

PRA RANCANGAN PABRIK

***DIMETHYL ETHER DARI METHANOL DENGAN KAPASITAS
PRODUKSI 100.000 TON/TAHUN***

*Diajukan untuk Memenuhi Tugas dan Memenuhi Syarat Guna Mencapai Gelar
Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*



Oleh :

**FERIANTO
(1710017411008)**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS BUNG HATTA PADANG**

2021

INTISARI

Pabrik Dimethyl Ether dari Methanol dirancang dengan kapasitas produksi 100.000 ton/tahun. Pendirian pabrik Dimethyl Ether ini akan didirikan di kelurahan guntug, Kec. Bontang Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Dasar dari pemilihan lokasi ini adalah dari analisa Strength, Weakness Opportunities, and Threat (SWOT) dari berbagai aspek, yaitu ketersediaan bahan baku, pemasaran, transportasi, tenaga kerja, utilitas, dan iklim. Pabrik ini beroperasi selama 300 hari per tahun. Proses pembuatan Dimethyl Ether dari Methanol dilakukan dengan satu tahap reaksi yaitu reaksi dehidrasi methanol. Reaksi dehidrasi yaitu reaksi kimia yang menghilangkan air dari suatu senyawa pada suhu 250 C dengan tekanan 12 atm. Hasil analisa ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan dengan jumlah investasi sebesar US\$ 21.578.424 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan modal sendiri 50%. Laju Pengembalian Modal (ROR) sebesar 92 %, waktu pengembalian modal (POT) adalah 1 tahun 3 bulan dan Titik Impas (BEP) sebesar 24,1 %.



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI - UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III - Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK DIMETHYL ETHER DARI METHANOL
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 100.000 TON/TAHUN**

OLEH :

Ferianto

(1710017411008)

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

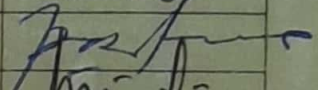
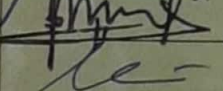
Dr. Firdaus, S.T., M.T



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

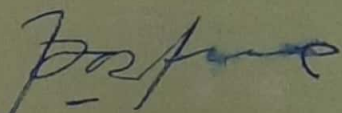
Nama : Ferianto
NPM : 1710017411008
Tanggal Sidang : 14 Agustus 2021

Tim Penguji

Jabatan	Nama/NIK/NIP	Tanda tangan
Ketua	Dr. Pasymi, S.T, M.T	
Anggota	Dr. Firdaus, S.T, M.T	
	Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T	

Diketahui oleh

Pembimbing,


Dr. Pasymi, S.T, M.T



Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
UNIVERSITAS BUNG HATTA

Kampus III Jl. Gajah Mada No.19 Padang, Telp (0751) 7054257 Pes-131

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

No : 122.1/SK-AK.10/FTI-TK/VIII-2021

Pada hari *Selasa* tanggal *Sepuluh* Bulan *Agustus* Tahun *Dua Ribu Dua Puluh Satu*, telah dilangsungkan Sidang Tugas Akhir (Perancangan Pabrik) Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

1.	Nama/NPM	:	Ferianto / 1710017411008
2.	Jurusan	:	Teknik Kimia
3.	Program Studi	:	Teknik Kimia Strata Satu
4.	Judul Tugas Akhir	:	Pra Rancangan Pabrik Dimethyl Ether Dari Metanol dengan Kapasitas Produksi 100.000 Ton/Tahun
5.	Pembimbing I	:	Dr. Pasymi, ST. MT.
6.	Pembimbing II	:	-
7.	Tanggal / Waktu Ujian	:	10 Agustus 2021 / 08.00 – 09.30 WIB
8.	Ruang Ujian	:	Ruang Sidang Prodi Teknik Kimia I
9.	Nilai Sidang Tugas Akhir	:	Angka ... 79; Huruf A / A ⁺ (B⁺) B / B ⁻ / C ⁺ / C / D
10.	Prediket Lulus	:	

TEAM PENGUJI :

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Pasymi, ST. MT.	Ketua	1.
2.	Dr. Maria Ulfah, ST. MT.	Anggota	2.
3.	Dr. Firdaus, ST. MT.	Anggota	3.

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.



Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri

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

Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 10 Agustus 2021
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Dr. Firdaus, ST., MT.

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Proposal Tugas Akhir yang berjudul Pra Rancangan Pabrik *Dimethyl ether* dari *Methanol* dengan Kapasitas Produksi 100.000 ton/tahun.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya 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.
3. Bapak Dr. Pasymi, S.T., M.T., selaku Pembimbing yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua dan keluarga besar penulis yang telah memberi dukungan moral dan material, serta selalu membimbing penulis baik secara lisan maupun tindakan, yang selalu menasihati penulis dan memberikan arahan – arahan semenjak masa kanak – kanak, hingga saat ini.
6. Rekan-rekan di Teknik Kimia 17 sekalian yang telah mendukung dan menyemangati penulis hingga saat ini, serta telah memberikan pelajaran – pelajaran hidup besar lainnya.

7. Rekan-rekan di Teknik Kimia sekalian yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat atau hanya sekedar membagi canda dan tawa.
8. Serta penulis berterimakasih kepada teman – teman yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Padang, 10 Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Rancangan	2
1.2.1 Analisa Pasar	2
1.2.2 Kapasitas Pabrik Yang Sudah Ada	3
1.2.3 Ketersediaan Bahan Baku	4
1.2.4 Kebutuhan Dimetil Eter di Indonesia.....	4
1.2.5 Peluang Ekspor Dimetil Eter di Dunia.....	5
1.3 Lokasi Pabrik Dimetil Eter	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan Umum	14
2.1.1 Dimetil Eter.....	14
2.1.2 Bahan Baku Dimetil Eter	14
2.2 Tinjauan Proses	15
2.2.1 Dehidrasi metanol dengan katalis asam sulfat.....	15
2.2.2 Dehidrasi methanol dengan katalis silica alumina	16
2.3 Sifat Fisik dan Kimia	17
2.4 Spesifikasi Bahan Baku , Bahan Penunjang dan Produk	19
2.4.1 Bahan baku (Metanol)	19
2.4.2 Bahan Penunjang	19
2.4.3 Produk.....	19
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	
3.1 Tahapan proses dan Blog diagram	21
3.1.1 Tahapan Proses	21

3.1.2 Diagram Alir Proses	22
3.2 Deskripsi Proses	23
3.2.1 Deskripsi Proses	23
3.2.1.1 Proses Persiapan Bahan Baku	23
3.2.1.2 Tahap Pembentukan DME	24
3.2.1.3 Tahap Pemurnian	24
3.2.2 Flowsheet	24
BAB IV NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	
4.1 Neraca Massa	26
4.1.1 PSA 1 (Pressure Swing Adsorption)	26
4.1.2 Flash Drum	27
4.1.3 PSA 2(Pressure Swing Adsorption)	28
4.1.4 Reaktor	29
4.1.5 Vaporizer	30
4.2 Neraca Energi	30
4.2.1 Vaporizer	30
4.2.2 Heat Exchanger	31
4.2.3 Reaktor	32
4.2.4 Kondensor	33
BAB V Utilitas	
5.1 Unit Penyediaan Air	34
5.1.1 Air Sanitasi	34
5.1.2 Air Umpan Boiler	38
5.1.3 Air Pendingin	42
5.2 Unit Pengolahan Limbah	42
BAB VI Spesifikasi Peralatan	
6.1 Spesifikasi Peralatan Utama	44
6.1.1 Tangki Penyimpanan Metanol	44
6.1.2 Tangki Dimethyl Ether	45
6.1.3 Vaporizer	45
6.1.4 Heat Exchanger	45
6.1.5 Reaktor	46
6.1.6 Flashdrum	47

6.1.7 PSA 1	48
6.1.8 PSA 2	49
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	50
6.1.1 Pompa Air Sungai	50
6.1.2 Pompa Peralatan Utilitas	50
6.1.3 Bak Penampung Air sungai.....	51
6.1.4 Tangki Pelarutan Alum	51
6.1.5 Tangki Pelarutan Kapur Tohor.....	52
6.1.6 Tangki Pelarutan Kaporit	53
6.1.7 Unit Pengolahan Raw Water	54
6.1.8 Sand Filter	55
6.1.9 Bak Penampungan Air Bersih.....	56
6.1.10 Demineralisasi Tank.....	56
6.1.11 Tangki Air Demin	56
6.1.12 Cooling Tower	57
6.1.13 Deaerator	58
6.1.14 Boiler.....	59
 BAB VII TATA LETAK DAN K3LH (KESEHATAN, KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP)	
7.1 Tata Letak Pabrik	60
7.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup.....	75
7.2.1 Sebab dan Akibat terjadinya Kecelakaan	77
7.2.2 Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja.....	79
7.2.3 Alat Pelindung Diri (APD)	79
 BAB VIII Organisasi Perusahaan	
8.1 Struktur Organisasi.....	87
8.1.1 Bentuk Organisasi	87
8.1.2 Tugas dan Wewenang.....	89
8.1.3 Jumlah dan Karyawan	95
8.1.4 Sistem Kerja	95
 BAB IX Analisa Ekonomi	
9.1 Total Capital Investment (TCI).....	96

9.2 Biaya Produksi (Total Production Cost)	98
9.3 Harga Jual (Total Sales)	98
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik	98
9.4.1 Laba Kotor dan Laba Bersih.....	98
9.4.2 Laju Pengembalian Modal (Rate of Return)	99
9.4.3 Waktu Pengembalian Modal	99
9.4.4 Titik Impas.....	99
 BAB X TUGAS KHUSUS	
10.1 Pendahuluan	101
10.2 Ruang Lingkup Rancangan,	101
10.3 Rancangan	101
 BAB XI KESIMPULAN	
11.1 Kesimpulan.....	123
11.2 Saran,	123

DAFTAR TABEL

Tabel 1.7 Analisa SWOT daerah Kelurahan Guntung, Kecamatan Bontang utara, Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur	6
Tabel 1.8 Analisa SWOT dikecamatan Bunyu, Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara	10
Tabel 1.9 Analisa SWOT dikecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat.....	12
Tabel 2.1 Sifat Fisik dan Sifat Kimia Methanol.....	17
Tabel 2.2 Sifat Fisik Dimethyl Ether	18
Tabel 2.3 Spesifikasi Bahan Baku	19
Tabel 2.4 Spesifikasi Bahan Penunjang	19
Tabel 2.5 Spesifikasi Produk (Dimetil Eter)	19

DAFTAR TABEL

Gambar 1.1 Peta Lokasi Pabrik Dimetil Eter di Bontang Kalimantan Timur.	8
Gambar 1.2 Analisa SWOT dikecamatan Bunyu, Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara	9
Gambar 1.3 Analisa SWOT dikecamatan Cibinong, Kabupaten Bogor, Jawa Barat	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan DME	21