

**PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES UNIPOL**



**DISUSUN OLEH :**

**FITRI PRIHARDANI**

**19031010003**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**





**PRA RENCANA PABRIK  
PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
UNIPOL**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK  
"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
UNIPOL"**

**Disusun Oleh:**

**FITRI PRIHARDANI 19031010003**

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji**

**Pada Tanggal : 11 September 2023**

**Tim-Penguji :**

1.

**Ir. Mutasim Billah, MS**  
**NIP. 19600504 198703 1 001**

2.

**Ir. Sani, MT**  
**NIP. 19630412 199103 2 001**

3.

**Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT**  
**NIP. 19640611 199203 2 001**

**Pembimbing:**

**Prof. Dr. Ir. Ni/Ketut Sari, MT**  
**NIP. 19650731 199203 2 001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

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





**PRA RENCANA PABRIK  
PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
UNIPOL**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK  
"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
UNIPOL"**

19031010003@student.uin-jember.ac.id

**Disusun Oleh:**  
**Fitri Prihardani**  
**NPM. 19031010003**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan  
untuk mengikuti ujian lisan  
Pada tanggal 11 September 2023**

**Surabaya, 29 Agustus 2023**

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

**Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT**  
**NIP. 19650731 199203 2 001**





### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Fitri Prihardani  
NPM : 19031010003  
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 September, TA. 2023/2024.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN  
PROSES UNIPOL

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Mutasim Billah, MS

2. Ir. Sani, MT

3. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

Surabaya, 18 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Ni-Ketut Sari, MT  
NIP. 19650731 199203 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## **SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

**Saya yang bertanda tangan dibawah ini:**

**Nama** : Fitri Prihardani  
**NIM** : 19031010003  
**Fakultas /Program Studi** : Fakultas Teknik/Teknik Kimia  
**Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi** : 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 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 di setujui 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, 19 September 2023

Yang menyatakan



( Fitri Prihardani )





## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses Unipol” sebagai salah satu syarat kelulusan di Program Studi S-1 Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Laporan Pra Rencana Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koorprodi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT., selaku Koordinator Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT., selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik.
5. Bapak Ir. Mutasim Billah, MS., Ibu Ir. Sani, MT., dan Ibu Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT., selaku Dosen Penguji lisan Pra Rencana Pabrik.
6. Kedua orang tua yaitu Bapak Jupri dan Ibu Umi R. yang senantiasa memberikan dukungan, doa dan semangat baik moril maupun materiil.
7. Keluarga dan saudara-saudara saya yang telah memberikan motivasi dan semangat.
8. Haidar Alim Y., ST., sebagai support sistem dan senantiasa memberikan dukungan, semangat dan membantu hal-hal yang sangat berguna.
9. Teman-teman se-grup ST dan lainnya juga yang selalu memberi bantuan, semangat, motivasi serta doa-doa baik.
10. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya laporan ini yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.





PRA RENCANA PABRIK  
PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
UNIPOL

---

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Pra Rencana Pabrik ini masih banyak terdapat kekurangan. Maka dengan rendah hati, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.

Surabaya, 06 September 2023

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
INTISARI .....	vi
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 DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI - 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 KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI - 1
DAFTAR PUSTAKA.....	XII - 1
APPENDIX A : PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A - 1
APPENDIX B : PERHITUNGAN NERACA PANAS .....	APP B - 1
APPENDIX C : PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT .....	APP C - 1
APPENDIX D : PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI .....	APP D - 1





## DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Jumlah Produksi dan Impor Polipropilen di Indonesia.....	I - 1
Tabel I.2 Data Kebutuhan Polipropilen di Indonesia.....	I - 3
Tabel I.3 Data Proyeksi Regresi Linier Perencanaan Kapasitas Produksi.....	I - 4
Tabel I.4 Data Impor dan Ekspor Polipropilen di Indonesia.....	I - 6
Tabel I.5 Data Pra Rencana Pabrik Polipropilen.....	I - 6
Tabel II.1 Perbandingan Proses Spheripol dan Proses Unipol.....	II - 3
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Pabrik.....	IV - 1
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah <i>Fire-Exthingusher</i> .....	IV - 5
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII - 6
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX - 7
Tabel IX.2 Jumlah Tenaga Kerja dan Pembagian Gaji.....	IX - 9





## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Kebutuhan Polipropilen di Indonesia.....	I – 1
Gambar II.1 Polipropilen dengan Proses Spheripol.....	II – 2
Gambar II.2 Polipropilen ( <i>Impact Copolymerization</i> ) dengan Proses Unipol.....	II – 2
Gambar II.3 Polipropilen ( <i>Homopolymerization</i> ) dengan Proses Unipol.....	II – 3
Gambar VIII. 1 Peta Lokasi Pendirian Pabrik Propilen.....	VIII – 1
Gambar VIII. 2 Lay Out Pabrik.....	VIII – 6
Gambar VIII. 3 Lay Out Peralatan Pabrik.....	VIII – 7
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX – 1
Gambar X. 1 Grafik BEP.....	X – 1





---

## 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, dan Additive berupa antioksidan Pentaerythritol Tetrakis ( $C_{73}H_{108}O_{12}$ ). Bahan baku berupa propilen gas yang terkompresi, gas  $H_2$  dan katalis dimasukkan ke dalam *bubble fluidized bed reactor* untuk dilakukan proses polimerisasi. Hasil yang keluar dari reaktor berupa campuran gas propilen yang tidak bereaksi dan padatan polipropilen yang akan dilakukan pemisahan pada *cyclone* dan *bag filter*. Gas propilen yang bersih akan *directcycle* kembali ke reaktor. Sedangkan padatan polipropilen akan di tampung pada hopper sementara yang selanjutnya akan dilakukan proses pencetakan menjadi pellet dalam *extruder pelletizer*, yang diberi tambahan aditif *pentaerythritol tetrakis* 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 yaitu sungai Cidanau, Cilegon. Pabrik ini menggunakan sistem 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 : 600.000 ton / tahun
4. Bahan Baku :
  - a. Propilen
  - b. Hidrogen
  - c. Katalis Ziegler-Natta
  - d. Pentaerythritol Tetrakis





PRA RENCANA PABRIK  
PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
UNIPOL

---

5. Kapasitas Bahan Baku
  - a. Propilen : 74993,0442 kg/jam
  - b. Hidrogen : 14,5308 kg/jam
  - c. Katalis Ziegler Natta : 2,525 kg
  - d. Pentaerythritol Tetrakis : 750,0007 kg/jam
6. Bentuk Perusahaan : PT ( Perseroan Terbatas )
7. Struktur Organisasi : Garis Dan Staff
8. Jumlah Tenaga Kerja : 172 Orang
9. Lokasi Pabrik : Cilegon, Banten
10. Analisa Ekonomi

Fixed Capital Investment (FCI )	:	Rp	1.211.156.579.687
Work Capital Investment (WCI)	:	Rp	2.064.584.813.590
Total Capital Investment (TCI)	:	Rp	3.275.741.393.278
Biaya Bahan Baku (1 Tahun)	:	Rp	4.586.625.297.357
Biaya Utilitas (1 Tahun)	:	Rp	63.306.230.836
Biaya Produksi Total (TPC)	:	Rp	6.993.508.881.541
Hasil Penjualan Produk	:	Rp	8.100.000.000.000
Bunga Pinjaman	:	8%	
Internal Rate Of Return	:	20%	
Rate Of Investment (Sebelum Pajak)	:	31,11%	
Rate Of Investment (Setelah Pajak)	:	23,33%	
Pay Back Period	:	3 tahun 5 bulan	
Break Even Point	:	43,30%	