etilen telah dianggap sebagai salah satu dari indikator untuk mengukur tingkat perkembangan petrokimia suatu negara di seluruh dunia (Minghua Zhang, 2013).

Industri kimia di Indonesia masih dihadapkan pada persoalan ketergantungan impor bahan baku nafta, kondensat, dan etilen yang nilainya mencapai US\$ 5,1 miliar pada tahun 2011. Nilai impor akan meningkat terus-menerus pada tahun-tahun yang akan datang apabila tidak dilakukan upaya-upaya pembangunan industri kimia nasional. Perkembangan industri petrokimia dapat dilakukan secara bertahap dan terpadu melalui peningkatan keterkaitan antara industri dengan sektor ekonomi yang memasok bahan baku industri kimia dan melakukan pembangunan industri petrokimia nasional (Kemenperin, 2017).

Di Indonesia, etilen merupakan salah satu bahan baku industri petrokimia yang banyak dikonsumsi. Etilen (*unsaturated hydrocarbon* atau olefin) adalah salah satu produk hulu petrokimia yang dapat diolah menjadi beberapa produk *intermediates* maupun produk akhir seperti plastik, resin, solven, *coating*, surfaktan, elastomer, *antifreeze*, dan fiber. Etilen sendiri memiliki rumus molekul berupa  $C_2H_4$  dan merupakan salah satu golongan alkena (Aziz, 2014).

Produksi etilen didapatkan melalui beberapa jenis proses antara lain pirolisis hidrokarbon, dehidrasi etanol, *heat integration* dari gas alam, dan disproporsionasi propilen. Pembuatan etilen melalui proses dehidrasi etanol merupakan proses yang paling sederhana dan ekonomis dibandingkan dengan proses lainnya. Hal ini disebabkan karena proses dehidrasi etanol dapat berlangsung pada temperatur yang lebih rendah misalnya apabila dibandingkan dengan proses pirolisis hidrokarbon. Kemudian bahan baku etanol yang juga lebih murah misalnya apabila dibandingkan dengan minyak bumi dan gas alam, dan jenis produk yang dihasilkan oleh proses dehidrasi etanol pada umumnya lebih sedikit misalnya apabila dibandingkan dengan proses pirolisis hidrokarbon, sehingga tidak diperlukan unit pemisah yang kompleks. Mengingat bahwa cadangan minyak bumi dan gas alam di Indonesia hanya memiliki waktu eksplorasi dalam jangka pendek, maka produksi etilen melalui proses pirolisis hidrokarbon ataupun melalui proses *heat integration* dari gas alam pada saat ini kurang tepat jika diterapkan di Indonesia. Etilen yang diperoleh dari proses dehidrasi etanol juga sangat bernilai ekonomis untuk Indonesia sebagai negara penghasil biomassa karena etanol sebagai bahan baku dapat diperoleh dari proses fermentasi biomassa tersebut. Dengan demikian, pabrik etilen dengan menggunakan proses dehidrasi etanol merupakan salah satu solusi tepat untuk memenuhi kebutuhan etilen di Indonesia.

Kebutuhan etilen di Indonesia terus-menerus bertambah seiring dengan perkembangan industri-industri dalam negeri. Di Indonesia hanya memiliki satu perusahaan yang memproduksi etilen dalam skala pabrik yakni PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk. Perusahaan tersebut memproduksi etilen sebanyak 900.000 ton/tahun, namun hal ini masih dianggap kurang. Hal ini dikarenakan oleh selisih data impor dan data ekspor dari etilen yang masih sangat tinggi (BPS, 2023). Sehubungan dengan hal tersebut, maka sangat tepat apabila didirikan pabrik etilen di Indonesia dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan untuk meningkatkan ekspor ke luar negeri.

Sebagian besar produksi etilen di dunia menggunakan proses *hydrocarbon-cracking* dengan menggunakan bahan baku dari bahan bakar fosil. Dengan peningkatan kapasitas industri setiap tahun, kebutuhan bahan bakar fosil juga terus mengalami peningkatan pada kegiatan sehari-hari maupun untuk produksi industri. Maka dari itu, menjadi hal penting untuk mencari sumber energi alternatif sebagai bahan baku dalam produksi etilen. Etanol dapat menjadi bahan baku dalam produksi etilen melalui proses dehidrasi etanol dengan menggunakan katalis tertentu dalam kondisi temperatur yang sesuai.

## 1.2 Data Analisis Pasar

Analisis pasar bertujuan untuk mengetahui karakteristik dari segi konsumsi, perusahaan pesaing, pertumbuhan pasar, atas produk yang akan dihasilkan. Sehingga jika semua hal tersebut sudah diketahui nantinya perusahaan tidak akan salah dalam merancang strategi memasarkan produknya dan menentukan waktu yang tepat untuk memperbesar kapasitas produksinya.

### 1.2.1 Data Produksi Etilen

Etilen merupakan senyawa yang tersusun dari unsur hidrogen dan karbon atau hidrokarbon olefin yang paling ringan dengan berat molekul 28,0536 gram/mol. Pada suhu kamar etilen berupa gas tidak berwarna, mudah terbakar, sedikit berbau wangi. Sifat kimia etilen ditentukan dari ikatan rangkapnya yang bereaksi terutama secara adisi menghasilkan hidrokarbon jenuh dan turunannya serta polimer. Bahan baku untuk proses pembuatan etilen yaitu etanol. Pada tabel 1.1 berikut ini terdapat beberapa pabrik yang memproduksi etanol di Indonesia.

Tabel 1.1 Ketersediaan Bahan Baku Etilen dari Etanol di Indonesia

No.	Nama Pabrik	Lokasi	Kapasitas Produksi (kiloliter/tahun)
1.	PT. Karsavicta	Sidoarjo, Jawa Timur	10.000
2.	PT. Karsavicta	Bogor, Jawa Barat	24.000
3.	PT. Karsavicta	Tangerang, Banten	20.000
4.	PT. Indo Acidatama Chemicals	Karanganyar, Jawa Tengah	58.825
5.	PT. Madu Baru	Bantul, Yogyakarta	7.500
6.	PT. Molindo Raya Industrial	Malang, Jawa Timur	94.000
7.	PT. Perkebunan Nusantara XI	Lumajang, Jawa Timur	3.445
8.	PT. Enero	Mojokerto, Jawa Timur	30.000
9.	PT. Etanol Ceria Abadi	Jombang, Jawa Timur	13.200
10.	PT. Indo Lampung Distillery	Kab. Lampung Tengah	50.000
11.	PT. PG Rajawali	Cirebon, Jawa Barat	3.000

TOTAL PRODUKSI	313.970
----------------	---------

(Sumber : Kemenperin, 2023)

Di Indonesia hanya memiliki satu perusahaan yang memproduksi etilen dalam skala pabrik yakni PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk. Perusahaan tersebut memproduksi etilen sebanyak 900.000 ton/tahun. Berdasarkan data dari Kemenperin maupun laporan tahunan PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk tahun 2023, data produksi etilen di Indonesia dari tahun 2018 sampai 2023 ditunjukkan dalam tabel 1.2 dibawah ini.

**Tabel 2.2 Data Produksi Etilen di Indonesia**

Tahun	Jumlah Produksi (ton)	% Pertumbuhan
2018	829.000	-
2019	721.000	-13,03
2020	867.000	20,25
2021	864.000	-0,35
2022	724.000	-16,20
2023	743.000	2,62
Rata-rata persen pertumbuhan		-1,34

(Sumber : PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk, 2023)

Nilai dari persen pertumbuhan produksi etilen di Indonesia untuk tiap tahunnya dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\% \text{pertumbuhan} = \frac{\text{data tahun } (n + 1) - \text{data tahun } n}{\text{data tahun } n} \times 100$$

Berdasarkan data produksi etilen di Indonesia dari tabel 1.2, dapat dilihat bahwa produksi etilen di dalam negeri cenderung fluktuatif. Mengingat bahwa pada tahun awal tahun 2020 hingga akhir tahun 2022 terdapat wabah pandemi COVID-19 yang melanda seluruh dunia sehingga wajar apabila produksi etilen dalam negeri juga mengalami penurunan. Data persen pertumbuhan untuk tiap komponen pada tabel 1.2 kemudian dirata-ratakan. Nilai rata-rata ini

lalu digunakan untuk menghitung proyeksi data seperti terlihat pada Tabel 1.3. Nilai proyeksi dari jumlah produksi etilen di Indonesia dapat dihitung menggunakan persamaan berikut :

$$\text{data tahun } (n + 1) = \% \text{pertumbuhan} \times (\text{data tahun } n) + \text{data tahun } n$$

Kemudian untuk proyeksi jumlah produksi etilen di Indonesia dari tahun 2024 sampai 2028 ditunjukkan dalam tabel 1.3 berikut ini.

**Tabel 3.3 Proyeksi Jumlah Produksi Etilen di Indonesia**

Tahun	Proyeksi Jumlah Produksi (ton)
2024	733.038,59
2025	1.723.210,73
2026	1.700.107,63
2027	1.677.314,26
2028	1.654.826,49

Presiden Joko Widodo dalam keterangannya menyampaikan kepada publik bahwa progress pembangunan industri sektor petrokimia, yakni PT. Lotte Chemical Indonesia yang berlokasi di kota Cilegon, provinsi Banten (bagian dari grup perusahaan petrokimia Lotte Chemical Corporation yang berbasis di Korea Selatan) akan segera rampung pada tahun 2025. PT. LCI ini akan memiliki kapasitas produksi hampir 2 juta ton dalam setahun dengan kemampuan produksi etilen sebanyak 1 juta ton dalam setahun beserta beberapa produk turunan lainnya ([ekonomi.bisnis.com](http://ekonomi.bisnis.com), 2023). Berdasarkan informasi rencana produksi etilen dari PT. LCI tersebut, nilai proyeksi dari jumlah produksi etilen pada tahun 2025 kemudian ditambahkan dengan kapasitas produksi etilen di PT. LCI yaitu sebesar 1 juta ton.

### **1.2.2 Data Konsumsi Etilen**

Banyaknya kegunaan dari etilen, membuat perusahaan menggunakan etilen sebagai bahan penunjang dalam proses produksinya, sehingga kebutuhan etilen di Indonesia terus meningkat. Berdasarkan data yang diperoleh dari laporan tahunan PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk, data konsumsi etilen di Indonesia dari tahun 2018 sampai 2023 ditunjukkan dalam Tabel 1.4 di bawah ini.

**Tabel 4.4 Data Konsumsi Etilen di Indonesia**

Tahun	Jumlah Konsumsi (ton)	% Pertumbuhan
2018	1.518.000	-
2019	1.638.000	7,91
2020	1.646.000	0,49
2021	1.480.000	-10,09
2022	1.810.000	22,30
2023	1.904.000	5,19
Rata-rata persen pertumbuhan		5,16

(Sumber : PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk, 2023)

Nilai dari persen pertumbuhan konsumsi etilen di Indonesia untuk tiap tahunnya juga dapat dihitung menggunakan persamaan yang sebelumnya digunakan untuk menghitung nilai dari persen pertumbuhan produksi etilen. Berdasarkan data konsumsi etilen di Indonesia dari tabel 1.4, dapat dilihat bahwa konsumsi etilen di dalam negeri cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Data persen pertumbuhan untuk tiap komponen pada tabel 1.4 kemudian dirata-ratakan. Nilai rata-rata ini lalu digunakan untuk menghitung proyeksi data seperti terlihat pada Tabel 1.5. Nilai proyeksi dari jumlah konsumsi etilen di Indonesia juga dapat dihitung menggunakan persamaan yang sebelumnya digunakan untuk menghitung nilai proyeksi dari jumlah produksi etilen di Indonesia.

Kemudian untuk proyeksi jumlah konsumsi etilen di Indonesia dari tahun 2024 sampai 2028 ditunjukkan dalam tabel 1.5 berikut ini.

**Tabel 5.5 Proyeksi Jumlah Konsumsi Etilen di Indonesia**

Tahun	Proyeksi Jumlah Konsumsi (ton)
2024	2.002.243,17
2025	2.105.555,52
2026	2.214.198,61
2027	2.328.447,50
2028	2.448.591,44

Berdasarkan proyeksi jumlah konsumsi di Indonesia yang diperoleh dari tabel 1.5, maka dapat diperkirakan bahwa perkembangan konsumsi etilen akan mengalami peningkatan hingga tahun 2028 mendatang, sehingga terdapat peluang untuk membangun kembali pabrik etilen di dalam negeri.

### 1.2.3 Data Impor Etilen

Kebutuhan terhadap etilen di Indonesia selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Untuk memenuhi kekurangan pada kebutuhan etilen di dalam negeri setiap tahunnya, maka harus ditutupi dengan cara mengimpornya dari negara lain. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik tahun 2023, data impor etilen ke Indonesia dari tahun 2018 sampai 2023 ditunjukkan dalam tabel 1.6 dibawah ini.

Tabel 6.6 Data Impor Etilen ke Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (ton)	% Pertumbuhan
2018	633.499,67	
2019	706.357,81	11,50
2020	792.330,60	12,17
2021	825.311,94	4,16
2022	850.633,54	3,07
2023	880.526,35	3,51
Rata-rata persen pertumbuhan		6,88

(Sumber : BPS, 2023)

Nilai dari persen pertumbuhan impor etilen di Indonesia untuk tiap tahunnya juga dapat dihitung menggunakan persamaan yang sebelumnya digunakan untuk menghitung nilai dari persen pertumbuhan produksi maupun konsumsi etilen. Berdasarkan data impor etilen ke Indonesia dari tabel 1.6, dapat dilihat bahwa jumlah impor etilen ke dalam negeri cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Hal ini juga diikuti dengan konsumsi etilen di Indonesia yang cenderung mengalami peningkatan setiap tahunnya. Data persen pertumbuhan untuk tiap komponen pada tabel 1.6 kemudian dirata-ratakan. Nilai rata-rata ini lalu digunakan untuk menghitung proyeksi data seperti terlihat pada Tabel 1.7. Nilai proyeksi dari jumlah

impur etilen di Indonesia juga dapat dihitung menggunakan persamaan yang sebelumnya digunakan untuk menghitung nilai proyeksi dari jumlah produksi maupun konsumsi etilen di Indonesia.

Kemudian untuk proyeksi jumlah impur etilen ke Indonesia dari tahun 2024 sampai 2028 ditunjukkan dalam tabel 1.7 berikut ini.

**Tabel 7.7 Proyeksi Jumlah Impur Etilen ke Indonesia**

Tahun	Proyeksi Jumlah Impur (ton)
2024	941.136,60
2025	455.918,90
2026	487.301,67
2027	520.844,65
2028	556.696,53

Berdasarkan proyeksi jumlah impur ke Indonesia yang diperoleh dari tabel 1.7, maka dapat diperkirakan bahwa perkembangan impur etilen akan mengalami peningkatan dari tahun 2025 hingga tahun 2028 mendatang, sehingga terdapat peluang untuk membangun kembali pabrik etilen di dalam negeri. Penurunan jumlah impur yang terjadi pada tahun 2025 disebabkan karena PT. LCI sudah mulai beroperasi di tahun tersebut. Dengan beroperasinya pabrik ini yang menghasilkan produk ethylene, propylene dan polypropylene akan memberikan efek substitusi impur yaitu berkurangnya impur hingga 60%, sehingga membantu meningkatkan neraca perdagangan Indonesia dimasa mendatang. Produk ethylene yang selama ini diimpur seluruhnya, PT. LCI akan mampu memproduksinya sebanyak 1 juta ton dimana 550.000 ton dipasarkan di Indonesia dan 450.000 ton akan diekspor sebagai tambahan devisa negara ([banten.antaraneews.com](http://banten.antaraneews.com), 2023). Berdasarkan informasi rencana produksi etilen dari PT. LCI tersebut, nilai proyeksi dari jumlah impur etilen pada tahun 2025 kemudian dikurangi dengan volume penjualan etilen di PT. LCI (yang dipasarkan di dalam negeri) yaitu sebesar 550.000 ton.

#### **1.2.4 Data Ekspor Etilen**

Aktivitas ekspor etilen ditujukan sebagai pundi-pundi dalam meningkatkan pendapatan devisa negara. Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik tahun 2023, data

ekspor etilen dari Indonesia pada tahun 2018 sampai 2023 ditunjukkan dalam tabel 1.8 dibawah ini.

**Tabel 8.8 Data Ekspor Etilen dari Indonesia**

Tahun	Jumlah Ekspor (ton)	% Pertumbuhan
2018	121.582,70	
2019	66.924,88	-44,96
2020	5.500,70	-91,78
2021	0	-100,00
2022	2.900,25	-
2023	3.519,33	21,35
Rata-rata persen pertumbuhan		-55,85

(Sumber : BPS, 2023)

Nilai dari persen pertumbuhan ekspor etilen di Indonesia untuk tiap tahunnya juga dapat dihitung menggunakan persamaan yang sebelumnya digunakan untuk menghitung nilai dari persen pertumbuhan produksi, konsumsi, maupun impor etilen. Berdasarkan data ekspor etilen dari Indonesia dari tabel 1.8, dapat dilihat bahwa jumlah ekspor etilen dari dalam negeri cenderung mengalami penurunan hingga tahun 2021, kemudian kembali mengalami peningkatan hingga tahun 2023. Kemudian data ekspor etilen di Indonesia dari tabel 1.8 juga sangat sedikit apabila dibandingkan dengan data impor pada tabel 1.6. Hal ini dapat disebabkan karena hingga saat ini hanya terdapat satu pabrik yang memproduksi etilen yakni PT. Chandra Asri Petrochemical Tbk, sehingga mengakibatkan kurang adanya aktivitas ekspor yang berarti. Data ekspor yang didapat sebagian juga merupakan impor yang dijual kembali karena sudah tidak dimanfaatkan atau disebut sebagai re-ekspor. Data persen pertumbuhan untuk tiap komponen pada tabel 1.8 kemudian dirata-ratakan. Nilai rata-rata ini lalu digunakan untuk menghitung proyeksi data seperti terlihat pada Tabel 1.9. Nilai proyeksi dari jumlah ekspor etilen di Indonesia juga dapat dihitung menggunakan persamaan yang sebelumnya digunakan untuk menghitung nilai proyeksi dari jumlah produksi, konsumsi maupun impor etilen di Indonesia.

Selanjutnya untuk proyeksi jumlah ekspor etilen dari Indonesia pada tahun 2024 sampai 2028 ditunjukkan dalam tabel 1.9 berikut ini.

**Tabel 9.9 Proyeksi Jumlah Ekspor Etilen dari Indonesia**

Tahun	Proyeksi Jumlah Ekspor (ton)
2024	1.624,26
2025	450.749,63
2026	208.031,81
2027	96.011,69
2028	44.311,70

Berdasarkan proyeksi jumlah ekspor dari Indonesia yang diperoleh dari tabel 1.9, maka dapat diperkirakan bahwa perkembangan ekspor etilen akan mengalami penurunan dari tahun 2025 hingga tahun 2028 mendatang, sehingga terdapat peluang untuk membangun kembali pabrik etilen di dalam negeri. Hal ini disebabkan karena jumlah produksi etilen kemungkinan belum mencukupi kebutuhan atau konsumsi dalam negeri, sehingga masih terdapat peluang untuk membangun kembali pabrik etilen di dalam negeri. Peningkatan jumlah ekspor yang terjadi pada tahun 2025 disebabkan karena PT. LCI sudah mulai beroperasi di tahun tersebut. PT. LCI akan mampu memproduksinya sebanyak 1 juta ton dimana 550.000 ton dipasarkan di Indonesia dan 450.000 ton akan diekspor sebagai tambahan devisa negara ([banten.antarane.ws.com](http://banten.antarane.ws.com), 2023). Berdasarkan informasi rencana produksi etilen dari PT. LCI tersebut, nilai proyeksi dari jumlah ekspor etilen pada tahun 2025 kemudian ditambahkan dengan volume penjualan etilen di PT. LCI (yang diekspor ke luar negeri) yaitu sebesar 450.000 ton.

### **1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik**

Terdapat dua parameter yang dijadikan acuan dalam menentukan kapasitas pabrik yaitu 1.) perbedaan antara nilai supply dan demand di tahun pabrik akan beroperasi, dan 2.) kapasitas ekonomis terpasang.

Tabel 10.10 Data Produksi Etilen di Dunia

Perusahaan	Lokasi / Negara	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
Formosa Petrochemical Corporation	Mailiao, Taiwan	2.935.000
Nova Chemicals Corporation	Joffre, Alberta, Canada	2.811.792
Arabian Petrochemical Company	Jubail, Saudi Arabia	2.250.000
ExxonMobil Chemical Company	Baytown, TX, USA	2.197.000
ChevronPhillips Chemical Company	Sweeny, TX, USA	1.865.000
Dow Chemical Company	Terneuzen, Netherlands	1.800.000
Ineos Olefins & Polymers	Chocolate Bayou, TX, USA	1.752.000
Yanbu Petrochemical Company	Yanbu, Saudi Arabia	1.705.000
Equate Petrochemical Company	Shuaiba, Kuwait	1.650.000
Chandra Asri Petrochemical	Cilegon, Banten, Indonesia	900.000
Braskem	Triunfo, Brazil	200.000
Solvay Indupa	Santo Andre, Brazil	60.000

(Sumber : Fan et al., 2013)

Jika ditinjau berdasarkan data dari tabel 1.10 tersebut, kapasitas produksi pabrik etilen yang ditentukan berdasarkan perkiraan data kekosongan pasar terhadap etilen pada tahun 2027 merupakan kapasitas yang termasuk rentang kapasitas produksi dari produsen etilen yang sudah ada di dunia yaitu antara 60.000 sampai 2.935.000 ton/tahun. Maka dari data-data di atas dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk menentukan kapasitas produksi etilen yang akan dirancang.

Tabel 11.11 Selisih antara Penawaran (*Supply*) dan Permintaan (*Demand*)

Penawaran (ton)		Permintaan (ton)	
Produksi	1.677.314,26	Konsumsi	2.328.447,50
Impor	520.844,65	Ekspor	96.011,69
Total Penawaran	2.198.158,91	Total Permintaan	2.424.459,19
Selisih	-226.300,27		
Analisis	Permintaan lebih besar dari penawaran yaitu sebesar 226.300,27 ton		

Data selisih antara penawaran (*supply*) dan permintaan (*demand*) pada tahun 2027 berdasarkan tabel 1.11 di atas juga dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk menentukan kapasitas produksi etilen yang akan dirancang. Dari hasil proyeksi menggunakan metode rata-rata persen pertumbuhan per tahun diketahui bahwa permintaan etilen di Indonesia pada tahun 2027 lebih besar daripada penawaran. Artinya pada tahun tersebut masih ada peluang untuk pendirian pabrik etilen di Indonesia.

Parameter berikutnya sebagai acuan penentuan kapasitas adalah kapasitas ekonomis terpasang atau kapasitas terkecil untuk pabrik yang sama yang ada di dunia. Sebagai contoh dari data ini dapat dilihat pada tabel 1.10 di atas, yakni data produksi etilen di dunia. Dari tabel tersebut dapat dilihat bahwa kapasitas terkecil untuk pabrik etilen terdapat di Brazil dengan nilai 60.000 ton/tahun.

Dengan menggunakan hasil analisis penawaran dan permintaan serta informasi kapasitas produksi terkecil di dunia, maka untuk pabrik etilen yang akan dibangun, kapasitas produksinya masih menguntungkan selama masih berada di dalam rentang 60.000 – 226.300,27 ton per tahun. Jadi dapat disimpulkan bahwa total kapasitas pabrik etilen yang direncanakan akan mulai beroperasi pada tahun 2027 yakni sebesar 123.000 ton per tahun.

#### 1.4 Penentuan Lokasi

Penentuan lokasi pabrik sangat penting, karena dapat menentukan kemajuan dan keberlangsungan dari suatu industri baik pada masa kini dan masa yang akan datang karena

dapat berpengaruh terhadap faktor produksi dan distribusi yang minimal serta mempertimbangkan faktor sosiologi dan budaya masyarakat di sekitar lokasi pabrik.

Susunan peralatan serta fasilitas dalam perancangan proses merupakan syarat dalam menentukan biaya perancangan sebelum mendirikan pabrik. Lokasi pabrik juga dapat mempengaruhi kedudukan pabrik dalam persaingan. Banyak faktor dalam menentukan lokasi pabrik agar pada saat pabrik di bangun di lokasi yang sudah dipilih dapat memberikan keuntungan jangka panjang dan dapat memungkinkan untuk melakukan perluasan pabrik pada masa yang akan datang. Dengan adanya penentuan lokasi pabrik yang baik dan tepat akan menentukan beberapa hal, yaitu :

- a. Kemampuan untuk melayani konsumen dengan memuaskan.
- b. Kemampuan untuk mendapatkan bahan bahan mentah yang cukup dan kontinyu dengan harga yang layak dan memuaskan.
- c. Kemudahan untuk mendapatkan tenaga buruh yang cukup.
- d. Memungkinkan adanya perluasan pabrik di masa yang akan datang.

Oleh sebab itu, pemilihan lokasi berdirinya pabrik harus mempertimbangkan beberapa faktor, yaitu :

a. Faktor Primer

Faktor primer, yaitu faktor yang secara langsung akan mempengaruhi tujuan utama dari pabrik yang meliputi : proses produksi dan distribusi produk. Menurut Peter dan Timmerhaus 2004, yang termasuk dalam faktor primer adalah :

1. Letak Pasar (Lokasi Pemasaran Produk)

Pabrik yang didirikan dekat dengan pasar dapat lebih cepat melayani konsumen, dan biaya untuk mengangkut produk menjadi lebih rendah.

2. Letak Sumber Bahan Baku

Pabrik yang akan didirikan harus memiliki letak yang strategis terhadap keberadaan sumber bahan baku (jarak dan kapasitas bahan baku). Hal ini dapat menjamin keberlangsungan bahan baku serta dapat mengurangi keterlambatan penyediaan bahan baku, dan akan lebih menguntungkan dalam menghemat waktu maupun biaya. Beberapa hal yang harus dipertimbangkan mengenai bahan baku yaitu:

- a. Lokasi sumber bahan baku.
- b. Kapasitas pabrik yang menyediakan bahan baku.

- c. Cara untuk mendapatkan bahan baku dan pengirimannya.
- d. Harga bahan baku serta biaya yang dibutuhkan untuk pengiriman.
- e. Kemungkinan untuk mendapatkan sumber bahan baku yang lain.

3. Fasilitas Transportasi / Pengangkutan

Pengangkutan juga merupakan salah satu faktor penting dalam pemilihan lokasi pabrik, karena kegiatan pengangkutan meliputi mengangkut dan memindahkan sampai pada tempat tujuan sehingga membutuhkan waktu dan biaya. Terdapat beberapa fasilitas pengangkutan yang dapat digunakan yaitu kereta api, truk/angkutan jalan raya, pengangkutan melalui air, dan pengangkutan melalui udara.

4. Tersedianya Tenaga Kerja

Dengan adanya ketersediaan tenaga kerja yang terlatih, pemilihan lokasi pabrik juga harus mempertimbangkan tersedianya tenaga kerja, dikarenakan di daerah setempat tidak selalu tersedia tenaga kerja yang sesuai dengan kualifikasinya. Apabila didatangkan dari daerah lain, maka diperlukan adanya peningkatan upah atau penyediaan fasilitas lainnya sebagai daya tarik.

5. Pembangkit Tenaga Listrik

Penggunaan tenaga listrik yang besar pada pabrik akan memilih lokasi pabrik yang dekat dengan sumber listrik.

b. Faktor Sekunder

Faktor sekunder, merupakan faktor yang secara langsung akan mempengaruhi saran yang meningkatkan kinerja dari manajemen pabrik, terdapat pada proses produksi dan kesejahteraan tenaga kerja. Faktor yang termasuk dalam faktor sekunder, yaitu :

1. Harga Tanah dan Gedung

Pemilihan harga tanah dan gedung yang lebih murah merupakan daya tarik tersendiri. Namun harus dipertimbangkan dengan rencana jangka panjang. Jika harga tanah mahal mungkin dapat diperoleh luas tanah yang terbatas, sehingga perlu dipertimbangkan untuk membuat bangunan bertingkat walaupun pembangunan gedungnya lebih mahal.

2. Kemungkinan Perluasan

Pemilihan lokasi pabrik juga harus mempertimbangan ketersediaan luas tanah yang memungkinkan untuk dilakukan perluasan pabrik. Sehingga tidak akan mencari lokasi lain apabila dilakukan perluasan pabrik dimasa yang akan datang.

3. Fasilitas Servis

Terutama untuk pabrik kimia yang relatif kecil harus mempertimbangkan ketersediaan fasilitas servis seperti : bengkel, rumah sakit, tempat ibadah, tempat kegiatan olahraga dan sebagainya.

4. Fasilitas Finansial

Pemilihan lokasi pabrik juga harus mempertimbangkan fasilitas finansial guna menunjang perkembangan pabrik, misalnya adanya pasar modal, bursa, sumber-sumber modal, bank, koperasi simpan pinjam, dan lembaga keuangan lainnya.

5. Persediaan Air

Apabila suatu pabrik memerlukan air yang banyak, maka lokasi pabrik harus didirikan dekat dengan sumber air, seperti sungai, danau, sumur (air tanah), waduk, dan air laut.

6. Peraturan Daerah Setempat

Pemilihan lokasi pabrik juga harus mempertimbangkan peraturan daerah setempat, sehingga setelah pabrik didirikan tidak menimbulkan masalah.

7. Masyarakat

Pemilihan lokasi pabrik juga harus mempertimbangkan sikap, tanggapan dari masyarakat setempat disekitar lokasi pembangunan pabrik. Sehingga keselamatan dan keamanan masyarakat sekitar pabrik dapat dijaga dengan baik.

8. Iklim di Daerah Lokasi

Suatu pabrik apabila ditinjau dari segi teknik, adakalanya membutuhkan kondisi operasi yang dipengaruhi oleh iklim, seperti kelembaban udara, panas matahari, dan sebagainya. Hal ini berhubungan dengan pengolahan, penyimpanan bahan baku ataupun produk. Faktor iklim juga dapat mempengaruhi gairah kerja dan moral para karyawan.

9. Keadaan Tanah

Sifat – sifat tanah dan tempat pembangunan pabrik harus diketahui. Hal ini berfungsi sebagai rencana pondasi untuk perancangan alat dan bangunan atau fasilitas pabrik.

10. Perumahan atau Mess

Pemilihan lokasi pabrik juga harus mempertimbangkan adanya sarana perumahan atau mess yang terletak di dekat lokasi pabrik. Sehingga karyawan pabrik yang berasal dari luar daerah dapat terjamin kehidupannya. Sehingga menjadi daya tarik bagi pekerja yang akan melamar di pabrik tersebut.

11. Daerah Pinggiran Kota

Pemilihan lokasi pabrik dipinggiran kota dapat menjadi pilihan, karena dapat menimbulkan desentralisasi industri. Alasan lainnya yaitu:

- a. Upah buruh relatif murah.
- b. Harga tanah lebih murah.
- c. Servis industri tidak terlalu jauh dari kota.
- d. Jauh dari pemukiman
- e. Dekat dengan pelabuhan

Berdasarkan faktor - faktor tersebut, maka “**Pabrik Etilen dengan Kapasitas 123.000 ton/tahun**” yang akan mulai beroperasi pada tahun 2027 direncanakan berlokasi di desa Kragan, Kecamatan Gondangrejo, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Lokasi Pendirian Pabrik