

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Metanol adalah senyawa kimia dengan rumus CH_3OH . Metanol menempati posisi penting di industri hilir karena digunakan menjadi bahan utama formaldehid, tekstil, plastik, asam asetat, farmasi, industri kayu lapis dan biodiesel. Pengolahan karbon dioksida dan hidrogen menjadi metanol memiliki nilai yang ekonomis yang sangat membantu perekonomian Indonesia. Peningkatan keuntungan yang di dapat dari produksi metanol di perkirakan sebesar tiga kali lipat dari harga bahan baku CO_2 pada tahun 2021 sebesar Rp. 583.300.000 per Ton, H_2 sebesar Rp. 681.800.000 per Ton dan harga produk metanol Rp. 3.840.000.000 per ton .

Alternatif bahan baku CO_2 di peroleh dari PT Pertamina Refinery Unit II Dumai, Riau dengan kapasitas produksi 7.343 Ton/Tahun dan PT. Pertamina EP Asset 3 Subang, Jawa Barat dengan kapasitas produksi CO_2 547.500 Ton/Tahun. Alternatif bahan baku H_2 dapat di peroleh dari PT. Aneka Gas Industri Subang, Jawa Barat dengan kapasitas produksi 498.000 Ton/Tahun, PT. Samator Industri Sulawesi dengan kapasitas produksi 167.900 Ton/Tahun dan PT. Air Liquide berada di Cilegon, Banten dengan kapasitas produksi 218.176 Ton/Tahun.

Pengembangan teknologi pengolahan metanol dari CO_2 dan H_2 sudah ditemukan oleh penelitian sebelumnya (Grazia Leonzio et al., 2019, Harri Nieminen et al., 2019, J. Kotowicz et al., 2021). Grazia Leonzio (2019) menjelaskan proses pembuatan metanol yang dimulai dengan menaikkan tekanan CO_2 dan H_2 menggunakan kompresor dari 1 bar ke 78 bar. Reaksi pembentukan metanol terjadi di dalam Plug Flow Reactor (PFR). Reaksi terjadi pada temperatur 290°C . Produk yang dihasilkan dari reaktor dipisahkan dengan menggunakan Flash Vessel I dan Flash Vessel II untuk memisahkan CO_2 dan H_2 dari metanol dan air. Selanjutnya dilakukan proses pemisahan metanol dengan air menggunakan proses distilasi dengan temperatur 65°C . Harri Nieminen (2019) menemukan proses pembuatan metanol dengan menggunakan *multitubular reactor* . Pemisahan metanol dilakukan dengan proses

destilasi pada suhu 65 °C. Pengembangan proses pembuatan metanol juga dilakukan oleh J. Kotowicz (2021) dengan pemanfaatan energi aliran dan peningkatan efisiensi seluruh sistem menjadi 52,41%.

Secara ekonomi, metanol mempunyai dampak yang sangat signifikan terhadap perkembangan ekonomi di dunia karena dapat menyumbangkan pendapatan 12 miliar USD per tahun dan dapat menciptakan lebih dari 100.000 lapangan kerja yang mana hal ini merupakan suatu langkah besar untuk kemajuan negara ini dan juga untuk memanfaatkan Karbon Dioksida dan Hidrogen yang ada di Indonesia. (*sumber: Bisnis.com*)

1.2 Kapasitas

Penentuan kapasitas produksi dari pabrik metanol, terdapat beberapa faktor yang harus dipertimbangkan yaitu kapasitas minimum dari pabrik yang telah ada, ketersediaan bahan baku, dan kebutuhan pasar.

1.2.1 Kapasitas Minimum dari Pabrik yang telah Berdiri

Dalam penentuan kapasitas pabrik, hal penting yang harus di perhatikan adalah kapasitas pabrik yang telah ada, baik di dalam negeri maupun diluar negeri. Hal ini guna untuk memperkirakan kapasitas pendirian pabrik agar tidak terlalu jauh berbeda dari kapasitas pabrik yang telah ada. Kapasitas pabrik metanol yang telah berdiri dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Kapasitas pabrik metanol yang telah beridiri di Dunia

Pabrik Metanol	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)	Sumber
George Olah, Vulcanol	Islandia	1.700.000	analytics.com
CelanaseCanada,Edmonton,Alberta	Canada	765.000	analytics.com
Beaumont Metanol,Beaumont	USA	840.000	Thermofisher.com

Bio MCN	Belanda	1.000.000	Thermofisher.com
PT.Kaltim Metanol Industri	Indonesia	660.000	Kemenperin.go.id

1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku

Pada perancangan pabrik metanol ini, terdapat dua bahan baku yang akan digunakan, yang pertama adalah karbon dioksida (CO_2) dari hidrogen (H_2). Penghasil Karbon Dioksida (CO_2) di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.2

Tabel 1.2 Data Ketersediaan Karbon Dioksida di Indonesia

Supplier	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
PT. Samator Industri	Sulawesi	167.900
PT Pertamina Refinery Unit II	Dumai ,Riau	7.343
PT Pertamina EP Asset 3 Subang	Subang, Jawa Barat	547.500

Sumber : Kementerian ESDM

Sedangkan untuk bahan baku Hidrogen (H_2) yang ada di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.3

Tabel 1.3 Data Ketersediaan Hidrogen di Indonesia

Supplier	Lokasi	Kapasitas Produksi (ton/tahun)
PT.Aneka Gas Industri	Subang	498.000
PT.Samarator Industri	Sulawesi	167.900
PT.Air Liquide	Cilegon	218.176

Sumber : Industrystok.com

1.2.2 Kebutuhan Pasar

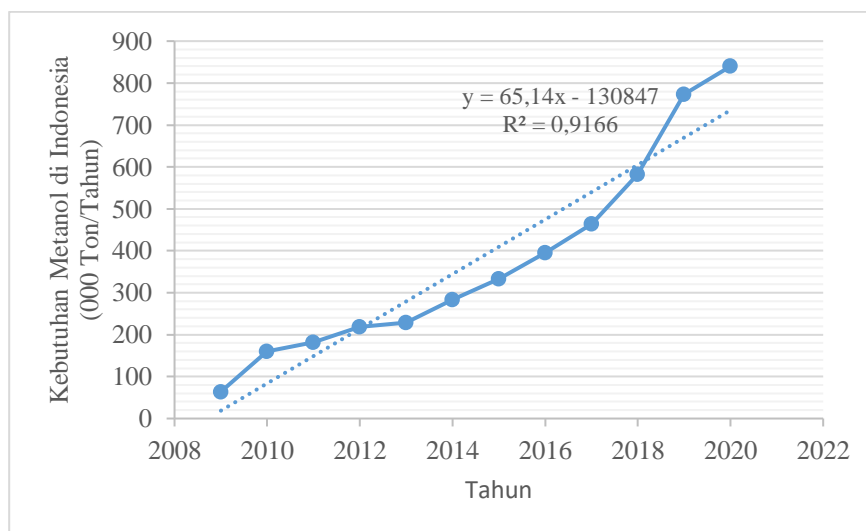
Berdasarkan data kebutuhan impor metanol di Indonesia dapat dilihat bahwa kebutuhan metanol di Indonesia cukup besar. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.4

Tabel 1.4 Kebutuhan impor metanol di Indonesia

Tahun	Import (Ton/Tahun)
2009	64
2010	160
2011	182
2012	218
2013	229
2014	284
2015	333
2016	395
2017	464
2018	582
2019	773
2020	840

Sumber : Badan Statistik Pusat 2020

Pada Tabel 1.4 dapat dilihat bahwa kebutuhan import metanol di Indonesia mulai dari tahun 2009 sampai 2020 pertahun mengalami peningkatan. Dari data diatas, didapatkan grafik regresi linear yang dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kebutuhan Metanol di Indonesia

Dari Gambar 1.1 didapatkan persamaan regresi linear $y = 6514x - 130847$ dimana “x” adalah tahun. Pabrik akan didirikan pada tahun 2025, maka didapatkan kebutuhan impor metanol di Indonesia pada tahun 2025 adalah 1.306.003 Ton.

Selain mengetahui kebutuhan metanol di Indonesia, juga perlu mengetahui kebutuhan metanol secara global, hal ini bertujuan untuk mengetahui banyak metanol yang dibutuhkan untuk konsumen luar negeri. Kebutuhan Metanol di dunia dapat dilihat pada Tabel 1.5

Tabel 1.5 Kebutuhan Metanol di Dunia

Negara	Export (ton/tahun)	Import (ton/tahun)
USA	850.360	770.368
Netherland	674.066	796.422
India	5.180	632.091
China	62.021	2.909.888

Sumber: Tradeeconomy2019

Dengan mempertimbangkan kebutuhan metanol pada tahun 2025 dari regresi linear yang telah dibuat, ketersediaan bahan baku, dan kapasitas pabrik yang telah berdiri, di

dapatkan kesimpulan bahwa di Indonesia kapasitas produksi Pabrik metanol yang akan didirikan adalah 300.000 Ton/Tahun

1.3 Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pabrik merupakan hal yang sangat penting. Dalam pemilihan lokasi pabrik digunakan analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities dan Threat*) yang akan disusun dalam bentuk tabel sebagai acuannya

1.3.1 Alternatif 1 Sukasari, Kecamatan Cidahu, Kabupaten Subang, Jawa Barat

Sukasari merupakan kawasan yang terletak di Kecamatan Cidahu, Kabupaten Subang, Jawa Barat yang dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.2 Sukasari, kec. Cidahu, kab. Subang, Jawa Barat

Sumber: map.google.com

Tabel 1.6 Analisa SWOT dilokasi pabrik di sukasari, kec. Cidahu, Subang, Jawa Barat.

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strenght</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan baku	<ul style="list-style-type: none"> • Sumber bahan baku CO₂ didapatkan dari PT Pertamina EP Asset 3 Subang sebesar 547.500 Ton/Tahun yang berjarak 5,8 km dari lokasi. • Sumber bahan baku H₂ didapatkan dari PT Aneka Gas Industri dengan kapasitas 498.000Ton/Tahun yang berjarak 3km dari lokasi. 	Bahan baku harus di datangkan dai pabrik lain.	Dapat bekerja sama dengan PT Pertamina EP Asset 3 Subang dalam pemanfaatan gas CO ₂ sehingga dapat mengurangi dana pengeluaran perusahaan .	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu membangun jalur pipa untuk bahan baku CO₂ dan H₂ • Bekerja sama dengan pihak ketiga
Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> • Transportasi darat dekat dengan Tol Cikopo yang berjarak 11 km dari lokasi • Berada di kawasan industri terpadu Subang 	Perlu penanganan khusus dalam pemasaran	Kesempatan untuk memasarkan produk di pulau jawa lebih mudah. Karena banyaknya terdapat industri yang membutuhkan bahan baku metanol seperti	Peningkatan pemasaran dapat dilakukan di dalam negeri dan juga melakukan ekspor ke luar negeri seperti China dan India

			industri formaldehid, tekstil, plastik, farmasi, dan kayu lapis	
Utilitas	Adanya unit integrasi air di kawasan industri terpadu Subang	Ketergantungan air terhadap pihak ketiga	Adanya unit listrik di kawasan industri terpadu Subang	Membuat unit utilitas secara mandiri
Tenaga Kerja	Banyak tersedia tenaga kerja sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan.	Persaingan tenaga kerja dari penduduk sekitar yang tidak sesuai dengan yang dibutuhkan.	Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari lembaga yang terdidik	Perusahaan yang lebih mapan dapat menawarkan gaji yang lebih tinggi untuk tenaga kerja yang terlatih. Perusahaan harus mengeluarkan dana yang cukup besar untuk peningkatan kualitas SDM
Iklim	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu 23°C-31°C • Curah hujan 200mm setiap bulannya 	Curah hujan yang tinggi menyebabkan bencana banjir tahunan, dan longsor	Kondisi iklim yang stabil sehingga tidak mengganggu proses produksi .	Membuat sistem drainase untuk mencegah terjadinya banjir saat curah hujan tinggi.

1.3.2 Alternatif 1 Jl. Lintas Desa, Tj. Palas, Dumai Timur, Kota Dumai, Riau

Di rencanakan berletak di Jl. Lintas Desa, Tj.Palاس, Kota Dumai, Riau, Lokasi peta dapat dilihat dari Gambar 1.3



Gambar 1.3 Jl. Lintas Desa, Tj.Palاس, Kota Dumai, Riau

Sumber:map.google.com

Tabel 1.6 Analisa SWOT di Jalan Lintas Desa, Tj. Palas, Dumai Timur, Kota Dumai, Riau

Variabel	Internal		Eksternal	
	<i>Strenght</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunitis</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan Baku	Penyediaan bahan baku CO ₂ dan H ₂ didapat dari PT Pertamina Refinerry Unit II dengan kapasitas produksi 7.343 Ton/Tahun. Jarak lokasi dengan bahan baku cukup dekat yaitu sekitar 7,7 km.	Bahan baku CO ₂ yang sedikit dibanding perusahaan lain yaitu 7.343 Ton/Tahun, dan ketergantungan terhadap perusahaan lain.	Bahan baku CO ₂ bisa didapat dari gas buang (fluegas) PLTU Tanjung Selor. Sehingga dapat meminimalisir pengeluaran pabrik.	Meningkatkan dan menjaga kualitas dari bahan baku yang tersedia di kota Dumai.
Pemasaran	Transportasi laut bisa melalui Pelabuhan Tanjung Palas yang berjarak 7,9 km dari lokasi pabrik.	Perlu Penanganan khusus dalam pemasaran.	Kesempatan pemasar produk ke industri yang membutuhkan seperti industri biodiesel.	Peningkatan pemasaran untuk ekspor seperti ke China dan India maupun dalam negeri.
Utilitas	Tersedianya unit integrasi air di kawasan industri Tanjung Buton.	Kualitas air bersih masih rendah.	Tidak tergantung terhadap unit integrasi air karena kebutuhan air	Membuat unit utilitas mandiri.

			dapat diperoleh dari Sungai Sembilan.	
Tenaga kerja	Tersedia tenaga kerja yang sesuai kompetensi yang dibutuhkan.	Persaingan tenaga kerja dengan produk sekitar yang tidak sesuai dengan kompetensi yang di butuhkan.	Tersedia teanaga kerja dari lembaga kerja yang terdidik.	Upaya untuk memberi pelatihn terhadap tenaga kerja yang kurang memenuhi kompetensi perusahaan.
Iklm	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu 27,3°C-30°C • Curah hujan rata-rata 100-300 mm perbulan. 	Wilayah rawan bencana seperti kebakaran, hutan, banjir, dan gempa.	Iklm yang masih stabil tidak mengganggu proses produksi.	Menyiapkan jalur dan tempat evakuasi yang efektif.

1.3.3 Alternatif 3 Pare pare, Sulawesi Selatan

Direncanakan terletak di kota Parepare Sulawesi Selatan lokasi peta dapat dilihat pada gambar 1.4



Gambar 1.4 Pare pare, Sulawesi Selatan

Sumber: map.google.com

Tabael 1.7 Analisa SWOT di Parepare, Sulawesi Selatan

Variable	Internal		Eksternal	
	<i>Strength</i> (Kekuatan)	<i>Weakness</i> (Kelemahan)	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Bahan Baku	Sumber bahan baku CO ₂ dan H ₂ di dapatkan dari PT. Somator Gas dengan kapasitas 167.900 ton/tahun. Jarak lokasi dengan bahan baku yang cukup dekat yaitu 3,8 km.	Bahan baku harus didatangkan dari perusahaan lain.	Ketersediaan bahan baku yang cukup	Melakukan kerja sama dengan pihak ke tiga
Pemasaran	Dekat dengan jalur transportasi darat yaitu jalan lintas Makassar.	Perlu penanganan khusus dalam pemasaran, kurangnya konsumen di daerah sekitar.	Peluang pemasaran yang lebih mudah karena dekat dengan jalan lintas Makassar.	Peningkatan pemasaran dapat dilakuan di dalam negeri dan juga melakukan ekspor ke luar negeri seperti China dan India.

Utilitas	Terdapat sungai yang berada di lokasi.	Ketergantungan terhadap debit air sungai.	Sumber listrik dapat diperoleh dari tenaga turbin dan PLN sekitar	Mendirikan unit utilitas mandiri.
Tenaga Kerja	Terdapat tenaga kerja yang terampil dan memenuhi kompetensi yang di butuhkan.	Keterbatasan mendapatkan tenaga kerja yg memenuhi kompetensi yang di butuhkan.	Tersedia rekomendasi tenaga kerja dari lembaga yang terdidik	Perusahaan harus mengeluarkan dana yang cukup besar untuk peningkatan kualitas SDM.
Iklm	<ul style="list-style-type: none"> • Suhu 28,5°C - 30°C • Curah hujan rata-rata 140mm/bulan. 	Adanya bencana alam gempa.	Iklm yan cukup stabil tidak menghambat produksi.	Menyiapkan jalur dan tempat evakuasi yang efektif.

1.3.4 Pemilihan lokasi pabrik

Dari ketiga data lokasi alternatif yang telah di jelaskan kelebihan dan kelemahannya masing – masing melalui analisa SWOT, maka di putuskan bahwa untuk pendirian pabrik metanol yaitu di Sukasari, Kec.Cidahu, Kab. Subang, Jawa Barat. Berdasarkan hasil analisa SWOT yang mendukung di lokasi tersebut yaitu:

- Terdapat sumber bahan baku yang memenuhi kapasitas pabrik dan dekat dengan lokasi, Sumber bahan baku CO₂ didapat dari PT. Pertamina EP Asset 3 Subang Field kapasitas 547.500 ton/tahun dan H₂ didapat dari PT. Aneka Gas Industri kapasitas 498.000 Ton/Tahun.
- Peluang pemasaran produk yang cukup banyak ke industri lain seperti industri tekstil, plastik, farmasi dan pelamisan kayu.
- Tersedianya unit instalasi air dan listrik di kawasan industri terpadu Subang.
- Banyaknya tersedia tenaga kerja yang sesuai dengan kompetensi yang di butuhkan.
- Kondisi iklim yang stabil sehingga tidak mengganggu proses produksi.

