

**PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
UNIPOL KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**



Oleh :

**BIMA KUSUMA ABIRAWA INDRA PUTRA**

**17031010103**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2021**

**PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
UNIPOL KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**

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



**Oleh :**

**BIMA KUSUMA ABIRAWA INDRA PUTRA**

**17031010103**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2021**





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

---

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Bima Kusuma Abirawa Indra Putra  
NPM : 17031010103  
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ / ~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

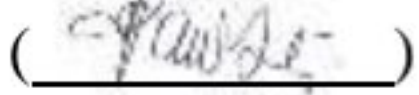

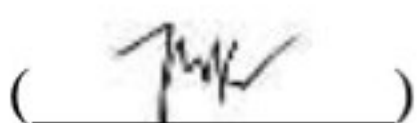
Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /  
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode III , TA. 2021/2022

Dengan judul : PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES UNIPOL  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

---

---

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| 1. <u>Ir. Retno Dewati, M.T</u>       | (  ) |
| 2. <u>Ir. Lucky Indrati Utami, MT</u> | (  ) |
| 3. <u>Ir. Siswanto, MS</u>            | (  ) |

Surabaya, 13 Januari 2022

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Dr. T. Ir. Susilowati, MT

NIP. 19621120 199103 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu





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

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
UNIPOL KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”**

Disusun Oleh :

**BIMA KUSUMA ABIRAWA INDRA PUTRA**  
17031010103

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapan oleh Tim Penguji  
Pada tanggal 10 Januari 2022

**Tim Penguji**

1.

**Ir. Retno Dewati, M.T**  
NIP. 19600112 198703 2 001

**Dosen Pembimbing**

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

2.

**Ir. Lucky Indrati Utami, MT**  
NIP. 19581005 198803 2 001

3.

**Ir. Siswanto, MS**  
NIP. 19580613 198803 1 001

Mengetahui  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur



**Dr. Dra. Jarayah, M.P.**  
NIP. 19650403 199103 2 001





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

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

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

**DISUSUN OLEH :**

**BIMA KUSUMA ABIRAWA INDRA PUTRA**

**17031010103**

**PRA RENCANA PABRIK INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI**

**Dosen**

**Pembimbing**

**(DR. T. Jr. Susilowati. MT)**

**NIP. 19621120 199103 2 001**





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

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga kami diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pabrik Polopropilen dari Propilen dengan Proses Unipol”.

Adapun penyusunan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur. Laporan tugas akhir yang kami dapatkan tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr.T. Ir. Susilowati, MT selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak Ir. Siswanto, MS selaku Dosen Penguji.
5. Ibu Ir. Retno Dewati, MT selaku Dosen Penguji.
6. Ibu Ir. Lucky Indrati Utami, MT selaku Dosen Penguji.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril serta material dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.
8. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dorongan semangat dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.

Akhir kata, kami menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan tugas akhir ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan tugas akhir berikutnya, penyusun mengucapkanterimakasih.

Surabaya, 10 Januari 2022

Penyusun





## PRA RENCANA PABRIK “PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES UNIPOL KAPASITAS 50000 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 *direcycle* 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 : 50.000 ton / tahun
4. Bahan Baku : Propilen





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

---

5. Kapasitas Bahan Baku
  - Propilen : 6.251,74 kg/jam
  - Hidrogen : 1,57 kg/jam
  - Katalis Ziegler Natta : 1315,75 kg/jam
  - Additive : 62,51 kg/jam
6. Utilitas
  - Air Diambil Dari Sungai : 41,3640 m<sup>3</sup>/jam
  - Kebutuhan Steam : 358,7737 lb/jam
  - Kebutuhan Listrik : 51 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 549,916,069,952
  - Investasi Total (TCI) : Rp 1,377,912,612,238
  - Biaya Produksi (TPC) : Rp 3,299,496,419,709
  - Waktu Pengembalian Modal : 2 Tahun 9,55 Bulan
  - IRR : 22,44 %
  - Titik Impas ( BEP ) : 25,18 %





**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