



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Laju pertumbuhan industri, baik nasional maupun global mengalami peningkatan krusial dari sisi kualitas maupun kuantitas produktivitas. Kondisi ini berdampak pada meningkatnya kebutuhan bahan baku dalam berbagai sektor, mulai dari petrokimia hingga energi. Salah satu pemenuhan bahan baku kimia strategis, seperti metanol adalah melalui kegiatan perdagangan impor maupun ekspor. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS, 2025) hampir setiap tahun kebutuhan metanol di Indonesia meningkat dengan rata-rata kebutuhan pada tahun 2021-2025 sebesar 1.016.302 ton/tahun. Secara domestik, produksi metanol di Indonesia didukung oleh pabrik metanol yang terletak di Kalimantan, yakni Kilang Kaltim Metanol Industry di Bontang dan Kilang Metanol Bunyu milik Pertamina meskipun kapasitas produksinya belum memenuhi kebutuhan nasional. Hal ini dikarenakan Kilang Methanol Bunyu telah berhenti produksi karena minimnya pasokan bahan baku dan Kilang Kaltim Metanol Industri menjual produk sebesar 70% ke luar negeri sehingga kebutuhan dosmetik Indonesia masih terpenuhi melalui impor dari luar negeri.

Salah satu langkah mandiri dalam memenuhi kebutuhan dosmetik adalah mendirikan pabrik metanol. Metanol digunakan sebagai bahan pendingin anti beku, bahan baku industri kimia dan petrokimia, farmasi dan polimer untuk pelarut, serta bahan bakar. Sumber bahan baku metanol dapat berupa gas alam konvensional, gas serpih, batu bara, biomasaa, limbah dan lainnya melalui transisi produktivitas yang terus dikembangkan untuk memperoleh produk dengan kualitas dan kuantitas yang baik melalui pembaruan kondisi proses, bahan baku, maupun teknologi yang digunakan. Oleh karena itu, penulis menyusun Tugas Akhir dengan judul “Pra Rancangan Pabrik Metanol dari *Natural gas* dengan Proses Lurgi” untuk berkontribusi dalam perencanaan program B-20 ke B-30 hingga B-100 dalam mencapai energi bebas fosil.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

I.2. Kegunaan Metanol

Kegunaan metanol di berbagai sektor ditunjukkan pada tabel I.1.

Tabel I.1. Kegunaan Metanol di berbagai sektor

No	Sektor	Penggunaan
1.	Industri Kimia dan Petrokimia	1. Bahan kimia dasar pembuatan senyawa intermediet yakni a. Asam asetat : bahan baku polyethylene terphthalate (PET) b. Formaldehid : bahan baku resin c. Methylamines : bahan dasar petisida, surfaktan, dan detergen 2. Campuran bahan bakar seperti bahan bakar cair menjadi olefin, dimethyl eter (DME), dan biodiesel.
2.	Farmasi dan kosmetik	1. Merupakan senyawa organik sebagai pelarut non polar yang larut pada non polar dalam sintesis produk farmasi, antiseptic, dan kosmetik. 2. Sebagai bahan aditif dalam suatu obat. 3. Sebagai bahan produksi fine chemical, seperti aterpenoids dan sesquiterpenoid untuk obat.
3.	Polimer	Sebagai bahan baku pembuatan formaldehyde untuk menghasilkan produk seperti plastic, plywood, cat, peledak, dan tekstil dengan press permanen
4.	Lainnya	Campuran metanol digunakan dalam sistem pendingin industry dan sebagai pelarut antifreeze

(Ullman, 2012)

I.3. Ketersediaan Bahan Baku

Kebutuhan bahan baku dalam pembuatan produk metanol adalah *natural gas* yang telah diproduksi di dalam negeri. Produk tersebut dapat diperoleh beberapa perusahaan dalam negeri yang disajikan pada tabel I.2.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

Tabel I.2. Perusahaan dalam negeri sebagai produsen *natural gas*

No	Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)	Lokasi
1.	BP Berau Ltd.	11.247.500	Bituni Bay, Papua Barat
2.	Medco E&P Grissik Ltd.	6.172.000	Musi Banyuasin, Sumatera Selatan
3.	PT Pertamina EP	6.408.000	- Jawa Timur (Sukowati, Mudi, Poleng) - Jawa Tengah (Gundih, Cepu) - Jawa Barat (Jatibarang, Subang, Cirebon, Tambun) - Sumatera Selatan (Limau, Adera, Penopo) - Kalimantan Timur (Sangatta, Tanjung, Bunyu)

(Sumber : ESDM, 2023)

Selain itu, bahan baku juga dapat diekspor beberapa perusahaan luar negeri yang disajikan pada tabel I.3.

Tabel I.3. Perusahaan luar negeri sebagai produsen *natural gas*

No	Perusahaan	Kapasitas (Ton/Tahun)	Lokasi
1.	Gazprom	458.600.000	Russia
2.	CNPC	120.000.000	China
3.	Alaska	63.700.000	USA
4.	Oklahoma	41.700.000	USA
5.	Sinopec	6.400.000	China

(Eia, 2023)

I.4. Aspek Ekonomi

Perkembangan industri di Indonesia seiring bertambahnya tahun mengalami peningkatan yang cukup besar salah satunya pada industri methanol. Menurut data



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

impor methanol dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2020 hingga 2025 mengalami peningkatan. Hal tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan methanol dalam negeri berkembang setiap tahunnya namun, masih bergantung pada industri luar negeri. Peningkatan tersebut diakibatkan oleh meningkatnya penggunaan methanol di berbagai bidang seperti bahan baku pembuatan asam asetat, formaldehid, solvent, bahan bakar, dan *antifreeze* sehingga, dapat didistribusikan ke berbagai industri. Salah satu contoh industri tersebut yaitu PT Indo Acidatama Chemical Industry (IACI) sebagai industri penghasil asam asetat yang membutuhkan methanol sebagai bahan baku. Selain itu, ada juga industri penghasil formaldehid seperti PT Pamolite Adhesive Industry, PT Laktosa Indah, PT Kapuas Utama Glue Industry, dan PT Arjuna Utama Kimia yang membutuhkan methanol sebagai bahan baku. Penggunaan methanol meningkat seiring bertambahnya tahun terutama pada industri bahan bakar transportasi maupun industri. Pada industri bahan bakar, methanol digunakan sebagai bahan baku utama untuk menghasilkan biodiesel atau bahan bakar ramah lingkungan. Adanya peningkatan tersebut, menciptakan keuntungan bagi pendirian pabrik methanol di Indonesia. Produksi methanol dapat menggunakan beberapa bahan baku salah satunya yaitu *natural gas*. *Natural gas* ini didapatkan dari PT. Perusahaan Gas Negara (PGN) dengan komposisi yaitu methana, etana, propane, butana, dan karbon dioksida. Pendirian pabrik methanol memiliki prospek ekonomi yang besar karena meningkatnya kebutuhan methanol di berbagai bidang seperti industri bahan kimia, bahan bakar, dan solvent. Tingginya kebutuhan pasar terkait methanol sebagai bahan baku utama di industri dapat mendukung pendirian pabrik methanol ini. Berikut merupakan tabel harga bahan baku dan produk dalam produksi methanol dari *natural gas* ditunjukkan pada tabel I.4.

Tabel I.4. Harga Bahan Baku dan Produk Pabrik Methanol

Bahan Baku	Harga (Usd/Ton)	Harga (Rp/Ton)	Sumber
<i>Natural gas</i>	75	1.278.548	Kementrian ESDM, 2025



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

Bahan Produk	Harga (Usd/Ton)	Harga (Rp/Ton)	Sumber
Methanol (CH ₃ OH)	1.426,26	25.555.556	https://www.tokopedia.com/methanol

I.5. Penentuan Kapasitas Produksi Pabrik

Salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam mendirikan suatu pabrik yaitu menentukan kapasitas produksi pabrik. Kapasitas produksi yang tepat akan berpengaruh pada aspek ekonomi yang dimiliki pabrik tersebut. Umumnya, nilai kapasitas produksi suatu pabrik akan lebih besar dibandingkan dengan nilai kebutuhan produk itu sendiri. Penentuan nilai kapasitas produksi pabrik methanol membutuhkan beberapa data diantaranya yaitu data impor, ekspor, konsumsi, dan produksi di Indonesia pada beberapa tahun terakhir. Kemudian, data-data tersebut akan dilakukan perbandingan antara kapasitas produksi dengan kebutuhan methanol yang ada di Indonesia.

A. Data Ekspor

Data ekspor methanol di Indonesia dapat diperoleh berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika (BPS) pada tahun 2025 ditunjukkan dengan tabel I.4.

Tabel I.4. Data Ekspor Methanol di Indonesia

Tahun	Ekspor (Ton/Tahun)
2020	246.269,45
2021	140.141,55
2022	57.155,15
2023	47.070,37
2024	132.285,23
2025	48.789,688

(Badan Pusat Statistik, 2025)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

B. Data Impor

Data impor methanol di Indonesia dapat diperoleh berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika (BPS) pada tahun 2025 ditunjukkan dengan tabel I.5.

Tabel I.5. Data Impor Methanol di Indonesia

Tahun	Impor (Ton/Tahun)
2020	840.408,30
2021	979.974,16
2022	959.237,34
2023	984.163,96
2024	1.186.273,62
2025	1.146.427,165

(Badan Pusat Statistik, 2025)

C. Data Konsumsi

Data konsumsi methanol di Indonesia didapatkan berdasarkan data kebutuhan industri yang menggunakan methanol atau menjadikan methanol sebagai bahan baku. Beberapa industri tersebut meliputi pembuatan formaldehid, asam asetat, solvent, dan bahan bakar. Tabel data konsumsi methanol di Indonesia ditunjukkan dengan tabel I.6.

Tabel I.6. Data Konsumsi Methanol di Indonesia Pada Tahun 2025

Industri	Konsumsi (Ton/Tahun)
PT. Handa Terminal	732.000,00
PT. Tunas Baru Lampung	308.500,00
PT. PKG Lautan Indonesia	500.000,00
PT. Graha Sarana Metal	192.000,00
PT. Dipa Puspa Labsains	16.500,00
Total	1.749.000,00

(Seair, 2024)



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

D. Data Produksi

Data produksi methanol di Indonesia didapatkan berdasarkan kapasitas produksi industri yang menghasilkan methanol yaitu PT Kaltim Methanol Industri yang ditunjukkan pada tabel I.7.

Tabel I.7. Data Produksi Methanol di Indonesia

Industri	Kapasitas (Ton/tahun)
PT. Kaltim Methanol Industri	660.000

(PT. Humpuss Maritim Internasional, 2024)

Berdasarkan tabel I.7, data kapasitas produksi methanol sebagai produk dari industri di Indonesia sebesar 660.000 ton/tahun.

E. Perhitungan Kapasitas Produksi

Penentuan kapasitas produksi dapat ditentukan dengan data ekspor, impor, konsumsi, dan produksi methanol yang tersedia. Perhitungan kapasitas produksi methanol pada tahun 2029 dapat dihitung dengan metode *discounted* yaitu sebagai pada persamaan 1.

$$M = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

M = Nilai pada tahun ke – n (ton/tahun)

P = Nilai pada tahun pertama (ton/tahun)

i = Pertumbuhan rata-rata setiap tahun (%)

n = Selisih antara tahun pertama dengan tahun ke – n

Berdasarkan persamaan di atas, maka didapatkan perkiraan nilai ekspor, konsumsi, produksi, dan impor di Indonesia pada tahun 2029 yaitu sebagai berikut.

1) Perkiraan nilai impor (M_1)

Perkiraan nilai impor dapat dihitung menggunakan persamaan *discounted* yaitu sebagai pada persamaan 2.

$$M_1 = P (1 + i)^n \dots\dots\dots(2)$$

Nilai pertumbuhan impor dapat ditentukan dengan persamaan sebagai pada persamaan 3 berikut.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

$$\text{Pertumbuhan (\% } p) = \frac{x_1 - x_2}{x_2} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan :

x_1 = Data impor pada tahun selanjutnya (ton/tahun)

x_2 = Data impor pada tahun sebelumnya (ton/tahun)

Untuk menghitung nilai pertumbuhan rata-rata setiap tahun, digunakan rumus sebagai pada persamaan 4 berikut.

$$i = \frac{\text{Total pertumbuhan (\% } p)}{\text{jumlah pertumbuhan (n)}} \dots \dots \dots (4)$$

(Kusnarjo, 2010)

Hasil perhitungan dari perkiraan impor menggunakan persamaan *discounted* ditunjukkan dengan tabel I.8.

Tabel I.8. Perhitungan Perkiraan Impor

Tahun	Impor (Ton/Tahun)	Pertumbuhan Impor
2020	840.408,303	0,0000
2021	979.974,157	0,1661
2022	959.237,339	-0,0212
2023	984.163,958	0,0260
2024	1.187.600	0,2067
2025	1.146.427,165	-0,0347
Rata-Rata (i)		0,0572

Sehingga, untuk perkiraan nilai impor pada tahun 2029 sebesar :

$$M_1 = P (1 + i)^n$$

$$M_1 = 1.146.427,165(1 + 0,0572)^5$$

$$M_1 = 1.513.705,91 \text{ ton/tahun}$$

2) Perkiraan nilai produksi dalam negeri (M_2)

$$M_2 = 660.000 \text{ ton/tahun}$$

3) Perkiraan nilai ekspor (M_4)

Hasil perhitungan dari perkiraan ekspor menggunakan persamaan *discounted* ditunjukkan dengan tabel I.9.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

Tabel I.9. Perhitungan Perkiraan Ekspor

Tahun	Ekspor (Ton/Tahun)	Pertumbuhan ekspor
2020	246.269,453	0
2021	140.141,5531	-0,4309
2022	57.155,1506	-0,5921
2023	47.070,374	-0,1764
2024	132.285,2266	0,6441
2025	48.789,688	-1,7113
Rata-Rata (i)		-0,3777

Sehingga, untuk perkiraan nilai ekspor di tahun 2029 sebesar :

$$M_4 = P (1 + i)^n$$

$$M_4 = 48.789,688 (1 + (-0,3777))^5$$

$$M_4 = 4.550,22 \text{ ton/tahun}$$

4) Perkiraan nilai konsumsi dalam negeri (M_5)

Hasil perhitungan dari perkiraan nilai konsumsi menggunakan persamaan *discounted* ditunjukkan dengan tabel I.10.

Tabel I.10. Perhitungan Perkiraan Konsumsi

Tahun	Konsumsi (Ton/Tahun)	Pertumbuhan rata-rata per tahun (i)
2025	1.749.000	0,047

Sehingga, untuk perkiraan nilai konsumsi di tahun 2029 sebesar :

$$M_5 = P (1 + i)^n$$

$$M_5 = 1.749.000 (1 + 0,047)^5$$

$$M_5 = 2.232.216,45 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan perhitungan di atas, didapatkan kapasitas produksi pabrik methanol pada tahun 2029 dengan menggunakan metode analisis *demand and supply* yaitu sebagai berikut.

$$M_3 = (M_4 + M_5) - (M_1 + M_2) \dots \dots \dots (5)$$

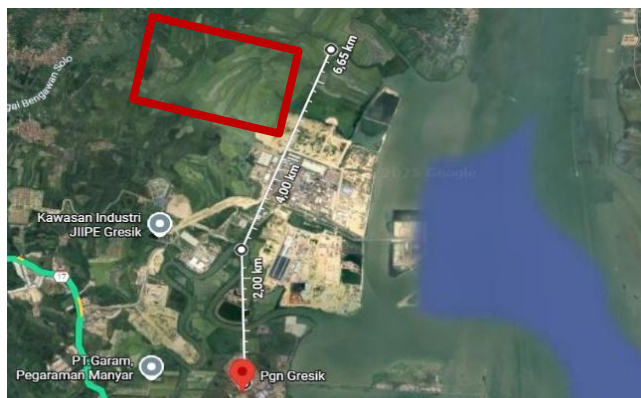
$$M_3 = (4.550,22 + 2.232.216,45) - (660.000 + 1.513.705,91)$$

$$M_3 = 63.060,74 \text{ ton/tahun}$$

Berdasarkan hasil analisis pasar, diperoleh peluang kapasitas sebesar 63.060,74 ton/tahun sebagai kebutuhan dalam negeri. Selain itu, untuk meningkatkan kontribusi devisa negara dan kelayakan ekonomi pabrik, direncanakan juga pemenuhan ekspor sebesar 36.939,26 ton/tahun ke Malaysia. Pemilihan Malaysia sebagai negara tujuan ekspor methanol tersebut didasarkan pada data website Comtrade tahun 2025 yang sesuai dengan ketersediaan bahan baku dan lokasi terdekat dari Indonesia sehingga, ditetapkan kapasitas produksi pabrik methanol dari *natural gas menggunakan proses lurgi* yaitu sebesar 100.000 ton/tahun dengan 63% digunakan untuk memenuhi kebutuhan di Indonesia dan 37% untuk ekspor methanol ke Malaysia.

I.6. Pemilihan Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik metanol direncanakan didirikan pada daerah Manyar, Gresik, Jawa Timur. Pemilihan lokasi pendirian pabrik dengan mempertimbangkan berbagai segi ekonomis yang akan mempengaruhi keefisienan operasional dan produktivitas perusahaan. Faktor tersebut ditinjau dua faktor yakni faktor utama dan pendukung antara lain ketersediaan bahan baku, pemasaran produk, penyediaan transportasi dan operasional seperti tenaga listrik dan utilitas, tenaga kerja dan iklim cuaca.



Gambar I.1 Perencanaan Letak Pendirian Pabrik Methanol



PRA RENCANA PABRIK

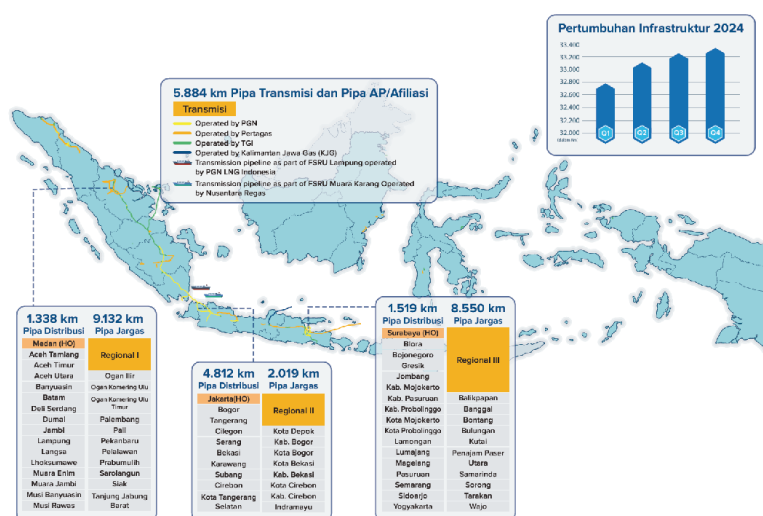
“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

I.7. Faktor utama dan Pendukung

Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik, antara lain:

1. Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan faktor terpenting yang mempengaruhi produktivitas pabrik. Bahan baku utama berupa *natural gas* dipasok dari PT Perusahaan Gas Negara (PGN) yang berlokasi di kawasan industri Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik sebagai Subholding Gas PT Pertamina (Persero). PGN memiliki jaringan pipa gas nasional di kawasan industri Gresik yang mendukung sistem suplai gas secara kontinu. Lokasi pabrik metaol direncanakan berada di sekitar kawasan plant PGN dengan jarak sekitar ± 10 km sehingga memungkinkan distribusi bahan baku melalui pipa. Hal tersebut mendukung kontinuitas pasokan bahan baku, efisiensi transportasi, serta menurunkan risiko gangguan operasional pabrik metanol.



Gambar I.2. Peta Pipa Distribusi dan Jargas di Indonesia

(PGN, 2024)

2. Pemasaran Produk

Hasil produksi pabrik diperlukan pemasaran yang berkaitan dengan pemilihan lokasi strategis dan target pasar guna memenuhi permintaan barang kepada konsumen. Pemasaran metanol dapat dipasarkan di dalam



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

negeri maupun luar negeri melalui kegiatan ekspor. Beberapa perusahaan seperti PT Chandra Asri Petrochemical Tbk dan PT Lotte Chemical Titan Nusantara sebagai bahan baku dalam produksi asam asetat, campuran olefin, serta turunan petrokimia. seperti PT Pamolite Adhesive Industry, PT Laktosa Indah, PT Kapuas Utama Glue Industry, dan PT Arjuna Utama Kimia sebagai bahan baku dalam produksi Formaldehid. dan PT Wilmar Nabati Indonesia, PT Musim Mas, dan PT Dharma Satya Nusantara Tbk sebagai bahan penunjang produksi biodiesel serta oil. Selain itu, dapat dipasarkan pada pabrik sintesis produk farmasi, antiseptic, kosmetik, dan pelarut industri, seperti PT Kimia Farma Tbk, PT Kalbe Tbk, dan PT Tempo Scan Pasifik Tbk.

3. Jenis dan Sarana Transportasi

Sebagian perusahaan konsumen dalam negeri berlokasi di Pulau Jawa, sehingga pendirian pabrik metanol akan memudahkan akses transportasi dan distribusi produk melalui jalur darat, laut maupun udara. Lokasinya strategis karena berdekatan dengan akses tol Surabaya – Gresik dan Bandara Internasional Juanda yang dapat mendukung kelancaran distribusi melalui transportasi darat dan udara. Selain itu, karena berada di kawasan pesisir, sehingga berpotensi mengembangkan fasilitas pelabuhan untuk distribusi metanol di pulau Jawa maupun menuju luar pulau Jawa. Hal tersebut dapat mempermudah pemasaran produk metanol, baik ke pasar domestik antar wilayah maupun ke pasar ekspor.

4. Kebutuhan Tenaga Kerja

Kawasan industri terletak dekat dengan lembaga pendidikan hingga Perguruan Tinggi di Jawa Timur dengan jumlah penduduk lebih dari 41.814.500 jiwa (BPS, 2024). Sehingga potensi sumber daya manusia cukup tersedia untuk tenaga ahli maupun non ahli.

5. Kebutuhan Air dan Utilitas

a. Sumber Air

Berdasarkan ketersediaan sumber air dan infrastruktur pengolahan dapat mendukung keberlanjutan operasional pabrik secara teknis dan



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

ekonomis. Kebutuhan air pabrik dapat terpenuhi dari sumber air laut yang luas karena dekat dengan Laut Jawa dan Selat Madura. Lokasi pabrik juga berdekatan dengan sumber air permukaan seperti Sungai Bengawan Solo yang mendukung ketersediaan air baku untuk kebutuhan proses dan utilitas pabrik. Kebutuhan air bersih tersebut direncanakan melalui instalasi pengolahan air bersih (Water Treatment Plant / WTP).

b. Sumber Bahan Bakar dan Listrik

Bahan bakar berupa HSD (High Speed Diesel) dapat diperoleh dari Kilang Tuban (PT Kilang Pertamina Internasional - KPI RU VI) di Tuban. Sedangkan untuk pembangkit listrik utama diperoleh dari *steam* turbin generator untuk area plant dan kebutuhan listrik dipenuhi oleh PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) CNG Plant Gresik.

6. Iklim dan Cuaca

Pada Desember 2025, wilayah Kecamatan Manyar di Kabupaten Gresik, Jawa Timur memiliki kondisi iklim tropis dengan suhu udara harian yang cenderung hangat hingga panas sepanjang tahun. Suhu rata-rata di kawasan Gresik berkisar antara sekitar 25°C – 33°C, sementara kelembapan relative secara umum berada di kisaran 60% – 90%. Data perkiraan cuaca lokal menunjukkan variasi suhu dan kelembapan dengan cukup tinggi saat musim hujan (BMKG, 2025)

I.8. Sifat Bahan Baku dan Produk

a. Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan berupa *natural gas* berasal dari PT. Perusahaan Gas Negara (PGN) Gresik dengan sifat bahan seperti berikut.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

1) Komposisi

Tabel I.12. Jumlah Komposisi pada *Natural gas* dari PT. PGN

Komponen	Konsentrasi
Metana	98,8016 % mol
Etana	0,4064 % mol
Propana	0,1591 % mol
Butana	0,0693 % mol
Pentana	0,0088 % mol
Heksana	0,0088 % mol
Karbon dioksida	0,1840 % mol
Nitrogen	0,0362 % mol

2) Sifat fisika

1. Fase : Gas
2. Bau : Berbau
3. Titik didih : -162°C
4. Titik beku : $-182,5^{\circ}\text{C}$
5. Titik *auto-ignition* : 580°C
6. Titik nyala : -188°C
7. Densitas : $0,6727 \text{ kg/m}^3$

3) Sifat kimia

1. Gas alam dapat menimbulkan ledakan saat tercampur dengan udara atau oksigen.
2. Gas alam dapat menimbulkan api saat tercampur dengan klorin, bromide pentaflorida, oksigen diflorida, dan nitrogen triflorida
3. Gas alam dapat terbakar secara spontan apabila terdapat klorin dioksida.
4. Pembakaran gas alam secara sempurna dapat menghasilkan gas karbon dioksida, sulfur oksida, dan nitrogen oksida.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Methanol dari *Natural gas* Melalui Proses Lurgi dengan Kapasitas 100.000 Ton/Tahun”

5. Pembakaran gas alam secara tidak sempurna dapat menghasilkan karbon monoksida.

(PGN, 2017)

b. Produk

a) Methanol

1) Sifat Fisika

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. Fase | : Liquid |
| 2. Berat molekul | : 32,042 gr/mol |
| 3. Titik beku | : -97,68 °C |
| 4. Titik didih | : 64,7 °C |
| 5. Titik kritis | : 239,43 °C |
| 6. <i>Specific Gravity</i> | : 0,792 gr/cm ³ |
| 7. Warna | : Tidak berwarna |

2) Sifat Kimia

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Rumus kimia | : CH ₃ OH |
| 2. Kemurnian | : 99% - 99,85% wt |
| 3. Methanol bersifat reaktif dan dapat membentuk campuran eksplosif dengan udara. | |
| 4. Dapat menyebabkan bahaya ledakan apabila berkontak dengan asam nitrat, asam sulfat, hidrogen peroksida, dan oxidator. | |
| 5. Dapat membentuk reaksi eksotermis dengan agen reduksi, asam, klorin, kloroform, asam klorida, dan zat inorganic. | |

(Maloney, 2008)