

**PABRIK DIMETHYL ETER DARI GAS ALAM DENGAN
PROSES MGC METHANOL DEHYDRATION**

PRA RENCANA PABRIK



Oleh:

WAHYU RAMADHANTI

NPM. 1631010061

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2022

**PABRIK DIMETHYL ETER DARI GAS ALAM DENGAN
PROSES MGC METHANOL DEHYDRATION**

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



Oleh:

WAHYU RAMADHANTI

NPM. 1631010061

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

2022

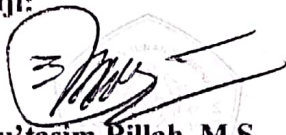
LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK DIMETHYL ETER DARI GAS ALAM
DENGAN PROSES MGC METHANOL DEHYDRATION”

Disusun Oleh:
WAHYU RAMADHANTI
NPM. 1631010061


Telah dipertahankan, dan diterima di hadapan oleh Tim Penguji
Pada Tanggal: 10 Januari 2022

Dosen Penguji:

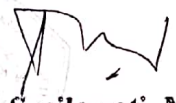
1.


Ir. Mu'tasim Billah, M.S
NIP. 19600504 198703 1 001

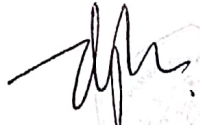
Dosen Pembimbing:


Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D
NIP. 19800410 200501 1 001

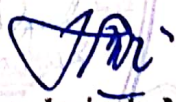
2.


Dr. T. Ir. Susilowati, M.T
NIP. 19621120 199103 2 001

3.


Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T
NIP. 19661130 199203 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur


Dr. Dra. Jarayah, M.P
NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET & TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

Sekretariat: Giri Reka I, Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur - 60294

KETERANGAN REVISI




Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Wahyu Ramadhanti
NPM : 1631010061
Jurusan : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi*~~) PRA RENCANA (DESAIN) /
~~SKRIPSI~~ / TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode III , TA. 2021/2022

Dengan judul: PABRIK DIMETHYL ETER DARI GAS ALAM DENGAN
PROSES MGC METHANOL DEHYDRATION

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. Ir. Mu'tasim Billah, M.S ()
2. Dr. T. Ir. Susilowati, M.T ()
3. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T ()

Surabaya, 10 Januari 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Erwan Adi Saputro, S.T, M.T, Ph.D

NIP. 19800410 200501 1 001

*) Coret yang tidak perlu

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul: **“Pabrik Dimethyl Eter dari Gas Alam dengan Proses MGC Methanol Dehydration”** ini dapat diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di program studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Tugas akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik Dimethyl Eter mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik, serta analisa ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pada sumber yang berasal dari literatur, data-data, jurnal, dan internet.

Dengan selesainya tugas akhir ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Erwan Adi Saputro, S.T, M.T, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik.
4. Bapak Ir. Mu’tasim Billah, M.S selaku Dosen Penguji 1.
5. Ibu Dr. T. Ir. Susilowati, M.T selaku Dosen Penguji 2.
6. Ibu Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T selaku Dosen Penguji 3.
7. Seluruh Civitas Akademik Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
8. Orang tua, nenek, dan kedua kakak penulis yang telah memberikan dukungan moril dan doa dalam penyusunan tugas akhir ini.
9. Teman-teman Teknik Kimia angkatan 2016 yang telah memberikan motivasi dan dukungan semangat.

10. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir.
11. Serta tak lupa penulis berterima kasih kepada diri sendiri yang telah berjuang dan tidak berputus asa dalam proses penyelesaian tugas akhir yang penuh dengan suka dan duka. Terima kasih, you did it! 😊

Akhir kata, penulis menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, segala kritik dan saran yang membangun diharapkan dapat menyempurnakan tugas akhir ini. Sebagai penutup, penulis berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, dan khususnya bagi mahasiswa program studi Teknik Kimia.

Surabaya, Januari 2022

Penulis

INTISARI

Pra Rencana Pabrik Dimethyl Eter ini direncanakan untuk dapat memproduksi dengan kapasitas 13.973 ton/tahun dalam bentuk gas yang dicairkan. Dimethyl eter (DME) merupakan bahan aditif yang baik dan tidak menimbulkan korosi pada logam. Dimethyl eter (DME) digunakan sebagai intermediate dalam industri kimia yaitu seperti pada industri dimethyl sulfat ($(\text{CH}_3)_2\text{SO}_4$), asam asetat (CH_3COOH), dan formaldehid (CH_2O). Selain itu, DME digunakan sebagai aerosol propellant untuk industri kosmetik, industri obat nyamuk, dan pada industri cat karena tidak menimbulkan racun, lebih ramah lingkungan serta mudah ditransportasikan dan disimpan. Saat ini penggunaan DME sangat prospektif sebagai bahan aditif yang ditambahkan ke minyak solar untuk kendaraan diesel karena kemampuannya dalam meningkatkan cetane number. Dimethyl eter (DME) juga merupakan bahan bakar ramah lingkungan, sehingga dapat digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan LPG karena memiliki sifat yang serupa dengan LPG.

Secara singkat uraian proses dari pabrik Dimethyl Eter, yaitu: Bahan baku utama gas alam diumpankan dalam reformer bersama dengan gas oksigen. Produk dari reformer didinginkan dan diumpankan ke reaktor sintesa methanol bersama dengan hidrogen. Setelah itu campuran crude methanol dan campuran gas diumpankan ke flash drum dengan suhu operasi 50°C dan tekanan 1 atm. Produk atas flash drum direcycle dan produk bawah dilewatkan heater kemudian diumpankan ke kolom destilasi 1. Produk methanol hasil destilasi dengan kadar 99,85% diumpankan ke reaktor sintesa dimethyl eter dengan suhu operasi 250°C dan tekanan 15 atm. Selanjutnya hasil produk berupa dimethyl eter dan campuran methanol didinginkan lalu diumpankan ke kolom destilasi 2. Produk atas destilasi berupa dimethyl eter dengan kadar 99,90% sedangkan produk bawah berupa campuran methanol dan air yang selanjutnya dipisahkan di kolom destilasi 3. Produk atas kolom destilasi 3 berupa methanol dengan kadar 99,85% ditampung pada akumulator untuk direcycle ke reaktor dimethyl eter. Sedangkan produk bawah kolom destilasi 3 berupa air yang dialirkan ke pengolah limbah cair.

Ketentuan pendirian pabrik Dimethyl Eter yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Kapasitas produksi	: 13.973 ton/tahun
Bahan baku	: Gas Alam, Oksigen, Hidrogen
Bentuk perusahaan	: PT (Perseroan Terbatas)
Sistem organisasi	: Garis dan staff
Lokasi pabrik	: Tuban, Jawa Timur
Sistem operasi	: Kontinyu
Waktu operasi	: 330 hari/tahun
Jumlah karyawan	: 132 Orang

Analisa Ekonomi

Masa konstruksi	: 2 Tahun
Biaya bahan baku (1 tahun)	: Rp 34.109.765.355
Gas Alam	: 1314,8576 kg/jam
Oksigen	: 1999,4290 kg/jam
Hidrogen	: 567,1028 kg/jam
Biaya utilitas (1 tahun)	: Rp 96.964.562.149
Air	: 35,3186 m ³ /jam
Steam	: 7078,5140 lb/jam
Listrik	: 19.799 kWh
Bahan Bakar	: 1877,7415 L/jam
Total Production Cost (TPC)	: Rp 512.574.726.654
Sale Income (SI)	: Rp 908.244.989.651
Waktu pengembalian modal (PBP)	: 3 Tahun 5 Bulan
Laju pengembalian modal (IRR)	: 24,86%
Titik impas (BEP)	: 28%

DAFTAR ISI

COVER	
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KETERANGAN REVISI	
KATA PENGANTAR	i
INTISARI.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II-1
BAB III NERACA MASSA	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI & KESELAMATAN KERJA	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI	VIII-1
BAB IX ANALISA EKONOMI.....	IX-1
BAB X DISKUSI DAN KESIMPULAN	X-1
DAFTAR PUSTAKA	XI-1
APPENDIX A	A-1
APPENDIX B	B-1
APPENDIX C	C-1
APPENDIX D.....	D-1