

SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK METANOL DARI GAS ALAM
KAPASITAS PRODUKSI 460.000 TON/TAHUN
MENGUNAKAN METODE AUTOHERMAL REFORMING**



RISKA RIFALDO OKTAVIA

1910017411027

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta*

UNIVERSITAS BUNG HATTA

FEBRUARI 2024

SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK METANOL DARI GAS ALAM KAPASITAS
PRODUKSI 460.000 TON/TAHUN MENGGUNAKAN METODE
AUTOTHERMAL REFORMING



Riska Rifaldo Oktavia

1910017411027

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

UNIVERSITAS BUNG HATTA

FEBRUARI 2024

**LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI**

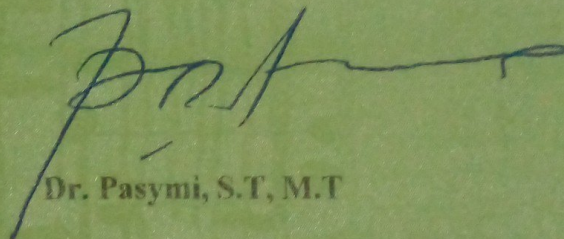
**PRA RANCANGAN PABRIK METANOL DARI GAS ALAM KAPASITAS
PRODUKSI 460.000 TON/TAHUN MENGGUNAKAN METODE
AUTOTHERMAL REFORMING**

OLEH :

RISKA RIFALDO OKTAVIA

1910017411027

**Disetujui Oleh :
Pembimbing**

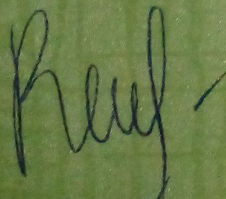


Dr. Pasymi, S.T, M.T

Diketahui Oleh :

Fakultas Teknologi Industri

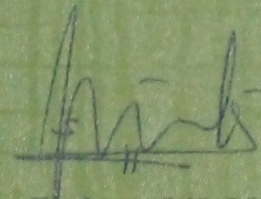
Dekan



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T

Jurusan Teknik Kimia

Ketua



Dr. Firdaus, S.T, M.T



FORMULIR PENILAIAN SEMINAR TUGAS AKHIR



Fakultas Teknologi Industri	No. Dokumen 01/TA.02/TK-FTI/II-2024	Tanggal Terbit 7 Februari 2024	Jurusan Teknik Kimia
--	--	-----------------------------------	---------------------------------

BERITA ACARA SEMINAR TUGAS AKHIR

Pada hari *Rabu* tanggal *Tujuh* Bulan *Februari* Tahun *Dua Ribu Dua Puluh Empat*, telah dilaksanakan Seminar Tugas Akhir Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

Nama	:	Riska Rifaldo Oktavia
NPM	:	1910017411027
Judul Tugas Akhir	:	Pra Rancangan Pabrik Metanol Dari Gas Alam Dengan Metode Autothermal Reforming Dengan Kapasitas Produksi 460.000 Ton/Tahun
Pembimbing	:	Dr. Pasymi, ST. MT.
Tanggal / Waktu Ujian	:	7 Februari 2024 / 10.00 – 11.30 WIB
Ruang Ujian	:	Ruang Komputasi

Hasil Ujian : “ Lulus *) dengan/tanpa perbaikan, nilai:

*) Tidak Lulus, dapat mengulang ujian pada :.....

*) Tidak lulus

Nilai Akhir :

Angka : **75,7**

Huruf : **C / C+ / B- / B / B+ / A- / A**

Tim Penguji

Jabatan	Nama	Tanda tangan
Ketua	1. Dr. Pasymi, ST., MT.	1.
Anggota	2. Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.	2.
	3. Ellyta Sari, ST. MT.	3.

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.

Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 7 Februari 2024
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Dr. Firdaus, ST., MT.

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI

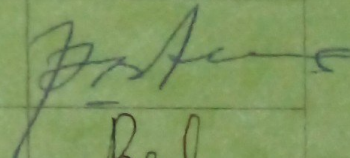
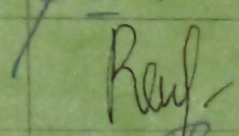
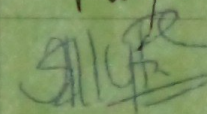
PRA RANCANGAN PABRIK METANOL DARI GAS ALAM KAPASITAS
PRODUKSI 460.000 TON/TAHUN MENGGUNAKAN METODE
AUTOTHERMAL REFORMING

Oleh :

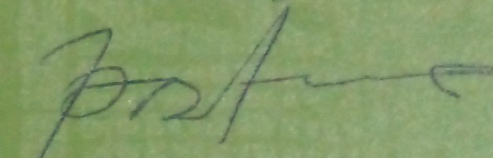
RISKA RIFALDO OKTAVIA

1910017411027

Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :

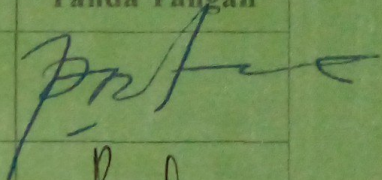
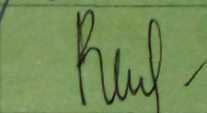
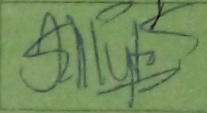
Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Pasyimi, S.T, M.T	
Anggota	1. Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T	
	2. Ellyta Sari, S.T, M.T	

Pembimbing

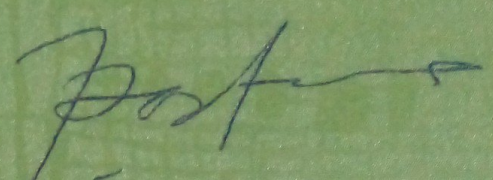

Dr. Pasyimi, S.T, M.T

**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA
RANCANGAN PABRIK**

Nama : Riska Rifaldo Oktavia
NPM : 1910017411027
Tanggal Sidang : 07 Februari 2024

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Pembimbing	Dr. Pasymi, S.T, M.T	
Penguji	1. Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T	
	2. Ellyta Sari, S.T, M.T	

Pembimbing


Dr. Pasymi, S.T, M.T

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik Kimia. Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademis yang harus dipenuhi di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, Padang. Laporan Tugas Akhir yang berjudul: **“Pra Rancangan Pabrik Metanol dari Gas Alam dengan Kapasitas 460.000 ton/tahun Menggunakan Metode Autothermal Reforming (ATR).”**

Dalam penulisan laporan, penulis banyak mendapat bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan rasa terimakasih terutama kepada Orang Tua yang telah membantu penulis dalam berbagai hal, juga kepada:ya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Eng Reni Desmiarti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang sekaligus telah memberikan arahan dan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Pasymi, S.T., M.T., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan serta ilmu pengetahuan hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu dan pengajaran selama masa Studi di Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta.
5. Staf Administrasi Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta.
6. Rekan-rekan di Teknik Kimia, terutama Umi Ramadhani, Shazvelia Dwi Agtata dan Febila Anzari yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.
7. Dara Maharani selaku rekan yang selalu menemani selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Semua pihak yang bersangkutan yang tidak dapat disebutkan satu persatu untuk membantu penulis dalam menyelesaikan Laporan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masihh banyak terdapat kekurangan dan ketidak sempurnaan. Oleh sebab itu saran-saran dan kritikan yang bersifat membangun selalu penulis harapkan guna perbaikan untuk kedepan, dengan harapan hasil ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri dan rekan-rekan yang membaca.

Padang, 06 Februari 2024
Penulis,

Riska Rifaldo Oktavia

INTISARI

Pra Rancangan Pabrik Metanol dari Gas Alam dengan Kapasitas 460.000 ton/tahun Menggunakan Metode Autothermal Reforming (ATR) direncanakan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi metanol dalam dan luar negeri. Dari Analisa teknis dan ekonomi yang dilakukan, maka Pabrik Metanol dari Gas Alam dengan Kapasitas Produksi 460.000 ton/tahun Menggunakan Metode Autothermal Reforming (ATR), layak didirikan pada tahun 2030 di Pandan Jaya, Kecamatan Geragai, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi.

Pra Rancangan Pabrik Metanol dari Gas Alam dengan Kapasitas Produksi 460.000 ton/tahun Menggunakan Metode Autothermal Reforming (ATR) merupakan perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi *line and staff* dengan jumlah tenaga kerja 135 orang yang terdiri dari 72 karyawan *shift* dan 63 orang karyawan *non shift*.

Dari perhitungan analisa ekonomi, maka Pabrik Metanol dari Gas Alam dengan Kapasitas Produksi 460.000 ton/tahun Menggunakan Metode Autothermal Reforming (ATR) ini layak didirikan dengan:

- *Fixed Capital Investment (FCI)* = US\$ 136.637.087,82
= Rp. 2.082.718.138.581,54
- *Working Capital Investment (WCI)* = US\$ 24.114.427
= Rp. 367.538.495.033
- *Total Capital Investment (TCI)* = US\$ 160.749.515,08
= Rp. 2.450.256.633.551,22
- *Total Production Cost (TPC)* = US\$ 194.402.412,67
= Rp. 2.963.217.655.594,56
- *Total Sales (TS)* = US\$ 152.725.152
= Rp. 2.327.943.674.390
- *Internal Rate of Return (IRR)* = 43%
- *Pay of Time* = 2 Tahun 6 Bulan
- *Break Event Point (BEP)* = 36%

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas Produksi	2
1.3 Lokasi Pabrik	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	12
2.2 Tinjauan Proses	17
2.3 Sifat Fisika dan Kimia	22
2.4 Spesifikasi Bahan baku, Bahan penunjang dan Produk	25
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	27
3.2 Deskripsi Proses dan Flow Sheet	29
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	
4.1 Neraca Massa	31
4.2 Neraca Energi	40
BAB V UTILITAS	
5.1 Unit Penyediaan Listrik	50
5.2 Unit Pengadaan Air	52
5.3 Air Pendingin	63
BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN	
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	64
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas	74
BAB VII TATA LETAK DAN K3LH	
7.1 Tata Letak Pabrik	85

7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	89
--	----

BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN

8.1 Struktur Organisasi	96
8.2 Bentuk Organisasi.....	96
8.3 Tugas dan Wewenang	99
8.4 Jumlah Karyawan	103
8.5 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji	105

BAB IX ANALISA EKONOMI

9.1 <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	108
9.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)	109
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	109
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	110

BAB X TUGAS KHUSUS

10.1 Pendahuluan	112
10.2 Ruang Lingkup Rancangan.....	112
10.3 Rancangan Alat Proses	114
10.4 Kesimpulan Hasil Rancangan.....	137

BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN

11.1 Kesimpulan	142
11.2 Saran	143

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar Pabrik Penghasil Metanol di Dunia	2
Tabel 1.2 Data Pabrik Penghasil Natural Gas di Indonesia	3
Tabel 1.3 Kebutuhan Impor Metanol di Indonesia	3
Tabel 1.4 Analisa SWOT Lokasi Pabrik di Pandan jaya, Kec. Geragai, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi.....	6
Tabel 1.5 Analisis SWOT Lokasi Pabrik Jl. Pertamina, Kendungajaya, Kec.Babelan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat	8
Tabel 1.6 Analisis SWOT Lokasi Pabrik di Karang Jati Dalam No.1, Mekar Sari, Kec. Balikpapan Tengah, Kota Balikpapan	10
Tabel 2.1 Komposisi gas Alam PT.PetroChina	13
Tabel 2.2 karakteristik Karbon dioksida(CO ₂)	14
Tabel 2.3 Reaksi Utama pada Metode ATR	18
Tabel 2.4 Reaksi Utama pada Metode CLR.....	19
Tabel 2.5 Reakasi Utama pada Metode SMR	20
Tabel 2.6 Perbandingan Proses Pembuatan Metanol	21
Tabel 2.7 Sifat Fisik dan Kimia Karbon Dioksida	22
Tabel 2.8 Sifat Fisik dan Kimia Metana	23
Tabel 2.9 Sifat fisik dan kimia Etana	23
Tabel 2.10 Sifat Fisik dan Kimia Propana	24
Tabel 2.11 Sifat dan Kimia Butana.....	24
Tabel 2.12 Sifat Fisik dan Kimia Nitrogen	25
Tabel 2.13 Spesifikasi Gas Alam	25
Tabel 2.14 Spesifikasi Metanol.....	26

Tabel 4.1 Neraca Massa PSA (PSA-1011)	32
Tabel 4.2 Neraca Massa PSA (PSA-1012)	32
Tabel 4.3 Neraca Energi Mixing Point (MP-1031).....	33
Tabel 4.4 Neraca Energi AutoThermal reaktor (ATR-2051)	34
Tabel 4.5 Neraca Massa Flash Drum (FD-2071)	35
Tabel 4.6 Neraca Massa Metanol Reactor I (R-2101)	36
Tabel 4.7 Neraca Massa Metanol Reactor II (R-2102).....	37
Tabel 4.8 Neraca Massa Knock Out Drum (KOD-3131)	38
Tabel 4.9 Neraca Massa Destillation Coloumn (MD-3141).....	39
Tabel 4.10 Neraca Energi Pre-hetaer (E-1021)	40
Tabel 4.11 Neraca Energi Autothermal (ATR-2051)	41
Tabel 4.12 Neraca Energi Waste Heat Boiler (WHB-2061)	42
Tabel 4.13 Neraca Energi Syngas Compresor (JC-2081)	42
Tabel 4.14 Neraca Energi Heat Exchanger I (H-2091).....	43
Tabel 4.15 Neraca Energi Heat Exchanger II (H-2092)	44
Tabel 4.16 Neraca Energi Metanol Reactor I (R-2101).....	45
Tabel 4.17 Neraca Energi Metanol Reactor II (R-2102).....	46
Tabel 4.18 Neraca Cooler (C-3111).....	47
Tabel 4.19 Neraca Energi Expander (Exp-3121).....	48
Tabel 4.20 Neraca Energi Distillation Coloumn (MD-3141)	48
Tabel 4.21 Neraca Energi Kondensor (K-3151)	49
Tabel 5.1 Kebutuhan Listrik Pada Unit Proses	50
Tabel 5.2 Kebutuhan Listrik Pada Unit Utilitas.....	50

Tabel 5.3 Kualitas Sungai Muara Berbak	52
Tabel 5.4 Parameter Fisik dalam Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan pada Media Air Untuk Kperluan Higiene Sanitasi	53
Tabel 5.5 Parameter Biologi Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan pada Media Air untuk Keperluan Higiene Santitasi	53
Tabel 5.6 Parameter Kimia Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan pada Media Air untuk Keperluan Higiene Santitasi	53
Tabel 5.7 Persyaratam Air Proses	58
Tabel 5.8 Kehilangan Efisiensi Termal Akibat Lapisan Kerak pada Boiler.....	60
Tabel 6.1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Asetaldehid	64
Tabel 6.2 Spesifikasi Autothermal Reaktor	65
Tabel 6.3 Spesifikasi Reaktor	66
Tabel 6.4 Spesifikasi Flash Drum	67
Tabel 6.5 Spesifikasi Knock Out Drum	68
Tabel 6.6 Spesifikasi Pressure Swing Adsorption	69
Tabel 6.7 Spesifikasi Menara Destilasi.....	70
Tabel 6.8 Spesifikasi Cooler	71
Tabel 6.9 Spesifikasi Heater	72
Tabel 6.10 Spesifikasi Pompa.....	73
Tabel 6.11 Spesifikasi Kompresor	73
Tabel 6.12 Spesifikasi Pompa Air Sungai.....	74
Tabel 6.13 Spesifikasi Peralatan Pompa Utilitas	74
Tabel 6.14 Spesifikasi Bak Penmapung Air Sungai	75
Tabel 6.15 Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum.....	76

Tabel 6.16 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor	77
Tabel 6.17 Spesifikasi Pelarutan Kaporit.....	78
Tabel 6.18 Spesifikasi Unit Pengolahan Air	79
Tabel 6.19 Spesifikasi Sand Filter	80
Tabel 6.20 Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih.....	80
Tabel 6.21 Spesifikasi <i>Ultrafiltration</i>	81
Tabel 6.22 Spesifikasi <i>Reverse Osmosis</i>	81
Tabel 6.23 Spesifikasi Feed Water Tank	82
Tabel 6.24 Spesifikasi Cooling Tower.....	83
Tabel 6.25 Spesifikasi Deaerator	83
Tabel 6.26 Spesifikasi Waste Heat Boiler.....	84
Tabel 7.1 Perincian Luas Lahan Pabrik Metanol dari Gas Alam.....	87
Tabel 8.1 Karyawan Non Shift.....	103
Tabel 8.2 Karyawan Shift	104
Tabel 10.1 Hasil Rancangan Reaktor Autotermal.....	137
Tabel 10.2 Hasil Rancangan Kompresor	138
Tabel 10.3 Hasil Rancangan Cooler	139
Tabel 10.4 Hasil Rancangan Flash Drum	140
Tabel 10.5 Hasil Rancangan Tangki Penyimpanan Metanol.....	141

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Hubungan Tahnun dengan Kebutuhan Inpor di Indonesia....4	
Gambar 1.2 Peta Lokasi Pabrik di Pandan jaya, Kec. Geragai, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi	5
Gambar 1.3 Peta Lokasi Jl. Pertamina, Kendungajaya, Kec.Babelan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat.....	7
Gambar 1.4 Peta Lokasi Pabrik Karang Jati Dalam No.1, Mekar Sari, Kec. Balikpapan Tengah, Kota Balikpapan	10
Gambar 2.1 Metanol.....	12
Gamabr 2.2 Persamaan Arrhenius.....	14
Gambar 2.3 Grafik Persamaan Arrhenius	15
Gambar 2.4 Siklus Katalis Heterogen.....	16
Gambar 2.5 Flow Diagram dari ATR-based Metanol Production Plant.....	17
Gambar 2.6 Flow Diagram dari CLR-based Metanol Productin Plant	18
Gambar 2.7 Process Flow Diagram dari SMR-based Metanol Production Plant.....	20
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Perancangan Pabrik Metanol dari Natural gas dengan Kapasitas 460.000 Ton/Tahun dengan Metode Autothermal Reforming (ATR)	27
Gambar 3.2 Flow sheet Perancangan Pabrik Metanol dari Natural gas dengan Kapasitas 460.000 Ton/Tahun dengan Metode Autothermal Reforming (ATR)	28
Gambar 5.1 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi	54
Gambar 5.2 Flowsheet Utilitas Perancangan Pabrik Metanol dari Gas Alam dengan Kapasitas 460.000 Ton/Tahun	55

Gambar 5.3 Proses Pengolahan Raw Water.....	56
Gambar 5.4 Lapisan Kerak Pipa	60
Gambar 5.5 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Proses	60
Gambar 5.6 Proses ultrafiltrasi.....	61
Gambar 5.7 Proses Pengolahan Air Reverse Osmosis.....	62
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik Metanol	88
Gambar 7.2 <i>Safety Helmet</i>	92
Gambar 7.3 <i>Safety Belt</i>	93
Gambar 7.4 <i>Boot</i>	93
Gambar 7.5 <i>Safety Shoes</i>	93
Gambar 7.6 <i>Safety Gloves</i>	94
Gambar 7.7 <i>Ear Plug</i>	94
Gambar 7.8 <i>Safety Glasses</i>	94
Gambar 7.9 <i>Respirator</i>	94
Gambar 7.10 <i>Face Shield</i>	95
Gambar 7.11 <i>Rain coat</i>	95
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan	98
Gambar 9.1 Kurva BEP.....	111

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Perhitungan Neraca Massa	LA-1
LAMPIRAN B Perhitungan Neraca Energi	LB-1
LAMPIRAN C Perhitungan Spesifikasi Peralatan	LC-1
LAMPIRAN D Perhitunagn Analisa Ekonomi.....	LD-1

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menyebabkan terjadi peningkatan pada penggunaan bahan-bahan kimia salah satunya dalam penggunaan methanol. Hal ini dapat dilihat dari meningkatnya kebutuhan akan methanol menurut Badan Pusat Statistika (BPS) impor methanol di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 666.349 ton. Nilai pasar methanol terus mengalami peningkatan pada tahun 2019 – 2025 dengan nilai Compound Annual Growth Rate 2,9%. Peningkatan ini dikarenakan methanol menjadi bahan baku di berbagai industri antara lain: industri asam asetat, formaldehid, *Methyl Tertier Buthyl Eter* (MTBE), *polyvinyl*, *polyester*, *rubber*, resin sintesis, farmasi, *Dimethyl Ether* (DME) dan Biodiesel. Namun peningkatan kebutuhan methanol tidak sebanding dengan produksinya, dimana Indonesia hanya memiliki satu produsen methanol, yaitu PT Kaltim Methanol Industri di Botang, Kalimantan timur, dengan kapasitas produksi sebesar 660.000ton pertahun. Berdasarkan pasarnya, sekitar 70% dari total produksinya methanol di ekspor ke Jepang, Korea Selatan, China, dan negara-negara di Asia Tenggara lainnya.

Metil alkohol atau yang lebih dikenal dengan sebutan metanol merupakan bahan kimia dasar yang banyak digunakan dalam berbagai industri sebagai senyawa *intermediete* dengan rumus molekul CH_3OH . Methanol dapat di produksi dari bahan baku yaitu gas alam. Gas alam dapat diperoleh dari sisa pengolahan minyak bumi yang di produksi oleh PT Petrochina International. Gas alam yang di hasil kan dari PT. Petrochina International Jabung Jambi sebesar 268,47 Million Standard Cubic Feet per Day (MMSCFD) dan belum ada pemanfaatan lebih lanjut hal ini menjadi potensi besar untuk menjadi sumber bahan baku duntuk memproduksi methanol.

Proses produksi methanol dapat menggunakan beberapa metode seperti metode *Autothermal Reforming* (ATR), *Chemical Looping Reforming* (CLR) dan *Steam Methane Reforming* (SMR). Metode ATR ini dilakukan pada kondisi bertekanan tinggi, yang mana dapat mengurangi kerja kompresi *syngas* sehingga

memaksimalkan efisiensi proses. Selain itu, kondisi bertekanan secara signifikan mengurangi plant footprint yang mana dapat menurunkan *Capital Expenditure (CAPEX)* dari pabrik (Mogahid Osman, dkk, 2021).

1.2 Kapasitas Rancangan

Penentuan kapasitas produksi prarancangan pabrik methanol didasarkan pada pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut:

1. Kapasitas Pabrik yang Sudah Ada

Daftar pabrik methanol yang ada di beberapa negara dapat dilihat pada tabel

1.1

Tabel 1.1 Daftar Pabrik Penghasil Methanol Di Dunia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (Ton/Tahun)	Sumber
Northwest Innovation Works	Columbia	3.600.000	www.nwinnovationwoks.com
Methanex Corp.	Geismar, Louisiana	2.000.000	www.methanex.com
South Louisiana Methanol	Louisiana, US	1.800.000	www.southlouisianamethanol.com
OCI Beaumont	Beaumont, Texas	1.750.000	www.ocipartnerslp.com
Kaltim Methanol Indonesia (KMI)	Indonesia	660.000	Kaltimmethanol.com

2. Ketersediaan Bahan Baku

Bahan baku pembuatan methanol adalah gas alam, CO₂ dan H₂O yang di hasilkan dari temuan dari ladang minyak, ladang gas bumi dan juga tambang batu bara. Data kapasitas pabrik penghasil gas alam di Indonesia dapat dilihat pada tabel

1.2

Tabel 1.2 Daftar Pabrik Penghasil Natural Gas di Indonesia

Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (MMSCF)
PT. Pertamina EP	Sumselteng	900,26
PT. Pertamina Hulu Mahakam	Kalimantan	556,67
Premier Oil Natuna Sea B. V	Kepulauan Riau	219,98
PHE Jambi Merangin	Jambi	102,90
BP Berau Ltd.	Papua	1.289,73
PetroChina Int. (Jabung) Ltd	Jambi	268,47

Sumber: Kementerian ESDM & <https://medium.com>

3. Prediksi Kebutuhan Methanol di Indonesia

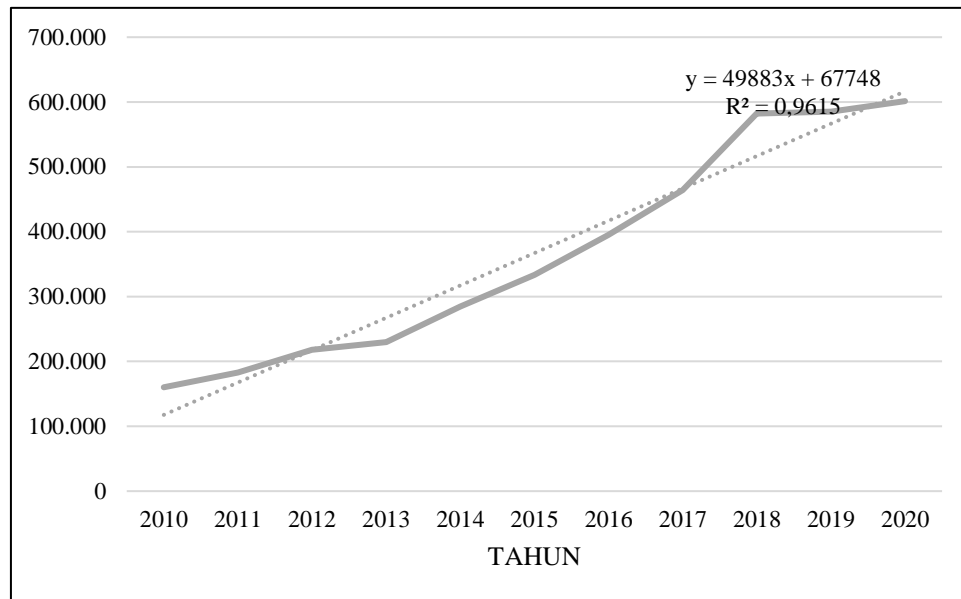
Berdasarkan data ekspor dan impor methanol di Indonesia, dapat dilihat bahwa kebutuhan untuk methanol masih cukup besar. Hal ini dapat dilihat pada tabel 1.3

Tabel 1.3 Kebutuhan Ekspor dan Impor Methanol di Indonesia

Tahun	Volume Impor Metanol di Indonesia (Ton)
2010	160.143
2011	182.845
2012	218.229
2013	229.958
2014	284.550
2015	333.354
2016	395.259
2017	464.467
2018	582.100
2019	585.213
2020	601.415

Sumber: Badan Pusat Statistik (2020)

Dari data kebutuhan methanol di Indonesia tersebut dapat dibuat grafik hubungan antara tahun dengan kebutuhan methanol dapat dilihat pada gambar 1.1



Gambar 1.1 Hubungan Tahun den gan Kebutuhan Impor di Indonesia

Berdasarkan gambar 1.1 kapasitas pabrik methanol yang akan dididrikan pada tahun 2030 dapat di peroleh melalui persamaan regresi. Dari persamaan $y = 49883x + 67748$ di prediksi kebutuhan methanol di Indonesia pada tahun 2030 sebesar 1.115.29 9ton/tahun. Produksi methanol yang direncanakan juga atas pertimbangan bahan baku gas alam yang tersedia pada PT. Petrochina Jabung Jambi dan mencukupI 41% Dari penggunaan methanol pada tahun 2030 yaitu sebesar 460.000 Ton/Tahun

1.3 Lokasi Pabrik

1.3.1 Penentuan Lokasi Pabrik

Penentuan Lokasi Pabrik sangat mempengaruhi masa depan industry yang akan didirikan, baik menyangkut produksi maupun distribusi produk. Maka dari itu, pemilihan lokasi harus memberikan perhitungan biaya produksi yang minimum. Pemilihan ini didasarkan penggunaan analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, Threat*)

a. Alternatif Lokasi I

Lokasi ini terletak di Pandan Jaya, Kec. Geragai, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi, yang dapat dilihat pada gambar 1.2



Gambar 1.2 Pandan Jaya, Kec. Geragai, kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi

Sumber: maps.google.com

Analisi Pandan Jaya, Kec. Geragai, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi dapat dilihat pada tabel 1.4

Tabel 1.4 Analisis SWOT daerah Pandan Jaya, Kec. Geragai, Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi

INTERNAL EKTERNAL	STRENGTHS (S)	WEAKNESSES (W)
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dekat dengan sumber bahan baku PT. Petrocina Internasional Jambi 2. Dekat dengan sumber air yaitu Sungai Berbak 3. Dekat dengan pelabuhan sehingga memudahkan pemasaran ke luar negeri 4. Kondisi cuaca stabil tempratur udara rata-rata 25,90 °C – 27,40 °C, kelembaban udara 78% - 81% 5. Mudah nya mendapat tenaga kerja 6. Menjadi produsen tunggal dalam memproduksi methanol 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ketergantungan dengan industry bahan baku 2. Keterbatasan dalam membayar upah tenaga kerja yang sesuai dengan pendapatan dan kemampuan pabrik 3. Transportasi darat cukup jauh dalam pemasaran biaya distribusi lebih besar 4. Kualitas air yang kurang baik
OPPORTUNITIES (O)	S-O Strategy	W-O Strategy
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahan baku gas alam yang melimpah dan dekat dengan pabrik sehingga produk dapat di gunakan semaksimal mungkin 2. Terletak di kawasan industry dan menjadi produsen tunggal 3. Dipasarkan di luar dan dalam negeri 4. Kebutuhan air dapat di peroleh dari sungai dan kebutuhan listrik dari pembangkit listrik setempat 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memaksimalkan kapasitas produksi 2. Dekat dengan Sungai Berbak 3. Kondisi alam stabil 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan usaha integrasi vertikal antara pengolah dan pemasaran
THREATS (T)	S-T Strategy	W-T Strategy
<ol style="list-style-type: none"> 1. Perusahaan perlu memberikan pelatihan khusus kepada pekerja atau karyawan 2. Ancaman bencana alam 3. Potensi tercemar air sungai 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian reward kepada karyawan untuk mencapai target 2. Peningkatan standar pengolahan limbah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cost effectiveness dalam penyediaan dan distribusi metanol

b. Alternatif Lokasi II

Lokasi ini terletak di Jl. Pertamina, Kedungajaya, Kec. Babelan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat, yang dapat di lihat pada gambar 1.3



Gambar 1.3 Jl. Pertamina, Kedungajaya, Kec. Babelan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat
Sumber: maps.google.com

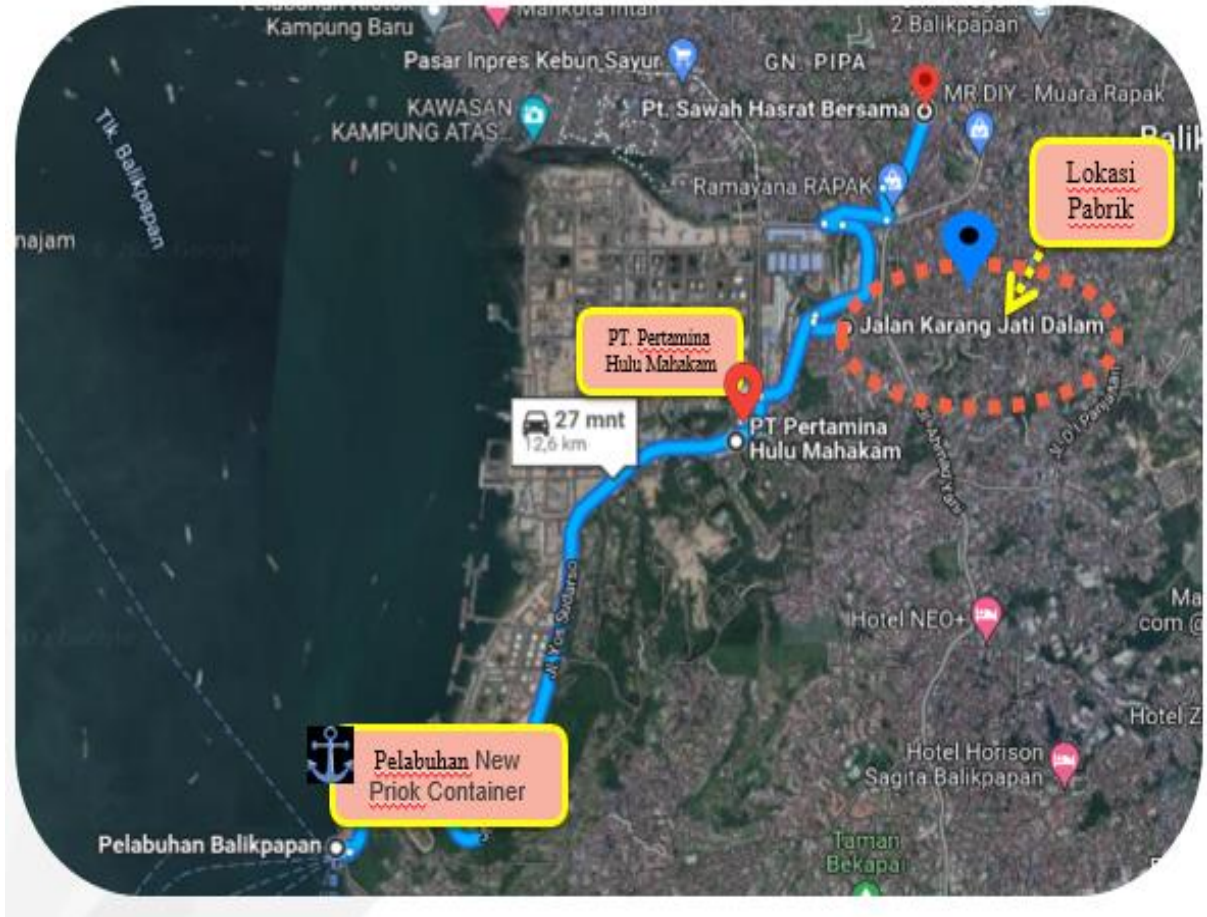
Analisa 3 Jl. Pertamina, Kedungajaya, Kec. Babelan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat dapat dilihat pada tabel 1.5

Tabel 1. 5 Analisis SWOT Jln. Pertamina, Kedungajaya, Kec. Babelan, Kabupaten Bekasi, Jawa Barat

INTERNAL EKTERNAL	STRENGTHS (S)	WEAKNESSES (W)
		<ol style="list-style-type: none"> 1. Dekat dengan sumber bahan baku PT. Petrocina Internatonal Jambi 2. Dekat dengan sumber air 3. Dekat dengan Pelabuhan sehingga mudah kan pemasaran ke luar negri 4. Mudah nya mendapat tenaga kerja 5. Menjadi produsen tunggal dalam memproduksi methanol 6. Kondisi cuaca stabil tempratur udara rata-rata 28°C-32°C
OPPORTUNITIES (O)	S-O Strategy	S-W Strategy
<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjadi satu-satunya produsen methanol 2. Di pasarkan di dalam dan luar negri 3. Kondisi alam stabil 4. Rekomendasi tenaga kerja dari lembaga terdidik 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memaksimalkan kapasitas produksi 2. Dekat dengan Sungai Berbak 3. Kondisi alam stabil 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Meningkatkan usaha integrasi vertikal antara pengolah dan pemasaran
THREATS (T)	S-T Strategy	W-T Strategy
<ol style="list-style-type: none"> 1. Perlunya membangun jalur pipa untuk dapat menyuplai bahan baku 2. Ancaman bencana alam 3. Perusahaan lebih mapan dapat menawarkan gaji yang lebih besar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemberian reward kepada karyawan untuk mencapai target 2. Peningkatan standar pengolahan limbah 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cost effectiveness dalam penyediaan dan distribusi metanol

c. **Alternatif Lokasi III**

Lokasi ini terletak di Jl. Karang Jati Dalam No.1, Mekar Sari, Kec. Balikpapan Tengah, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, yang dapat di lihat pada gambar 1.4



Gambar 1.4 Karang Jati Dalam No.1, Mekar Sari, Kec. Balikpapan Tengah, Kota Balikpapan

Sumber: maps.google.com

Analisi. Karang Jati Dalam No.1, Mekar Sari, Kec. Balikpapan Tengah, Kota Balikpapan dapat dilihat pada tabel 1.6

Tabel 1.6 Analisis SWOT Karang Jati Dalam No.1, Mekar Sari, Kec. Balikpapan Tengah, Kota Balikpapan

INTERNAL EKTERNAL	STRENGTHS (S)	WEAKNESSES (W)
	1. Dekat dengan sumber bahan baku yaitu PT. Pertamina Hulu Mahakam 2. Dekat dengan Pelabuhan Semayang 3. Dekat dengan Waduk Teritip 4. Tenaga kerja di peroleh dari penduduk sekitar 5. Kondisi alam stabil	1. Ketergantungan dengan industry bahan baku 2. Bersaing dengan PT. Kaltim Metanol Industri 3. Keterbatasan dalam membayar upah tenaga kerja yang sesuai dengan pendapatan dan kemampuan pabrik 4. Debit air fluktuatif 5. Wilayah cenderung terjadi banjir
OPPORTUNITIES (O)	S-O Strategy	S-W Strategy
1. Bahan baku gas alam yang melimpah dan dekat dengan pabrik 2. Produk dapat di ekspor ke luar negeri 3. Rekomendasi tenaga kerja dari lembaga sekitar 4. Kondisi cuaca stabil	1. Meningkatkan kopetensi tenaga kerja 2. Memaksimalkan pasar methanol 3. Membuka akses jual dan kerjasama dengan industry lain	1. Meningkatkan kualitas produk 2. Meningkatkan usaha integrase vertical antar pengolahan dan pemasaran
THREATS (T)	S-T Strategy	W-T Strategy
1. Peningkatan pemasaran karena berdekatan dengan produk sejenis 2. Potensi tercemar nya air sungai 3. Perusahaan yang lebih mapan bisa menawarkan gaji yang lebih besar 4. Ancaman bencana alam	1. Pemberian reward kepada karyawan untuk mencapai target 2. Peningkatan standar pengolahan limbah	1. Cost effectiveness dalam penyediaan dan distribusi metanol

1.3.2 Pemilihan Lokasi Pabrik

Dari ke tiga data lokasi alternative yang telah dijelaskan kelebihan dan kelemahannya masing-masing melalui anilisa SWOT, maka dapat diputuskan bahawa untuk pendirian lokasi pabrik methanol dari gas alam ini akan didirikan Lokasi ini terletak di Pandan Jaya, Kec. Geragai, kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi. Hal ini dikarenakan supplay bahan baku untuk pembuatan methanol dapat di penuhi oleh PT.Petrochina Jambi, oleh hasil analisa SWOT yang mendukung untuk pemilihan sebagai lokasi pendirian pabrik.