

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES
SHPERIPOL**



Disusun Oleh :

PATRICK AUGUSTO RANSUN

NPM 18031010040

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

2024



PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES SPHERIPOL"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES SPHERIPOL"

Disusun oleh :

PATRICK AUGUSTO RANSUN

NPM. 18031010040

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji

Pada Tanggal : 22 Maret 2024

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

Dr. Ir. Srie Muljani, MT

NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

NIP. 19630305 198803 2 001

3.

Ir. Sani, MT

NIP. 19630412 199103 2 001

Ir. Nurul Widji Triana, MT

NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP

NIP. 19650403 199103 2 001

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN "VETERAN" JAWA TIMUR

ii



Pra Rencana Pabrik Kimia
"Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses Shperipol"

LEMBAR PENGESAHAN PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILLEN DENGAN PROSES
SHPERIPOL"**

Disusun Oleh:

PATRICK AUGUSTO RANSUN

(18031010040)

**Pra Rencana Pabrik Ini Telah Diperiksa Dan
Disetujui Oleh Dosen/Pembimbing**

Ir. Nurul Widji Triana, MT.
NIP. 19610301 198903 2 001

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN "VETERAN" JAWA TIMUR**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : PATRICK AUGUSTO RANSUN

NIM : 18031010040

Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/

Tesis/Desertasi : "Pra Rencana Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses Spheripol"

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 penelitiannya 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, 18 April 2024



(PATRICK AUGUSTO RANSUN)



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

Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294 Telp. 031-8706369

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : PATRICK AUGUSTO RANSUN

NPM : 18031010040

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
TUGASAKHIR Ujian Lisan Periode I, TA 2023/2024.

Dengan judul : PRA RENCANA PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN
PROSES SPHERIPOL

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Srie Muljani, MT

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

3. Ir. Sani, MT

Surabaya, 5 April 2024
Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Nurul Widji Triana, MT.
NIP. 19610301 198903 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



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 *loop tubular 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 di lewatkan kompresor untuk *direct cycle* kembali ke reaktor. Bubuk polimer dari *cyclone* selanjutnya di umpankan 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 berikut :

1. Judul Tugas Akhir : Pabrik Polipropilen Dari Propilen Dengan Proses Spheripol
2. Perencanaan Operasi : Continue, 330 hari / tahun
3. Kapasitas Produksi : 125.000 ton / tahun
4. Bahan Baku : Propilen
5. Kapasitas Bahan Baku



PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES SPHERIPOL”

- Propilen : 17.448,51218 kg/jam
 - Hidrogen : 0,5960 kg/jam
 - Katalis Ziegler Natta : 0,5235 kg/jam
 - Additive : 78,5212 kg/jam
6. Utilitas
- Air Diambil Dari Sungai :16,149 m³/jam
 - Kebutuhan Steam :692,08 lb/jam
 - Kebutuhan Listrik :65,8 kWh/jam
7. Bentuk Perusahaan : PT (PerseroanTerbatas)
8. Struktur Organisasi : Garis Dan Staff
9. Jumlah Tenaga Kerja : 142 Orang
10. Lokasi Pabrik : Cilegon, Banten
11. Analisa Ekonomi
- Masa Kontruksi : 2 Tahun
 - Modal Tetap (FCI) : Rp 96.275.142.465,15
 - Modal Kerja(WCI) : Rp 1.054.397.475.307,63
 - Investasi Total (TCI) : Rp 1.150.672.617.773
 - Biaya Produksi (TPC) : Rp 3.163.192.425.922, 88
 - Waktu Pengembalian Modal : 4 Tahun 4 Bulan
 - IRR : 10,5 %
 - Titik Impas (BEP) :33,44 %



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	10
BAB III NERACA MASSA.....	16
BAB IV NERACA PANAS.....	24
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN.....	35
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	53
BAB VII UTILITAS.....	64
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	138
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	147
BAB X ANALISA EKONOMI.....	160
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	172
DAFTAR PUSTAKA.....	174
APPENDIX A.....	APP A-1
APPENDIX B.....	APP B-1
APPENDIX C.....	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1
APPENDIX E.....	APP E-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Kurva Impor Polipropilen di Indonesia.....	4
Gambar II.1 Pembuatan Polipropilen menggunakan Proses Hercules.....	11
Gambar II.2 Pembuatan Polipropilen menggunakan Proses Spheripol.....	12
Gambar II.3 Pembuatan Polipropilen menggunakan Proses Unipol.....	12
Gambar II.4 Flowsheet Dasar Metode Spheripol.....	14
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Kawasan Industri Krakatau Industri Estate.....	139
Gambar VIII.2 Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik di KIEC.....	140
Gambar VIII.3 Layout Pabrik.....	144
Gambar VIII.4 Layout Peralatan Pabrik	146
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	159



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kebutuhan Polipropilen di Indonesia.....	3
Tabel 1.2 Data Impor Polipropilen di Indonesia.....	3
Tabel 2.1 Perbandingan Metode Polimerisasi.....	13
Tabel 6.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	56
Tabel 6.2 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher.....	58
Tabel 8.1 Pembagian Luas Pabrik.....	142
Tabel 9.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	154
Tabel 9.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Tetap.....	156
Tabel 9.3 Perincian Jumlah Tenaga Kerja Outsourcing.....	158



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, dengan segala rahmat dan anugerah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pra Rencana Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses Spheripol”.

Penyusunan 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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Dalam melaksanakan penyusunan Pra Rancangan Pabrik ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra Jariyah, MP., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, MT., selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik yang telah memberikan bimbingan serta dorongan dalam menyelesaikan tugas akhir saya.
4. Ibu Dr. Ir Srie Muljani, MT., Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, MT., dan Ibu Ir. Sani, MT., selaku Dosen Penguji Pra Rencana Pabrik.
5. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, FT, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
6. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan moril maupun materiil.



PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES SPHERIPOL”

7. Niken Nathania sebagai sahabat sekaligus pasangan terbaik yang memberikan bantuan dan dukungan kepada saya supaya dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
8. Semua pihak yang telah memberikan bantuan yang tak dapat dituliskan oleh penulis satu per satu.

Penyusun menyadari bahwa isi dari laporan Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik jurusan Teknik Kimia

Surabaya, 22 Maret 2024

Penyusun