

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Sektor industri kimia di Indonesia menjadi salah satu sektor industri yang berkembang pesat saat ini. Perkembangan industri ini menunjukkan bahwa bahan-bahan kimia merupakan komoditas yang strategis dan menjadi kontributor besar yang berperan penting dalam pembangunan nasional. Industri metanol merupakan salah satu industri kimia yang berpotensi akan berkembang pesat karena kebutuhan produk metanol yang banyak digunakan oleh industri di Indonesia.

Metanol atau metil alkohol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ) merupakan salah satu senyawa kimia organik yang banyak digunakan oleh industri kimia sebagai bahan baku, *solvent*, maupun *co-solvent*. Di Indonesia, metanol sebagian besar digunakan oleh industri kimia sebagai bahan dasar formaldehid, dan digunakan pula sebagai bahan dasar polietilen tereftalat (PET), olefin, metil ter-butil eter (MTBE), dimetil eter (DME), asam asetat, campuran bahan bakar, dan bahan kimia lainnya.

Indonesia telah memproduksi metanol yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan baik dalam maupun luar negeri. Kebutuhan metanol menurut Badan Pusat Statistik (BPS) mengalami peningkatan hampir setiap tahun dengan rata-rata penggunaan metanol di tahun 2018-2022 sebesar 1.153.990 ton/tahun. PT Kaltim Methanol Industri (PT KMI) menjadi satu produsen metanol yang memenuhi kebutuhan metanol dalam 10 (sepuluh) tahun terakhir dengan kapasitas produksi terpasang mencapai 660.000 ton/tahun. Sekitar 90% produknya didistribusikan di dalam negeri dan selebihnya di-ekspor ke luar negeri. Dalam memenuhi kebutuhan metanol, Indonesia melakukan impor metanol dari berbagai negara di Asia. *The Observatory of Economic Complexity (OEC)* mencatat bahwa tahun 2021, Indonesia melakukan impor metanol dari negara Malaysia, Oman, Saudi Arabia, Brunei, dan negara-negara asia lainnya dengan jumlah impor sebesar \$397 juta atau setara dengan 6.234 triliun rupiah. Indonesia pun telah mengekspor metanol ke negara di Asia (China, Filipina, Thailand, Turki,

Vietnam, Singapura) dan Australia dengan jumlah ekspor sekitar \$44,1 juta atau setara dengan 692 triliun rupiah.

Seiring dengan berkembangnya teknologi, metanol dapat diproduksi dari beberapa bahan baku yang mengandung karbon seperti *natural gas* (gas alam), batu bara, biomassa, dan gas sintesis. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (Kementerian ESDM RI) (2021) mencatat cadangan gas alam Indonesia sebesar 60,61 *Trillion Standard Cubic Feet* (TSCF) yang tersebar di Pulau Sumatera, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Maluku, dan Papua. Cadangan gas alam yang melimpah menjadikan potensi besar gas alam menjadi bahan baku gas sintesis di Indonesia. Gas sintesis yang dibentuk dari gas alam mengandung hidrogen ( $H_2$ ), karbon monoksida (CO) dan karbon dioksida ( $CO_2$ ). Mayoritas perusahaan di dunia menggunakan reaksi konversi dari gas sintesis menjadi metanol. Teknologi reaksi konversi dari gas sintesis khususnya  $H_2$  dan  $CO_2$  lebih sederhana dibandingkan dengan menggunakan gas alam yang harus melalui proses pra-pengolahan. Penggunaan teknologi konversi ini memiliki konsumsi energi, biaya operasi, dan investasi modal yang lebih rendah. Selain itu, gas sintesis memiliki konsentrasi pengotor (seperti sulfur dan senyawa atau logam terhalogenasi) lebih rendah sehingga mengurangi masalah keracunan katalis (Bozanno, et al. 2016).

Pada hal ini, bahan baku yang digunakan hanya berupa  $H_2$  dan  $CO_2$  tanpa menggunakan CO karena mempertimbangkan masalah keamanan dan keselamatan. Sehingga ketersediaan bahan baku  $H_2$  tentunya merujuk pada ketersediaan cadangan gas alam di Indonesia sebagai sumber untuk pembuatan gas sintesis. Sedangkan ketersediaan bahan baku  $CO_2$  dapat diperoleh dari emisi hasil pembakaran batu bara yang digunakan oleh pembangkit listrik. Gas  $CO_2$  merupakan salah satu gas rumah kaca yang diyakini memberi andil paling besar terhadap peningkatan rata-rata suhu bumi. Maka dari itu, dalam rangka penurunan emisi gas rumah kaca maka  $CO_2$  yang dihasilkan dari proses pembakaran tersebut akan digunakan sebagai bahan baku pembuatan metanol. Bahan baku  $H_2$  dan  $CO_2$  diperoleh dari PT Air Liquide Indonesia.

Kebutuhan produk metanol di Indonesia berpotensi akan berkembang pesat, sehingga perlu diimbangi dengan meningkatkan kapasitas dan kualitas produksi metanol untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Kapasitas produk metanol yang belum mencukupi kebutuhan pasar di Indonesia, mengharuskan impor metanol dari luar negeri dengan harga yang sangat besar. Oleh karena itu, meninjau dari potensi yang ada dan dengan potensi sumber bahan baku

yang melimpah memberikan peluang untuk mendirikan pabrik metanol dengan meningkatkan kapasitas yang lebih besar sehingga kebutuhan metanol dalam negeri dapat terpenuhi, dapat bersaing di pasar domestik maupun internasional serta dapat menurunkan ketergantungan terhadap produk metanol impor.

## 1.2 Data Analisis Pasar

Analisa data pasar dilakukan untuk mengolah data sebagai acuan penentuan besaran peluang yang tersedia saat mendirikan pabrik. Data pasar yang digunakan meliputi data produksi, konsumsi, impor, dan ekspor. Data-data tersebut diambil dari 5 (lima) tahun terakhir yaitu pada tahun 2018-2022 dan dilakukan pengolahan data menggunakan metode regresi *trendline* linear dan metode rata-rata pertumbuhan per tahun. Berikut ini adalah rekapitulasi penawaran dan permintaan metanol di Indonesia dari tahun 2018-2022 yang ditunjukkan pada Tabel 1.1.

Tabel 1. 1 Rekapitulasi Penawaran - Permintaan Metanol di Indonesia (Ton/Tahun)

Tahun	Produksi <sup>(a)</sup>	Konsumsi <sup>(b)</sup>	Impor <sup>(c)</sup>	Ekspor <sup>(c)</sup>
2018	660.000	961.532	699.946	307.366
2019	660.000	714.327	773.651	292.694
2020	660.000	980.971	840.408	246.269
2021	660.000	1.500.000	979.974	140.141
2022	660.000	1.613.121	959.237	57.155

Sumber : <sup>(a)</sup> Manufaktur PT Kaltim Methanol Industri (2015) ; <sup>(b)</sup> Statistik Industri Manufaktur Bahan Baku (2018-2020), Prospek Industri dan Pemasaran Metanol di Indonesia (2021) ; <sup>(c)</sup> Badan Pusat Statistik (2023)

### 1.2.1 Data Produksi

Metanol merupakan salah satu senyawa kimia organik yang banyak digunakan oleh industri kimia sebagai bahan baku, *solvent*, maupun *co-solvent*. Sebagian besar metanol digunakan oleh industri kimia sebagai bahan dasar formaldehid dan digunakan pula sebagai bahan dasar polietilen tereftalat (PET), olefin, metil terbutil eter (MTBE), dimetil eter (DME), asam asetat, campuran bahan bakar, dan bahan kimia lainnya. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat kebutuhan metanol dalam 10 (sepuluh) tahun terakhir dipenuhi oleh satu produsen

metanol yaitu PT KMI dengan kapasitas produksi terpasang total mencapai 660.000 ton/tahun. Data produksi metanol di Indonesia ditunjukkan pada Tabel 1.2.

Tabel 1. 2 Data Produksi Metanol di Indonesia

Tahun	Jumlah Produksi (ton)
2018	660.000
2019	660.000
2020	660.000
2021	660.000
2022	660.000

*Sumber : PT KMI (2023)*

Pada Tabel 1.2 menunjukkan bahwa produksi metanol PT KMI konsisten memproduksi metanol dengan total produksi sebesar 660.000 ton/tahun selama 5 (lima) tahun terakhir. Kebutuhan metanol Indonesia dipenuhi dari PT KMI, industri metanol lain dan produk metanol impor. Data proyeksi produksi metanol untuk 5 (lima) tahun ke depan diambil dari kapasitas yang terpasang pada PT KMI sebesar 660.000 ton/tahun. Berikut ini adalah data proyeksi jumlah produksi metanol di Indonesia yang ditampilkan pada Tabel 1.3.

Tabel 1. 3 Proyeksi Jumlah Produksi Metanol di Indonesia

Tahun	Proyeksi Jumlah Produksi (ton)
2023	660.000
2024	660.000
2025	660.000
2026	660.000
2027	660.000

### **1.2.2 Data Konsumsi**

Konsumsi metanol berkembang sangat pesat seiring dengan meningkatnya industri kimia di Indonesia maupun permintaan dari luar negeri. Kebutuhan konsumsi metanol ini dipenuhi oleh industri metanol dalam negeri dan luar negeri. Total konsumsi metanol di Indonesia tahun 2018-2022 ditunjukkan pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4 Data Konsumsi Metanol di Indonesia

Tahun	Jumlah Konsumsi (ton)
2018	961.532
2019	714.327
2020	980.971
2021	1.500.000
2022	1.613.121

Sumber : Statistik Industri Manufaktur Bahan Baku (2018-2020), Prospek Industri dan Pemasaran Metanol di Indonesia (2021)

Data konsumsi metanol di Indonesia rata-rata mengalami peningkatan di setiap tahun, terkecuali pada tahun 2019. Penurunan konsumsi metanol ini diakibatkan karena munculnya *Corona Virus* (Covid-19) di China yang mempengaruhi distribusi metanol dari luar negeri terhambat. Seiring dengan pengendalian Covid-19 yang membaik, total konsumsi tahun 2020 hingga 2022 mengalami peningkatan yang cukup pesat dengan persentase pertumbuhan konsumsi metanol terbesar di tahun 2021 sebesar 52.91% dari tahun sebelumnya dengan rata-rata persen pertumbuhan selama lima tahun tersebut sebesar 18,02%. Dari data tersebut dapat diproyeksikan perkembangan konsumsi metanol di Indonesia dengan menggunakan metode rata-rata pertumbuhan yang disajikan pada Tabel 1.5.

Tabel 1. 5 Proyeksi Jumlah Konsumsi Metanol di Indonesia

Tahun	Konsumsi (ton)	% Pertumbuhan
2018	961.532	
2019	714.327	-25,71
2020	980.971	37,33
2021	1.500.000	52,91
2022	1.613.121	7,54
Rata-rata		<b>18,02</b>
2023	<b>1.903.763</b>	
2024	<b>2.246.772</b>	
2025	<b>2.651.582</b>	
2026	<b>3.129.328</b>	
2027	<b>3.693.152</b>	

### 1.2.3 Data Impor

Peningkatan konsumsi metanol pada tahun 2018-2022 rata-rata mengalami peningkatan setiap tahunnya. Jumlah kebutuhan metanol yang digunakan melebihi dari jumlah produksi metanol yang dihasilkan sehingga Indonesia masih memerlukan impor metanol dari luar negeri. Berikut ini adalah tabel perkembangan impor metanol di Indonesia yang ditunjukkan pada Tabel 1.6.

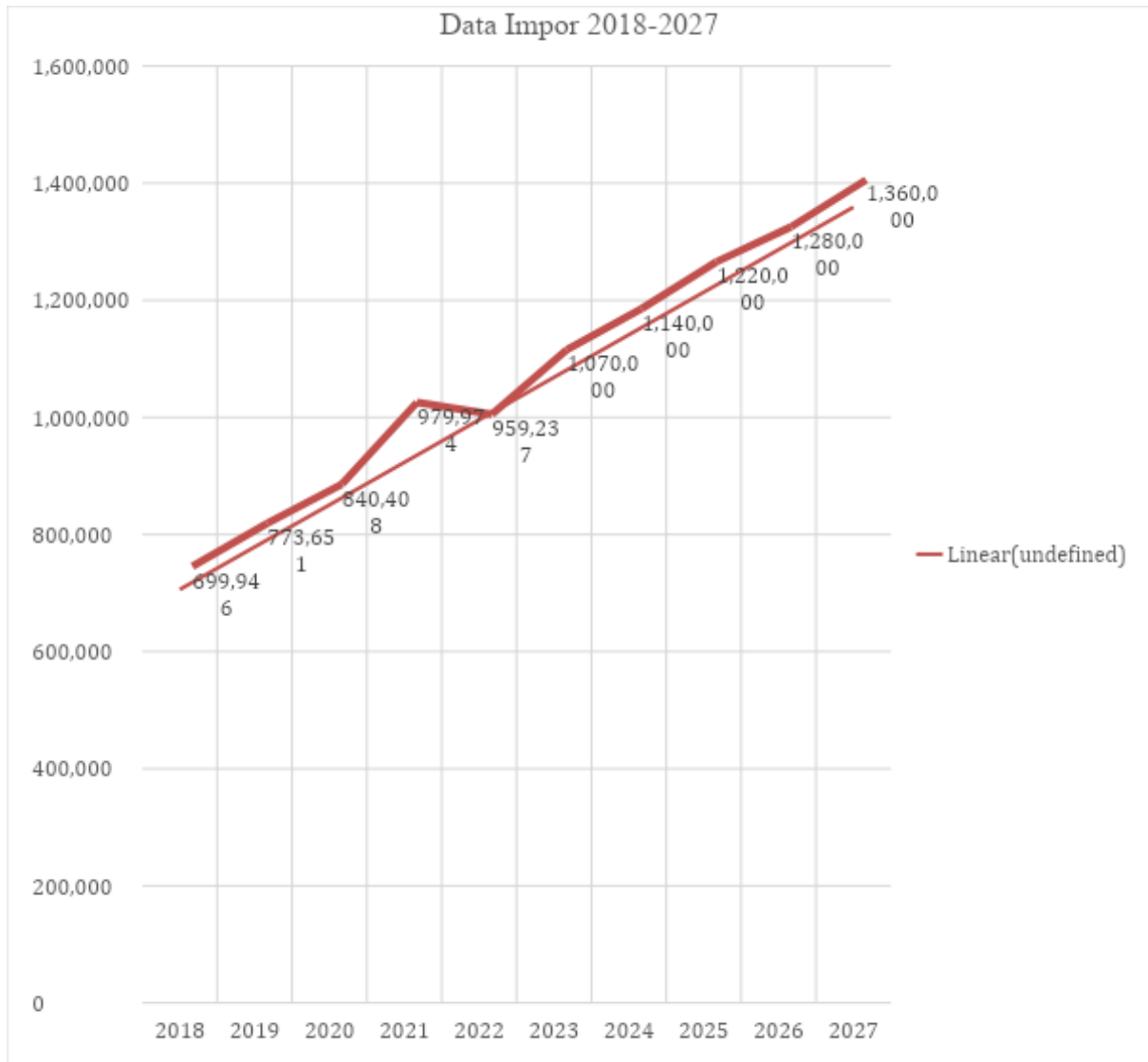
Tabel 1. 6 Data Impor Metanol ke Indonesia

Tahun	Jumlah Impor (ton)
2018	699.946
2019	773.651
2020	840.408
2021	979.974
2022	959.237

Sumber : Badan Pusat Statistik (2023)

Tabel 1.6 menunjukkan bahwa impor metanol di Indonesia pada tahun 2018-2021 mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2022, total impor metanol mengalami penurunan yang menunjukkan bahwa industri metanol di Indonesia telah menutupi kebutuhan metanol sekitar 20.737 ton metanol. Hal ini diketahui bahwa beberapa industri lokal metanol di Indonesia mengalami perkembangan sehingga kebutuhan metanol dapat dipenuhi. *The Observatory of Economic Complexity (OEC)* tahun 2021, mencatat Indonesia melakukan impor metanol dari negara Malaysia, Oman, Saudi Arabia, Brunei, dan negara-negara asia lainnya dengan jumlah impor sebesar \$397 juta atau setara dengan 6.234 triliun rupiah. Harga impor bahan metanol yang sangat besar ini diharapkan menjadi pemicu perkembangan industri metanol dengan meningkatkan kapasitas produksi serta kualitas produk untuk menekan biaya yang dikeluarkan negara dan ketergantungan terhadap produk metanol dari luar negeri.

Data impor metanol yang ditunjukkan pada Tabel 1.6 dapat menjadikan acuan terhadap proyeksi data impor selama 5 (lima) tahun kedepan pada tahun 2023-2027 dengan menggunakan metode regresi *trendline* linear dengan nilai  $R^2 = 0,9891$  yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Proyeksi Jumlah Impor Metanol ke Indonesia Dengan Metode Regresi *Trendline* Linear

Dari grafik yang ditampilkan dalam Gambar 1.1, diperoleh proyeksi jumlah impor metanol ke Indonesia untuk tahun 2023 – 2027 yang disajikan pada Tabel 1.7.

Tabel 1. 7 Proyeksi Jumlah Impor Metanol ke Indonesia

Tahun	Proyeksi Jumlah Impor (ton)
2023	1.070.000
2024	1.140.000
2025	1.220.000
2026	1.280.000
2027	1.360.000

#### 1.2.4 Data Ekspor

Indonesia selain melakukan kegiatan impor bahan metanol, juga melakukan kegiatan ekspor produk metanol ke beberapa negara di Asia dan Australia. *The Observatory of Economic Complexity (OEC)* mencatat bahwa tahun 2021, Indonesia mengekspor metanol ke negara di Asia (China, Filipina, Thailand, Turki, Vietnam, Singapura) dan Australia dengan jumlah ekspor sekitar \$44,1 juta atau setara dengan 692 triliun rupiah. Berikut ini adalah data total ekspor metanol di Indonesia yang terhitung dari tahun 2018-2022 yang ditunjukkan pada Tabel 1.8.

Tabel 1. 8 Data Ekspor Metanol dari Indonesia

Tahun	Jumlah Ekspor (ton)
2018	307.366
2019	292.694
2020	246.269
2021	140.141
2022	57.155

Sumber : Badan Pusat Statistik (2023)

Tabel 1.8 menunjukkan perkembangan ekspor produk metanol di Indonesia. Sejak tahun 2018 hingga 2022 terlihat total ekspor metanol mengalami penurunan setiap tahunnya. Tahun 2022 persentase pertumbuhan ekspor mengalami penurunan sebesar 59,22% dari tahun sebelumnya. Kementerian Perindustrian Republik Indonesia (Kemenperin RI) melansir, Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan secara keseluruhan ekspor baik sektor migas dan non migas baik secara tahunan dan hingga bulan Juni 2023 menurun, seiring dengan penurunan harga komoditas ekspor unggulan. Industri sektor non migas mengalami penurunan dari beberapa tahun terakhir yang berdampak terhadap penurunan ekspor industri metanol di Indonesia yang dipengaruhi oleh dinamika ekonomi global. Kemenperin RI bersinergi memantau dinamika



ekonomi global dan akan mengambil langkah strategis dalam mendukung sektor industri. Berdasarkan data ekspor metanol Indonesia tahun 2018-2022 yang dikeluarkan oleh BPS, perkembangan nilai ekspor metanol di Indonesia dapat diperkirakan selama 5 (lima) tahun ke depan menggunakan metode rata-rata pertumbuhan disajikan dalam Tabel 1.9.

Tabel 1. 9 Proyeksi Jumlah Ekspor Metanol dari Indonesia

Tahun	Jumlah Ekspor (ton)	% Pertumbuhan
2018	307.366	
2019	292.694	-4,77
2020	246.269	-15,86
2021	140.142	-43,09
2022	57.155	-59,22
Rata-rata		<b>-30,74</b>
2023	<b>39.587,80</b>	
2024	<b>27.420,00</b>	
2025	<b>18.992,12</b>	
2026	<b>13.154,65</b>	
2027	<b>9.111,41</b>	

### 1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

Kapasitas produksi ditentukan ditentukan oleh dua parameter yaitu perbedaan antara nilai perbedaan *supply* (penawaran) dan *demand* (permintaan) di tahun pabrik akan beroperasi dan kapasitas ekonomis yang terpasang. Kapasitas produksi pabrik metanol yang akan didirikan pada tahun 2027 ditentukan dengan metode *trendline* linear dan metode rata-rata pertumbuhan pada data konsumsi, produksi, ekspor dan impor yang telah dijelaskan pada subbab 1.2. Data proyeksi pasar untuk pabrik metanol pada tahun 2027 ditunjukkan pada Tabel 1.10.

Tabel 1. 10 Selisih Antara Penawaran dan Permintaan pada Tahun 2027

	Penawaran (ton)		Permintaan (ton)	
	Produksi	660.000	Konsumsi	3.693.152
Impor	1.360.000	Ekspor	9.111	
Total	2.020.000		3.702.263	
Selisih			<b>1.682.263</b>	

Dari hasil proyeksi antara penawaran dan permintaan di tahun 2027, nilai permintaan metanol di Indonesia lebih besar dari nilai penawaran dengan selisih sebesar 1.682.263 ton.

Selisih nilai tersebut menunjukkan bahwa pada tahun tersebut masih terdapat peluang untuk pendirian pabrik metanol di Indonesia.

Parameter kedua sebagai acuan penentuan kapasitas adalah kapasitas ekonomi terpasang atau kapasitas terkecil produksi terkecil untuk pabrik metanol yang ada di dunia. Data kapasitas pabrik metanol di dunia ditunjukkan pada Tabel 1.11.

Tabel 1. 11 Kapasitas Ekonomis Pabrik Metanol di Dunia

No	Perusahaan	Negara	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
1.	Coastal Chemical, Cheyenne	USA	75.000
2.	Air Products, Pensacola	USA	180.000
3.	Motiva Enterprises, Delaware City	USA	300.000
4.	BASF	Jerman	480.000
5.	Methanex, Kitimat	Canada	510.000
6.	Mider-Helm Metanol	Jerman	660.000
7.	PT. Kaltim Metanol Industri	Indonesia	660.000
8.	Lyondell, Channelview	USA	750.000
9.	Statoil	Norwegia	830.000
10.	Beaumont Metanol, Braumont	USA	840.000
11.	Bio MCN	Belanda	1.000.000
12.	Siberian Metanol Chemical	Rusia	1.000.000

Sumber : [www.ICIS.com](http://www.ICIS.com)

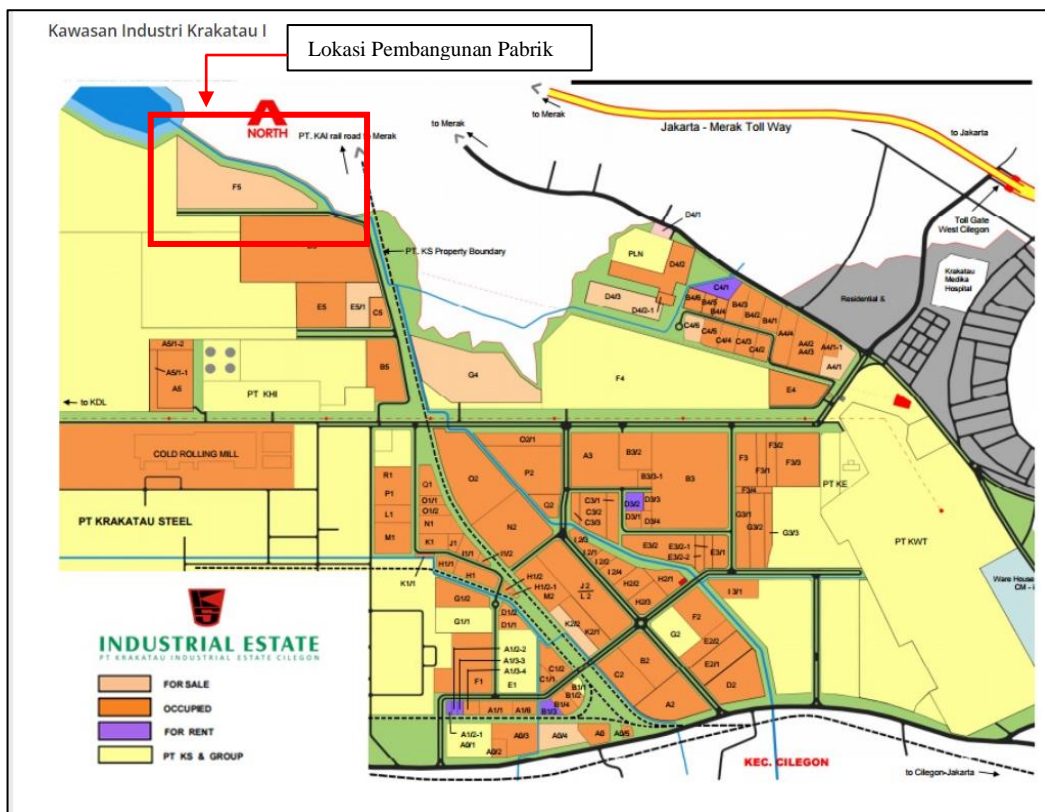
Dari tabel 1.11 dapat dilihat bahwa kapasitas terkecil untuk pabrik metanol terdapat di perusahaan Coastal Chemical, Cheyenne yang terletak di United States of America (USA) dengan kapasitas sebesar 75.000 ton/tahun. Berdasarkan data selisih penawaran-permintaan serta informasi kapasitas ekonomi terpasang di dunia, maka untuk pabrik metanol yang akan dibangun berkapasitas sebesar 100.000 ton/tahun. Jumlah tersebut dipilih dari hasil pertimbangan ketersediaan bahan baku yang akan digunakan dan untuk menutupi kekurangan kebutuhan metanol di Indonesia sebesar 5,94%.

#### 1.4 Penentuan Lokasi

Penentuan lokasi pabrik merupakan hal yang penting untuk mendirikan suatu pabrik yang akan berpengaruh terhadap keberlangsungan dan kelancaran kegiatan industri. Kesalahan pemilihan lokasi dapat berpengaruh terhadap keberlangsungan kegiatan industri karena

berkaitan dengan nilai ekonomi pabrik yang akan didirikan. Oleh karena itu, diperlukan pertimbangan dalam menentukan lokasi pabrik antara lain penyediaan bahan baku, lokasi pemasaran produk, fasilitas transportasi, ketersediaan tenaga kerja, dan ketersediaan utilitas.

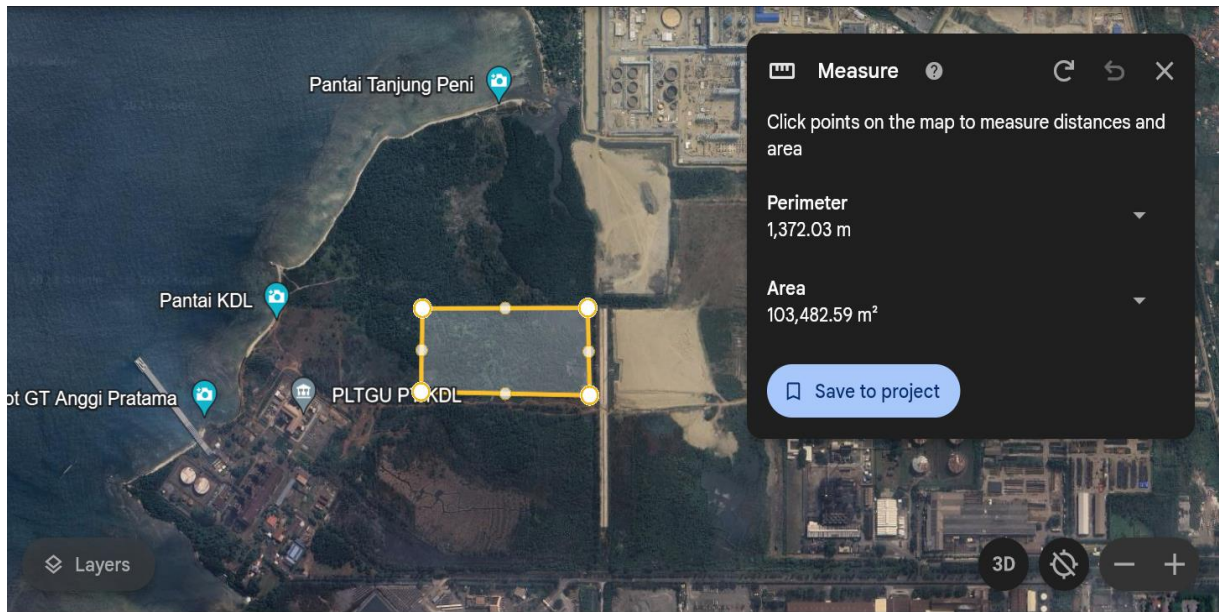
Pabrik methanol rencananya akan didirikan di Kawasan Industri PT Krakatau Industrial Estate Cilegon (KIEC). Kawasan KIEC didirikan pada tahun 1982, dibangun dan dikembangkan oleh PT Krakatau Industrial Estate Cilegon yang merupakan anak Perusahaan PT Krakatau Steel. Kawasan KIEC memiliki kontur tanah yang datar mencakup Kawasan Industri I dengan luas 550 hektar dan Kawasan Industri II dengan luas 75 hektar. Didesain dan dikembangkan berdasarkan peraturan dari Master Plan Pengembangan Daerah Industri di Banten. Kawasan KIEC memiliki kondisi tanah yang sesuai untuk bangunan ataupun pabrik (Krakatau Industrial Estate, 2023).



Gambar 1. 2 Peta Kawasan Industri Krakatau I

(Sumber : Kawasan Industrial Estate, 2023)

Kawasan KIEC dilengkapi juga dengan infrastruktur dan fasilitas pendukung lainnya untuk mendukung dan melayani kebutuhan bisnis dan industri seperti produk kawasan industri sesuai kebutuhan, utilitas yang bisa diandalkan sepenuhnya, kawasan perumahan dan komersial dan layanan logistik. Dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut maka pabrik metanol direncanakan dibangun di Kawasan KIEC yang berlokasi di Jalan. KH. Yasin Beji No. 6,



Kotabumi, Kec. Purwakarta, Kota Cilegon, Banten. Denah lokasi pembangunan metanol dapat dilihat pada Gambar 1.3.

Gambar 1. 3 Denah Lokasi Pembangunan Pabrik Metanol

Sumber : Google Earth (Diakses pada 29 Oktober 2023)

Kotak Kuning : Rencana Lokasi Pembangunan Pabrik Metanol

#### 1.4.1 Penyediaan Bahan Baku

Bahan baku yang akan digunakan untuk pembuatan metanol adalah gas hidrogen ( $H_2$ ) dan karbon dioksida ( $CO_2$ ). Lokasi pabrik yang akan didirikan harus berdekatan dengan industri penghasil  $H_2$  dan  $CO_2$ .  $H_2$  dan  $CO_2$  yang akan digunakan berasal dari PT Air Liquide Indonesia yang masih terletak di Kawasan KIEC sehingga memudahkan untuk proses distribusinya.

### ***1.4.2 Lokasi Pemasaran Produk***

Pemasaran produk metanol tersebar di Pulau Jawa, Sumatera dan Kalimantan. Target pemasaran metanol harus dekat dengan lokasi pabrik karena dapat menurunkan biaya dan mempercepat waktu dalam pendistribusian produk ke beberapa industri. Lokasi pabrik metanol yang akan didirikan di Kawasan KIEC akan memasok produk metanol ke beberapa industri di Pulau Jawa khususnya di Kawasan KIEC sendiri dan kawasan industri lainnya yang terdapat beberapa pabrik konsumen metanol seperti industri tekstil, plastik, resin sintesis, farmasi, insektisida dan *polywood*. Pemilihan lokasi di Kawasan KIEC merupakan pilihan yang tepat karena daerah tersebut berdekatan dengan Wilayah Jabodetabek (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi) yang merupakan area industri yang memadai sebagai daerah pemasaran.

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

Transportasi menjadi bagian terpenting untuk memberikan kemudahan akses dalam distribusi bahan baku maupun produk dengan mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan seminimal mungkin. Kawasan KIEC memiliki lokasi yang strategi dan akses yang mudah dari hampir semua aspek seperti pelabuhan, jalan tol, bandar udara dan kereta api. Berdasarkan posisi geografisnya, Kawasan KIEC berbatasan utara dengan Merak yang merupakan wilayah pesisir pelabuhan sehingga mempermudah akses transportasi laut. Selain Pelabuhan Merak terdapat juga Pelabuhan Cigading di bagian timur yang dilengkapi dengan dermaga yang dapat diakses oleh kapal-kapal besar untuk proses distribusi produk. Jarak dari Kawasan KIEC dengan Pelabuhan Merak yaitu 14 km, sementara Pelabuhan Cigading yaitu 11 km. Akses melalui jalan tol cukup dekat dengan Kawasan KIEC yaitu melalui jalan tol Jakarta-Merak yang dapat digunakan untuk proses distribusi bahan baku dan produk. Akses dari dan menuju Bandar Udara Soekarno Hatta pun cukup dekat dengan jarak 107 km, hal ini dapat digunakan untuk proses distribusi produk di luar pulau yang menggunakan pesawat. Kawasan KIEC juga memiliki jaringan rel kereta api Jakarta-Rangkasbitung-Merak dengan stasiun terdekat yaitu Stasiun Krenceng dengan jarak 7 km. Selain itu rencana pembangunan Jembatan Selat Sunda yang nantinya akan terkoneksi dengan jalan lingkar selatan Kota Cilegon serta menambah tingkat konektivitas kota ini dengan daerah lain di sekitarnya.

#### ***1.4.4 Ketersediaan Tenaga Kerja***

Tenaga kerja mutlak dibutuhkan dalam proses produksi suatu pabrik yang berasal daerah Provinsi Banten maupun daerah lainnya. Tenaga kerja terampil diperlukan sebagai tenaga kerja ahli yang memiliki keterampilan dan kualifikasi pendidikan dari lulusan perguruan tinggi maupun sekolah kejuruan. Badan Pusat Statistik (BPS) per Oktober 2023 mencatat Provinsi Banten memiliki 113 Perguruan Tinggi Negeri/Swasta. Sementara itu Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) per Oktober 2023 mencatat Provinsi Banten memiliki 1.356 Sekolah Menengah Atas dan Kejuruan (SMA/SMK). Lulusan dari perguruan tinggi dan sekolah kejuruan yang berasal dari Provinsi Banten maupun dari daerah lain dapat dijadikan kandidat sebagai tenaga kerja ahli.

Data keadaan ketenagakerjaan yang dikeluarkan oleh Badan Statistik Provinsi Banten mencatat Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) Provinsi Banten pada Bulan Agustus 2022 sebesar 8,09% dari total jumlah penduduk sebesar 12.251.985 jiwa. Menurut BPS per Februari 2022, Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) menurut pendidikan tertinggi yang ditamatkan, tamatan Sekolah Menengah Atas (SMA) merupakan yang paling tinggi dibandingkan tamatan jenjang pendidikan lainnya, yaitu sebesar 18,37%, disusul dengan tamatan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sebesar 15,31%; tamatan Sekolah Dasar (SD) ke bawah sebesar 13,82%; tamatan Sekolah Menengah Pertama (SMP) sebesar 11,91%; tamatan Universitas sebesar 6,92% dan tamatan Diploma sebesar 1,76%. Dalam rangka menurunkan tingkat pengangguran di Provinsi Banten, dilakukan pembukaan lapangan pekerjaan sebagai tenaga kerja non terampil dengan diberikan pelatihan terpadu terkait proses produksi yang akan dijalankan.

#### ***1.4.5 Ketersediaan Utilitas***

Sarana utilitas yang berperan dalam proses produksi pabrik metanol antara lain kebutuhan listrik, air bersih, dan *steam*. Kebutuhan listrik pabrik di Kawasan KIEC ini dapat dipasok dari PT Krakatau Daya Listrik yang mempunyai 5 (lima) Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) dengan kapasitas mencapai 400 MW untuk memenuhi kebutuhan kawasan tersebut (PT Krakatau Daya Listrik, 2020). Kebutuhan air bersih didapatkan dari PT Krakatau Tirta Industri yang mengolah air dari Sungai Cidanau, Sungai Cipasauran dan Waduk Nadra Krenceng dengan kapasitas distribusi air 2.000 liter/detik (PT Krakatau Tirta Industri, 2020). Sedangkan untuk kebutuhan utilitas lainnya sudah disediakan oleh Kawasan KIEC sendiri.

#### ***1.4.6 Ketersediaan Tanah yang Cocok***

Kawasan KIEC yang terletak di Kota Cilegon memiliki wilayah yang relatif landai di daerah tengah dan pesisir barat hingga timur kota, tetapi di wilayah utara Cilegon topografinya menjadi berlereng karena berbatasan langsung dengan Gunung Batur, sedangkan di wilayah selatan topografi menjadi sedikit berbukit-bukit terutama wilayah berbatasan langsung dengan Kecamatan Mancak, Serang. Meskipun ketersediaan tanah yang cocok untuk tempat pembangunan pabrik adalah tanah datar dan untuk kondisi tanah reklamasi dekat lautan di zona gempu perlu pertimbangan lebih lanjut, Kawasan KIEC memiliki kondisi tanah yang sesuai untuk bangunan atau pabrik.

#### ***1.4.7 Dampak Lingkungan***

Kawasan KIEC telah memperoleh sertifikasi SNI ISO 14001:2004 – Sistem Manajemen Lingkungan. ISO 1400:2004 adalah sebuah spesifikasi internasional untuk sistem manajemen lingkungan (SML) yang membantu perusahaan untuk mengidentifikasi, memprioritaskan dan mengatur risiko-risiko lingkungan sebagai bagian dari praktik bisnis normal (Krakatau Industrial Estate, 2023). SML mensyaratkan organisasi mempertimbangan semua isu lingkungan yang relevan dalam operasinya seperti pencemaran udara, isu air dan limbah cair, pengelolaan limbah, kontaminasi tanah, mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, serta penggunaan dan efisiensi sumber daya. Dengan telah tersertifikasinya Kawasan KIEC, maka pembangunan pabrik di kawasan tersebut tentunya akan mengikuti ketentuan-ketentuan yang telah ditetapkan dalam sistem manajemen tersebut.

Kawasan KIEC juga memberikan manfaat bagi lingkungan sebagai bentuk tanggung jawab perusahaan melalui program *Corporate Social Responsibility* (CSR) dalam Bidang Lingkungan dan Penghijauan. Kawasan KIEC menjadikan program penghijauan sebagai fokus utama kepeduliannya terhadap lingkungan dengan terus menerus berupaya menjaga ekosistem lingkungan dan menjadikan kawasan industri hijau serta berwawasan lingkungan (Krakatau Industrial Estate, 2023).

#### ***1.4.8 Iklim***

Kawasan KIEC berada pada daerah dengan iklim tropis sehingga cuaca dan iklim relatif stabil. Cuaca dan iklim di dalam suatu industri perlu dipertimbangkan karena dapat mempengaruhi proses pada industri tersebut. Dalam pembangunan pabrik metanol, contoh

pengaruh suhu dan kelembaban udara dapat mempengaruhi desain dan kinerja sistem pendingin, sedangkan untuk kecepatan angin menjadi pertimbangan dalam mendesain reaktor seperti menara distilasi. Kondisi lingkungan Kawasan KIEC yang terletak di Kota Cilegon dapat dilihat pada Tabel 1.12.

Tabel 1. 12 Kondisi Lingkungan Kota Cilegon

Parameter Lingkungan	Nilai
Iklm	Tropis
Curah Hujan	1800-2100 mm/tahun
Suhu Rata-rata	30°C
Suhu Minimum	27°C
Suhu Maksimum	33°C
Kelembaban Udara Rata-rata	81%
Kelembaban Udara Minimum	77%
Kelembaban Udara Maksimum	85%
Kecepatan Angin Minimum	10 km/jam
Kecepatan Angin Maksimum	20 km/jam
Arah Angin	Timur Laut-Tenggara-Timur

*Sumber : Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG), 2020*