

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES
UNIPOL KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**



Oleh :

EAJRIN KARUNIA

17031010126

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**

**PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES
UNIPOL KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



Oleh :

FAJRIN KARUNIA

17031010126

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2024**



**PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES
UNIPOL KAPASITAS 60000 TON/TAHUN"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES
UNIPOL KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN"**

Disusun Oleh :
FAJRIN KARUNIA
17031010126

Telah Dipertahankan dan Diterima Di hadapan oleh Tim Penguji
Pada tanggal 18 Juli 2024

Tim Penguji

1.

Ir. Mu'tashim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

Dosen Pembimbing

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

2.

Ir. Isni Utami, MT
NIP. 19590710 198703 2 001

3.

Ir. Ely Kurniati, MT
NIP. 19641018 199203 2 001

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Fajrin Karunia

NPM : 17031010126

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 . III _____ , TA . 2023-2024 .

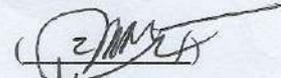
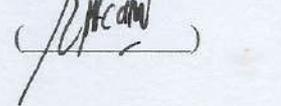
Dengan judul : Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses Unipol

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Mutashim Billah, MS _____

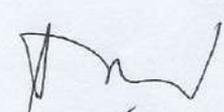
2. Ir. Isni Utami, MT _____

3. Ir. Ely Kurniati, MT _____

()
()
()

Surabaya, 10 Juli 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Dr. T. Ir, Susilowati, MT

NIP. 19621120 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Fajrin Karunia**
NPM : **17031010126**
Fakultas/Program Studi : **Teknik/Teknik Kimia**
Judul Tugas Akhir/Pra Rencana Pabrik : **Pra Rencana Pabrik Polipropilen
dari Propilen dengan Proses Unipol**

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik 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 di kemudian 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, 17 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Fajrin Karunia)

17031010126



PRA RENCANA PABRIK “PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES UNIPOL KAPASITAS 60000 TON/TAHUN”

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah S.W.T atas berkat dan rahmat-Nya, maka penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses Unipol Kapasitas 60.000 Ton/Tahun”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Penyusun menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penyusun mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. T. Ir. Susilowati, M.T., selaku Dosen Pembimbing, yang telah memberikan waktunya untuk membimbing dan mendampingi dalam proses penyusunan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Orang tua yang selalu memberikan restu dan dukungannya sehingga penyusun mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian hingga penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa isi dari laporan Tugas Akhir ini sangat jauh dari sempurna, maka penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia

Surabaya, 28 Juni 2024

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK “PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES UNIPOL KAPASITAS 60000 TON/TAHUN”

INTISARI

Proses produksi polipropilen dibutuhkan bahan baku yang terdiri dari bahan baku utama dan bahan baku pendukung. Bahan baku utamanya yaitu Propilen (C_3H_6). Sedangkan bahan baku pendukungnya yaitu Hidrogen (H_2), Katalis Ziegler-Natta generasi keempat, dan Additive berupa antioksidan Pentaerythritol Tetrakis ($C_{73}H_{108}O_{12}$). Bahan baku berupa propilen cair, gas H_2 dan katalis dimasukkan ke dalam *bubble fluidized bed reactor* untuk dilakukan proses polimerisasi. Hasil yang keluar dari reaktor berupa slurry polimer dikeluarkan melewati *flash line heater* untuk menguapkan cairan propilen sisa reaksi. Setelah itu, gas propilen dan produk berupa polipropilen dipisahkan menggunakan *cyclone*. Gas propilen yang tidak bereaksi dipisahkan dan dilewatkan kompresor untuk *direct cycle* kembali ke reaktor. Produk polimer dari *cyclone* selanjutnya diumpankan ke *bag filter* untuk dipisahkan kembali gas-gas monomer yang masih ada dengan bantuan gas nitrogen untuk diumpankan pada unit pengolahan limbah. Kemudian bubuk dari *bag filter* diumpankan ke *vessel* untuk mendeaktivasi katalis menggunakan *steam*. Hasilnya akan dibentuk menjadi pellet menggunakan *extruder palletizer* dan ditambahkan dengan adiktif untuk meningkatkan kualitas dari produk yang dihasilkan

Kebutuhan pendingin di peroleh dari air pendingin. Kebutuhan listrik di peroleh dari PLN dan Generator, dan untuk air pendingin diperoleh dari sungai terdekat. Pabrik ini menggunakan system organisasi Perseroan Terbatas atau PT , dengan bentuk organisasi garis dan staff. Pabrik ini direncanakan bekerja secara *continue* dengan waktu operasi selama masa produksi 330 hari per tahun. Dari hasil perhitungan dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan beberapa hal sebagai hal sebagai berikut :

1. Judul Tugas Akhir : Pabrik Polipropilen Dari Propilen Dengan Proses Unipol
 2. Perencanaan Operasi : Continue, 330 hari / tahun
 3. Kapasitas Produksi : 60.000 ton / tahun
 4. Bahan Baku : Propilen
-



PRA RENCANA PABRIK “PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES UNIPOL KAPASITAS 60000 TON/TAHUN”

5. Kapasitas Bahan Baku
 - Propilen : 7501,2693 kg/jam
 - Hidrogen : 1,8836 kg/jam
 - Katalis Ziegler Natta : 1894,2599 kg/jam
 - Additive : 75,0075 kg/jam
6. Utilitas
 - Air Diambil Dari Sungai : 59,1367 m³/jam
 - Kebutuhan Steam : 516,5776 lb/jam
 - Kebutuhan Listrik : 60,2 kWh/jam
7. Bentuk Perusahaan : PT (Perseroan Terbatas)
8. Struktur Organisasi : Garis Dan Staff
9. Jumlah Tenaga Kerja : 146 Orang
10. Lokasi Pabrik : Cilegon, Banten
11. Analisa Ekonomi
 - Masa Kontruksi : 2 Tahun
 - Modal Tetap (FCI) : Rp 827,996,542,286
 - Modal Kerja (WCI) : Rp 689,401,643,001
 - Investasi Total (TCI) : Rp 1,517,398,185,288
 - Biaya Produksi (TPC) : Rp 4,136,409,858,009
 - Waktu Pengembalian Modal : 2 Tahun 11,62 Bulan
 - IRR : 24,57 %
 - Titik Impas (BEP) : 29,37 %



**PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES
UNIPOL KAPASITAS 50000 TON/TAHUN”**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
INTISARI	iii
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	10
BAB III NERACA MASSA	15
BAB IV NERACA PANAS	18
BAB V SPESIFIKASI ALAT	23
BAB VI PERANCANGAN ALAT UTAMA	41
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	54
BAB VIII UTILITAS	62
BAB IX LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	167
BAB X STRUKTUR ORGANISASI	178
BAB XI ANALISA EKONOMI	188
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN	206
DAFTAR PUSTAKA	209