

**PRA RENCANA PABRIK**

**DIMETIL ETER DARI METANOL DENGAN  
PROSES DEHIDRASI KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
REAKTOR**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

**ASYA WISMA PRASTIWI**

**NIM. 2014007**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PRA RENCANA PABRIK**  
**DIMETIL ETER DARI METANOL DENGAN**  
**PROSES DEHIDRASI KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN**  
**PERANCANGAN ALAT UTAMA**  
**REAKTOR**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat**  
**Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia Jenjang Strata Satu (S-1)**  
**Di Institut Teknologi Nasional Malang**

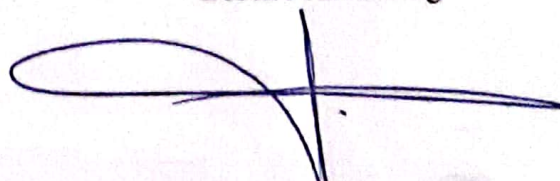
**Disusun Oleh :**  
**ASYA WISMA PRASTIWI      NIM. 2014007**

**Malang, 4 September 2024**

**Mengetahui,**  
**Ketua Program Studi Teknik Kimia**

  
**Ir. Rini Kartika Dewi, S.T., M.T.**  
**NIP. 103 0100 370**


**Menyetujui,**  
**Dosen Pembimbing**

  
**Dr. Ir. Jimmy, S.T., M.T.**  
**NIP. Y. 1039900330**

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : ASYA WISMA PRASTIWI  
NIM : 2014007  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK KIMIA (S-1) / TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK DIMETIL ETER DARI  
METANOL DENGAN PROSES DEHIDRASI  
KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN


Dipertahankan di hadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :  
Hari : Selasa  
Tanggal : 13 Agustus 2024  
Nilai : B+

Ketua Program Studi Teknik Kimia,  
  
Ir. Rini/Kartika Dewi, S.T., M.T.  
NIP. 103 0100 370

Sekretaris Program Studi Teknik Kimia,  
  
Ir. Faidliyah Nilna Minah, S.T., M.T.  
NIP. P. 103 0400 392

Anggota Penguji,

Penguji Pertama,  
  
Dr. Elvianto Dwi Daryono, S.T., M.T.  
NIP. Y. 103 0000 351

Penguji Kedua,  
  
Ir. Faidliyah Nilna Minah, S.T., M.T.  
NIP. P. 103 0400 392

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : ASYA WISMA PRASTIWI  
NIM : 2014007  
Jurusan/Program Studi : TEKNIK KIMIA/TEKNIK KIMIA (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul :

**PRA RENCANA PABRIK DIMETIL ETER DARI  
METANOL DENGAN PROSES DEHIDRASI  
KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
REAKTOR**

Adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip atau menyadur sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang tidak disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 3 September 2024

Yang membuat pernyataan,



**Asya Wisma Prastiwi**  
**NIM. 2014007**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah menyertai penulis selama proses pengerjaan hingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pra Rencana Pabrik Dimetil Eter dengan Proses Dehidrasi Metanol Kapasitas 25.000 Ton/Tahun**” dengan baik. Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawira, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Ir. Rini Kartika Dewi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak Dr. Ir. Jimmy, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Skripsi atas bimbingan dan saran masukannya
5. Dr. Elvianto Dwi Daryono, S.T., M.T., dan Ir. Faidliyah Nilna Minah, S.T., M.T., selaku Dosen Penguji Skripsi atas saran perbaikannya
6. Kedua orang tua, nenek, kakek, om, tante, dan adik-adik yang senantiasa mendukung penulis selama pengerjaan skripsi
7. Bapak/Ibu dosen, teman-teman, dan semua pihak yang turut mendukung penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis berharap adanya saran dan kritik dari semua pihak agar skripsi menjadi lebih baik. Penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan baik dalam penulisan maupun perbuatan selama pengerjaan skripsi.

Malang, 27 Agustus 2024

**Penulis**

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Dimetil Eter dengan Proses Dehidrasi Metanol Kapasitas 25.000 Ton/Tahun ini mengambil lokasi pendirian di Kaltim Industrial Estate, Kota Bontang, Kalimantan Timur dengan kriteria sebagai berikut.

- a) Kapasitas produksi : 25.000 ton/tahun
- b) Waktu operasi : 330 hari
- c) Bahan utama : Metanol
- d) Utilitas : Air, *Steam*, listrik dan bahan bakar
- e) Organisasi perusahaan
  - Bentuk : Perseroan Terbatas
  - Struktur : Garis dan staff
  - Karyawan : 146 orang
- f) Analisa ekonomi
  - TCI : Rp 909.782.274.537
  - ROIAT : 20,1%
  - POT : 3,3 tahun
  - BEP : 42,59%
  - SDP : 10,06%
  - IRR : 22,2%

Dari hasil evaluasi ekonomi Pra Rencana Pabrik Dimetil Eter dengan Proses Dehidrasi Metanol Kapasitas 25.000 Ton/Tahun layak untuk didirikan dan dikaji lebih lanjut.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA ENERGI .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V-1
BAB VI PERANCANGAN ALAT UTAMA.....	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII-1
BAB VIII UTILITAS.....	VIII-1
BAB IX TATA LETAK PABRIK.....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
BAB XI ANALISIS EKONOMI.....	XI-1
BAB XII KESIMPULAN.....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA ENERGI.....	APP B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT .....	APP C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN UTILITAS.....	APP D-1
APPENDIX E PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI.....	APP E-1
LAMPIRAN	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Lokasi Pendirian Pabrik Dimetil Eter .....	I-7
Gambar 2.1. Blok Diagram Indirect Process .....	II-1
Gambar 2.2. Blok Diagram Direct Process.....	II-2
Gambar 7.1. Temperature Control.....	VII-2
Gambar 7.2. Pressure Controller.....	VII-2
Gambar 7.3. Flow Controller.....	VII-3
Gambar 7.4. Rasio Controller, Flow Transmitter .....	VII-3
Gambar 7.5. Pressure Indicator.....	VII-3
Gambar 7.6. Level Indicator .....	VII-3
Gambar 7.7. Simbol Bahaya Metanol.....	VII-5
Gambar 7.8. Simbol Bahaya Dimetil Eter .....	VII-6
Gambar 8.1. Skema Pengolahan Air Lunak.....	VIII-7
Gambar 8.2. Skema Deaerator .....	VIII-7
Gambar 9.1. Skema Tata Letak Pabrik Dimetil Eter .....	IX-2
Gambar 9.2. Tata Letak Peralatan Proses .....	IX-6
Gambar 10.1. Struktur Organisasi Pabrik.....	X-3
Gambar 11.1. Index Harga Alat Tahun 1982-2020 .....	XI-3
Gambar 11.2. Kapasitas Pada Keadaan BEP .....	XI-8
Gambar 11.3. Kapasitas Pada Keadaan SDP .....	XI-9



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Analisis Kebutuhan Hasil Reaksi Pada Pembuatan Dimetil Eter Konversi 74,27% .....	I-4
Tabel 1.2. Analisa Potensial Ekonomi Pembuatan Dimetil Eter .....	I-4
Tabel 1.3. Data BPS Import Dimetil Eter Tahun 2019-2023 .....	I-4
Tabel 2.1. Perbandingan Proses Pembuatan Dimetil Eter .....	II-22
Tabel 5.1. Spesifikasi Alat Pada Pabrik Dimetil Eter .....	V-1
Tabel 7.1. Instrumentasi Peralatan Pabrik Dimetil Eter .....	VII-4
Tabel 7.2. Identifikasi Bahaya Alat .....	VII-10
Tabel 8.1. Total Kebutuhan Steam .....	VIII-1
Tabel 8.2. Total Kebutuhan Air Pendingin .....	VIII-4
Tabel 9.1. Keterangan Lokasi Skema Tata Letak Pabrik Dimetil Eter.....	IX-3
Tabel 9.2. Keterangan dan Rincian Pabrik Dimetil Eter.....	IX-4
Tabel 10.1. Jadwal Kerja Karyawan Pabrik.....	X-9
Tabel 10.2. Jabatan dan Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja .....	X-12
Tabel 10.3. Daftar Upah (Gaji) Karyawan.....	X-14
Tabel 11.1. Index Harga Tahun 1982-2020.....	XI-3
Tabel 11.2. Cash Flow untuk NPV Selama 10 Tahun.....	XI-10
Tabel 11.3. Cash Flow untuk IRR.....	XI-11