

LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

***“PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON) DARI 2-BUTANOL
DENGAN METODE DEHIDROGENASI”***



ALIF JULIAN PUTRA RAHMANDIKA

20031010099

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK

***“PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON) DARI 2-BUTANOL
DENGAN METODE DEHIDROGENASI”***

Diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan
Dalam memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



**ALIF JULIAN PUTRA RAHMANDIKA
20031010099**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**



**PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON) DARI
2-BUTANOL DENGAN METODE DEHIDROGENASI"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON) DARI 2-BUTANOL
DENGAN METODE DEHIDROGENASI**

Disusun Oleh:

ALIF JULIAN PUTRA RAHMANDIKA

20031010099

Laporan Pra Rancangan Pabrik ini Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing

(Ir. Retno Dewati, M.T.)

NIP. 19600112 198703 2 001



**PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON) DARI
2-BUTANOL DENGAN METODE DEHIDROGENASI"**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANOL) DARI 2-BUTANOL
DENGAN METODE DEHIDROGENASI"**

Disusun Oleh:

ALIF JULIAN PUTRA RAHMANDIKA

NPM. 20031010099

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
Pada Tanggal: 23 Januari 2025

Tim Penguji:

1.

Ir. Mu'tasim Bilah, MS.

NIP. 19600504 198703 1 001

2.

Dr. Ir. Novel Karaman, MT

NIP. 19580801 198703 1 001

3.

Prof. Dr. Ir. Srie Muliati, MT.

NIP. 19611112 198903 2 001

Pembimbing:

1.

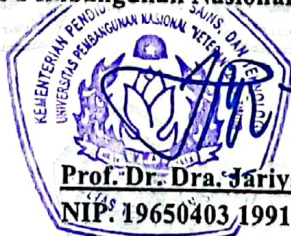
Ir. Retno Dewati, M.T.

NIP. 19600112 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarayah, M.P.

NIP: 19650403 199103 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Alif Julian Putra Rahmandika
NPM : 20031010099
Program Studi : 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 Januari, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : **PRA RANCANGAN PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON)
DARI 2-BUTANOL DENGAN METODE DEHIDROGENASI**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Mu'tasim Billah, MS
2. Dr. Ir. Novel Karaman, MT.
3. Prof. Dr. Srie Muljani, MT

Surabaya, 30 Januari 2025

Menyetujui

Dosen Pembimbing

Ir. Retno Dewati, MT.
NIP. 19600112 198703 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Alif Julian Putra Rahmandika

NPM : 20031010099

Fakultas/Program Studi : Teknik/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik Metil Etil Keton (2-Butanon) Dari 2-Butanol Dengan Metode Dehidrogenasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 31 Januari 2025

Yang Menyatakan



(Alif Julian Putra Rahmandika)



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON) DARI 2-BUTANOL DENGAN METODE DEHIDROGENASI”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan karunia serta rahmat-Nya sehingga penyusun diberikan kelancaran dalam menyelesaikan Pra Rancangan Pabrik dengan judul “*Pabrik Metil Etil Keton (2-Butanon) dari 2-Butanol dengan Metode Dehidrogenasi*”. Laporan ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur. Penyusun menyadari bahwa dalam menyelesaikan proposal Pra Rancangan Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan dari berbagai pihak baik sarana, prasarana, kritik dan saran. Penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. 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. Ir. Retno Dewati, MT. selaku Dosen Pembimbing pada Pra Rancangan Pabrik.
4. Semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan proposal Pra Rancangan Pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam pembuatan proposal ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan penyusunan laporan berikutnya. Akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih dan mohon maaf sebesar-besarnya kepada semua pihak.

Surabaya, 27 Desember 2024

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON) DARI 2-BUTANOL DENGAN METODE DEHIDROGENASI”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	II-1
BAB IV NERACA PANAS.....	III-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	IV-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	V-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DAFPUS-1



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON) DARI 2-BUTANOL DENGAN METODE DEHIDROGENASI”

INTISARI

Pabrik Metil Etil Keton dengan kapasitas 50.000 ton/tahun akan didirikan di Manyarejo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi selama 24 jam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik MEK ini menggunakan bahan baku 2-butanol dari Yujiang Chemical (Shandong) Co., Ltd yang berada di China dan Katalis *Tembaga* dari PT. Hunan Minstrong Technology Co., Ltd yang berada di Hunan, China. Metil etil keton adalah pelarut penting yang sifatnya mirip dengan aseton. MEK memiliki keuntungan dibandingkan dengan pelarut lainnya dengan tingkat penguapan yang sebanding, rasio bahan terlarut yang tinggi terhadap viskositas, kemampuan bercampur dengan jumlah hidrokarbon yang besar tanpa mengganggu kandungan padatan atau viskositas, volume / rasio massa yang baik karena densitasnya yang rendah. Secara umum MEK menjadi pesaing untuk etil asetat sebagai pelarut dengan titik didih rendah karena viskositas rendah, konsentrasi padatan tinggi, dan toleransi pengenceran besar.

Pabrik MEK menggunakan proses dehidrogenasi dengan bantuan katalis CuO. Proses pembuatan MEK diawali dengan proses pre-treatment dengan menguapkan 2-butanol. Proses pertama dilakukan dehidrogenasi pada reaktor fixed bed multitube dengan bantuan katalis CuO pada suhu 380 °C. Gas yang terbentuk dari hasil dehidrogenasi kemudian dipisahkan dengan zat yang tidak diinginkan yaitu nitrogen dan air menggunakan flash drum. Proses selanjutnya yaitu memisahkan komponen MEK dan air yang sudah terbentuk di dalam menara distilasi. Gas MEK yang telah dipisahkan kemudian di kodensasi serta disesuaikan suhunya sebelum masuk ke tangki produk.

Ketentuan pendirian pabrik MEK yang telah direncanakan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

- | | |
|-----------------------|--|
| 1. Kapasitas Produksi | = 50.000 ton/tahun |
| 2. Bentuk Perusahaan | = Perseroan Terbatas (PT) |
| 3. Sistem Organisasi | = Garis dan Staff |
| 4. Lokasi Pabrik | = Manyarejo, Kec. Manyar, Kab. Gresik,
Jawa Timur |
| 5. Jumlah Karyawan | = 175 |
| 6. Sistem Operasi | = Kontinyu |
| 7. Waktu Operasi | = 330 hari/tahun
= 24 jam/hari |
| 8. Bahan Baku | |
| a. 2-Butanol | = 6313,1313 kg/jam |
| b. Katalis CuO | = 17011,33 kg/tahun |



PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK METIL ETIL KETON (2-BUTANON) DARI 2-BUTANOL DENGAN METODE DEHIDROGENASI”

9. Produk Utama
 - a. Metil Etil Keton = 5939,4218 kg/jam
10. Produk Samping
 - a. H₂ = 168,0941 kg/jam
11. Kebutuhan Utilitas
 - a. Kebutuhan *steam* = 9884,0611 kg/jam
 - b. Kebutuhan listrik
 - Alat proses dan utilitas = 393 kWh/jam
 - AC kantor dan penerangan = 56,388 kWh/jam
 - c. Kebutuhan air = 7315,0033 m³/hari
 - d. Kebutuhan bahan bakar = 1732,5770 L/hari
 - e. Luas tanah = 17.500 M²
12. Analisa Ekonomi
 - a. Permodalan
 - Modal Tetap (FCI) = Rp 271.833.760.069
 - Modal Kerja (WCI) = Rp 43.296.350.542
 - Modal Kerja (TCI) = Rp 315.130.110.611
 - b. Penerimaan dan Pengeluaran
 - Hasil Penjualan = Rp 518.121.996.827
 - Produksi Total (TPC) = Rp 259.778.103.253
 - b. Rehabilitas Perusahaan
 - Masa Konstruksi = 2 tahun
 - Umur Pabrik = 10 tahun
 - Bunga Bank = 10% /tahun
 - Inflasi
 - *Rate on Investment before tax* = 69,14 %
 - *Rate on Investment after tax* = 51,86 %
 - *Pay Back Periode (PBP)* = 2 tahun 7 bulan
 - *Internal Rate of Return (IRR)* = 32,47 %
 - *Break Even Point (BEP)* = 23,35 %