

**PRA RENCANA PABRIK**  
**METIL ETIL KETON DARI 2-BUTANOL DENGAN PROSES**  
**DEHIDROGENASI KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA**

***FIX BED REACTOR***

**SKRIPSI**

Disusun oleh :

**NICHOLAS PANJAITAN**

**22.14.902**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**2024**



**PRA RENCANA PABRIK**  
**METIL ETIL KETON DARI 2-BUTANOL DENGAN PROSES**  
**DEHIDROGENASI KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA**

***FIX BED REACTOR***

**SKRIPSI**

Disusun oleh :

**NICHOLAS PANJAITAN**

**22.14.902**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**  
**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PRA RENCANA PABRIK**  
**METIL ETIL KETON DARI 2-BUTANOL DENGAN PROSES**  
**DEHIDROGENASI KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA**

***FIX BED REACTOR***

**SKRIPSI**

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda  
Sarjana Pada Jenjang Strata Satu (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**Disusun Oleh :**

**NICHOLAS PANJAITAN    22.14.902**

**Malang, 14 Februari 2024**


**Menyetujui**

**Ketua Program Studi Teknik Kimia**

  
**Rini Kartika Dewi, ST, MT**  
**NIP P 1030100370**

**Mengetahui**

**Dosen Pembimbing**

  
**Ir MUYASSAROH, MT**  
**NIP. Y. 103 9700 306**

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : NICHOLAS PANJAITAN

NIM : 2214903

Program Studi : TEKNIK KIMIA (S-1)

Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK METIL ETIL KETON  
DARI 2- BUTANOL DENGAN PROSES DEHIDROGENASI  
KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Strata Satu (S-1) pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 21 Februari 2024

Nilai : B+

Ketua,

  
Ir. Rini Karika Dewi, S.T., M.T.  
NIP P. 1030100370

Sekretaris

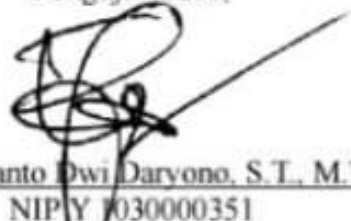
  
Ir. Faidiyah Nilna Milnah, S.T., M.T.  
NIP P. 1030400392

Anggota Penguji

Penguji Pertama,

  
Ir. Faidiyah Nilna Milnah, S.T., M.T.  
NIP P. 1030400392

Penguji Kedua,

  
Dr. Elvianto Dwi Darvono, S.T., M.T.  
NIP Y 1030000351

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : NICHOLAS PANJAITAN

NIM : 2214902

Program Studi : TEKNIK KIMIA (S1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul

### **PRA RENCANA PABRIK**

### **METIL ETIL KETON DARI 2-BUTANOL DENGAN PROSES DEHIDROGENASI KAPASITAS PRODUKSI 75.000 TON/TAHUN**

### **PERANCANGAN ALAT UTAMA**

### ***FIX BED REACTOR***

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

Malang, 14 Februari 2024

Yang membuat Pernyataan



NICHOLAS PANJAITAN

NIM. 2214902

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang telah menganugerahkan kesehatan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Pra Rencana Pabrik Metil Etil Keton dari 2-Butanol dengan Proses Dehidrogenasi Kapasitas 75.000 Ton/Tahun**” dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat untuk mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S-1) di Program Studi Teknik Kimia, Institut Teknologi Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T., M.T., Ph.D., selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somarawirata, S.T. M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Rini Kartika Dewi, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Ir. Muyassaroh, MT., selaku Dosen Pembimbing Skripsi
5. Bapak Elvianto Dwi Daryono, S.T., M.T., selaku Dosen Wali
6. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan dukungan serta doa senantiasa
7. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia ITN Malang, serta rekan-rekan dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini

Malang, 14 Februari 2024

**Penyusun**

## INTI SARI

Pra Rencana Pabrik Metil Etil Keton dari 2-Butanol dengan proses Dehidrogenasi ini mengambil lokasi pendirian pabrik di wilayah Kawasan Ekonomi Khusus (KEK) JIPE, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur dengan kriteria sebagai berikut :

- Kapasitas Produksi : 75.000 Ton/Tahun
- Waktu Operasi : 330 Hari
- Bahan Baku Utama : 2-Butanol ( $C_4H_9OH$ )
- Utilitas : Air Kawasan
- Organisasi Perusahaan
  - Bentuk : Perseroan Terbatas
  - Struktur : Garis dan Staff
  - Karyawan : 199
- Analisa Ekonomi
  - $ROI_{BT}$  : 31,455 %
  - $ROI_{AT}$  : 22,018 %
  - POT : 3,123Tahun
  - BEP : 45,231 %
  - SDP : 10,407 %
  - IRR : 22,299 %

Pra Rencana Pabrik Metil Etil Keton dari 2- Butanol dengan proses Dehidrogenasi layak untuk didirikan.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI INDUSTRI.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTI SARI .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
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 PERANCANGAN ALAT UTAMA .....	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII-1
BAB VIII UTILITAS .....	VIII-1
BAB IX TATA LETAK .....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI-1
BAB XII KESIMPULAN .....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	APP A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS .....	APP B-1
APPENDIX C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....	APP C-1
APPENDIX D. PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D-1
APPENDIX E. PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI.....	APP E-1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Pabrik MEK di dunia .....	I-2
Tebel 1.2. Daftar harga bahan baku produk.....	I-8
Tabel 1.3. Analisa kebutuhan dan hasil reaksi pembuatan metil etil keton.....	I-8
Tabel 1.4. Data Impor dan Ekspor Metil Etil Keton .....	I-9
Tabel 1.5. Pertumbuhan Impor dan Ekspor Metil Etil Keton.....	I-10
Tabel 2.1. Seleksi Proses Metil Etil Keton .....	II-3
Tabel 7.1. Instrumentasi Peralatan Pabrik .....	VII-3
Tabel 7.2. Alat-alat keselamatan kerja pabrik MEK .....	VII-5
Tabel 9.1. Keterangan Gambar Tata Letak Bangunan.....	IX-7
Tabel 10.1. Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik MEK.....	X-8
Tabel 10.2. Jadwal Kerja Karyawan Pabrik .....	X-10
Tabel 10.3. Perincian Kebutuhan Tenaga Kerja Pabrik MEK.....	X-14
Tabel 10.4. Daftar Upah Gaji Karyawan .....	X-16
Tabel 11.1. <i>Cash Flow</i> untuk NPV selama 10 tahun.....	XI-11
Tabel 11.2. <i>Cash Flow</i> untuk IRR .....	XI-12

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Peta Digital Lokasi Pabrik dari Petro Oxo Nusantara .....	I-14
Gambar 1.2. Peta Digital Lokasi Pabrik dari Pelabuhan JIPE .....	I-15
Gambar 1.3. Peta Digital Lokasi Pabrik Metil Etil Keton .....	I-16
Gambar 2.1. <i>Flowsheet</i> Proses Pembuatan Metil Etil Keton dari 2-Butanol .....	II-6
Gambar 8.1. <i>Flowsheet</i> Utilitas Pra Rencana Pabrik MEK.....	VIII-8
Gambar 9.1. Rencana Lokasi Pabrik Metil Etil Keton .....	IX-5
Gambar 9.2. Denah Bangunan Pabrik Metil Etil Keton .....	IX-6
Gambar 9.3. Skema Tata Letak Peralatan Pabrik Metil Etil Keton .....	IX-8
Gambar 10.1. Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik Metil Etil Keton.....	X-8
Gambar 11.1. <i>Shut Down Point</i> dan BEP Pra Rencana Pabrik MEK.....	XI-10