

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES *EL PASO*  
KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN**



**Disusun Oleh :**

**Yuried Diilan Rieswana**

**(20031010171)**

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



PRA RENCANA  
"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES EL"  
PASO KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN PRA RENCANA PABRIK

"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES EL"  
PASO KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN

Disusun Oleh :  
**Yuried Dillan Rieswana** (20031010171)


Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji  
pada Tanggal : 04 Juli 2024


Tim Penguji :

Tim Pembimbing :

1.  
  
**Dr. Ir. Sri E Muljani, M.T.**  
NIP: 19611112 198905 2 001

1.  
  
**Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.**  
NIP: 19661130 199203 2 001

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

3.  
  
**Ir. Ketut Sumada, M.S.**  
NIP : 19620118 198803 1 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik & Sains  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

  
**Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.**  
No. 19650403 199103 2 001



PRA RENCANA  
PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES EL  
PASO KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN PRA RENCANA PABRIK**

**PRA RENCANA PABRIK  
PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES EL  
PASO KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN**

**Disusun Oleh**

**Yuried Dilan Rieswana**

**(20031010171)**

**Laporan Pra Rancangan Pabrik ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen  
Pembimbing sebagai Persyaratan mengikuti ujian lisan**

**Pada tanggal : 04 Juli 2024**

**Surabaya, 25 Juni 2024**

**Mengetahui dan Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing Rancangan Pabrik**

**Dr.T. Ir Dyah Suci Perwitasari, M.T.**

**NIP 19661130 199203 2 001**



## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yuried Diilan Rieswana

NPM : 20031010171

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses El-Paso Kapasitas 175.000 Ton/Tahun

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, 10 Juli 2024

Yang Menyatakan,



(Yuried Diilan Rieswana)



**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Yuried Diilan Rieswana

NPM : 20031010171

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 Semester Genap, TA 2023/2024

Dengan judul : Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses El-Paso Kapasitas 175.000  
Ton/Tahun

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.  
NIP : 19611112 198905 2 001

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

3. Ir. Ketut Sumada, M.S.  
NIP : 19620118 198803 1 001

Surabaya, 12 Juli 2024

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.  
NIP : 19661130 199203 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



PRA RENCANA  
“PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES *EL-PASO* KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN”

---

### KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, penyusun dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir pra rencana pabrik dengan judul “Pabrik Polipropilen Dari Propilen Dengan Proses El Paso Dengan Kapasitas 175.000 Ton/Tahun”.

Laporan tugas akhir Pra rencana pabrik ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Pra rencana pabrik ini juga disusun berdasarkan pengamatan hingga perhitungan dan dilengkapi dengan teori dari literatur maupun jurnal-jurnal serta petunjuk dari dosen pembimbing. Tugas akhir pra rencana pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini tidak lupa penyusun menyampaikan rasa terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Dr. T. Ir. Dyah Suci P., MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan dan masukan selama pengerjaan tugas akhir.
4. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T. selaku dosen penguji ujian lisan yang telah memberikan masukan dan juga saran.
5. Ir. Retno Dewati, M.T. Selaku dosen penguji ujian lisan yang telah memberikan masukan dan juga saran.
6. Ir. Ketut Sumada, M.S. Selaku dosen penguji ujian lisan yang telah memberikan masukan dan juga saran.
7. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.



## PRA RENCANA

### “PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES *EL-PASO* KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN”

---

8. Kedua orang tua dan adik-adik saya yang memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
9. Teman-teman Angkatan 2020 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
10. Teman saya riset dan pkl Aurel dan teman saya tugas akhir Nizam yang selalu menjadi partner saya selama pengerjaan 3 tugas besar.
11. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan tugas akhir pra rencana pabrik ini. Oleh karena itu diperlukan kritik dan saran. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini berguna bagi para pembaca dan pihak - pihak lain yang berkepentingan.

Surabaya, 02 Juni 2024

Penyusun



PRA RENCANA  
“PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES *EL-PASO* KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN”

---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	I
KATA PENGANTAR .....	II
DAFTAR ISI .....	IV
INTISARI .....	V
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN.....	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 DISKUSI DAN KESIMPULAN .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	DP-1





## PRA RENCANA

### “PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES *EL-PASO* KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN”

---

#### DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Proses Polimerisasi dengan proses Spheripol.....	II.1
Gambar II. 2 Proses Polimerisasi dengan proses Unipol.....	II.2
Gambar II. 3 Proses Polimerisasi El paso Bulk Polimerisasi .....	II.3
Gambar II. 4 Reaksi polipropilen dari propilen menggunakan katalis .....	II.5
Gambar II. 5 Tahap Inisiasi katalis $TiCl_4$ .....	II.6
Gambar II. 6 Tahap Propagasi.....	II.6
Gambar II. 7 Tahap Terminasi Pembuatan Polipropilen karena adanya Hidrogen .....	II.6



## PRA RENCANA

### “PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES *EL-PASO* KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN”

---

#### DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Kebutuhan Impor Polipropilen Di Indonesia .....	I.4
Tabel I. 2 Produksi Pabrik Polipropilen di Indonesia .....	I.5
Tabel I. 3 Jumlah Kebutuhan ekspor di Indonesia .....	I.5
Tabel I. 4 Data Kebutuhan Polypropilen di Indoensia .....	I.6
Tabel III. 1 Data Kebutuhan Polipropilen di Indonesia. ....	III-1
Tabel III. 2 Neraca Massa Aliran Cyclone .....	III-1
Tabel III. 3 Neraca Massa Aliran Recycle .....	III-2
Tabel III. 4 Neraca Massa Aliran TEE A .....	III-3
Tabel III. 5 Neraca Massa Aliran TEE B .....	III-3
Tabel III. 6 Neraca Massa Upper Zone .....	III-4
Tabel III. 7 Neraca Massa Aliran Intermediate Zone .....	III-5
Tabel III. 8 Neraca Massa Aliran Extruder dan Pelletizer .....	III-5
Tabel III. 9 Neraca Massa Dryer .....	III-6
Tabel III. 10 Neraca Massa pada Cyclone .....	III-6
Tabel III. 11 Neraca Massa Gudang Penyimpanan .....	III-7
Tabel IV. 1 Neraca Panas Cooler.....	IV-1
Tabel IV. 2 Neraca Panas Heater Nitrogen.....	IV-2
Tabel IV. 3 Neraca Panas Reaktor .....	IV-2
Tabel IV. 4 Neraca Energi Polipropilen Line Heater.....	IV-3
Tabel IV. 5 Neraca Energi kondensor Propilen .....	IV-3
Tabel IV. 6 Neraca Panas Upper Zone .....	IV-4
Tabel IV. 7 Neraca Panas Intermediate Zone .....	IV-5
Tabel IV. 8 Neraca Energi Panas Extruder .....	IV-5
Tabel IV. 9 Neraca Panas pada Pelletizer .....	IV-6
Tabel IV. 10 Neraca Panas Rotary Dryer .....	IV-6
Tabel IV. 11 Neraca Panas Heater (E-360).....	IV-7





## PRA RENCANA

### “PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES *EL-PASO* KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN”

#### INTISARI

Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses *EL PASO* kapasitas 175.000 Ton./Tahun akan didirikan di Kawasan Industri PT. Krakatau *Industrial Estate* Cilegon (KIEC), Banten. Bahan baku utamanya yaitu Propilen ( $C_3H_6$ ). Sedangkan bahan baku pendukung yaitu Katalis Ziegler Natta, Hidrogen ( $H_2$ ), Nitrogen ( $N_2$ ), serta zat aditif Irganox @1010 ( $C_{73}H_{108}O_{17}$ ). Proses Produksi Pellet polipropilen terdiri dari empat tahapan proses. Pertama yaitu persiapan bahan baku, dimana propilen, hidrogen, disamakan tekanannya dengan keadaan yang ada di dalam reaktor. Tahap kedua adalah proses polimerisasi, yaitu propilen akan berkontak dengan katalis sehingga akan membentuk rantai polipropilen yang kemudian rantai-rantai polipropilen *determinasi* dengan  $H_2$ . Konversi pada proses polimerisasi ini adalah 60%. Kemudian tahap ke tiga, flake polipropilen dengan propilen yang tidak bereaksi dialirkan menuju *flash line heater* untuk memanaskan sisa-sisa propilen yang tidak bereaksi. Kemudian produk polipropilen dan propilen ber fase gas akan melalui *cyclone*, di mana resin polipropilen akan ke bawah sedangkan propilen ke atas dan menuju proses *recycle*. Setelah itu, resin polipropilen dilewatkan ke dalam *resin degassing column* untuk mendeaktivasi katalis Ziegler Natta dengan menggunakan  $H_2O$ . Tahap terakhir yaitu proses pembentukan pellet, dimana produk resin polipropilen akan ditambahkan dengan zat Irganox @1010 untuk memudahkan proses pellet di dalam alat *extruder* dan *pelletizer*. Setelah itu, pellet polipropilen dikeringkan ke dalam *rotary dryer* sebelum dibungkus menggunakan karung 50 kg.

Kebutuhan listrik Pabrik Polipropilen yang akan didirikan di peroleh dari PLN dan Generator Set, dan untuk air pendingin diperoleh dari sungai terdekat yaitu sungai Cidanau. 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. Kapasitas Produksi | : | 175.000 ton/tahun  |
| 2. Bentuk Perusahaan  | : | Perseroan Terbatas (PT)  |
| 3. Sistem Organisasi  | : | Garis dan Staff  |
| 4. Jumlah Karyawan    | : | 257 orang  |
| 5. Waktu operasi      | : | 330 hari/tahun; 24 jam/hari  |
| 6. Lokasi Pabrik      | : | Kawasan Industri PT. Krakatau Industrial Estate Cilegon (KIEC), Banten |
| 7. Luas Pabrik        | : | 20.000 m <sup>2</sup>  |



## PRA RENCANA

### “PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES *EL-PASO* KAPASITAS 175.000 TON/TAHUN”

- 
8. Bahan Baku :
    - a. Propilen : 25276,8937 kg/jam
    - b. Hidrogen : 103,83 kg/jam
    - c. Katalis *Ziegler-Natta* : 0,3683 kg/jam
    - d. Zat Aditif : 2201,3057 kg/jam
  9. Produk Polipropilen
    - a. Polipropilen : 22.095,9596 kg/jam
  10. Utilitas
    - a. Kebutuhan steam : 126176,726 lb/jam
    - b. Kebutuhan air : 2930,4109 m<sup>3</sup>/hari
    - c. Kebutuhan listrik : 2785,707 KwH/hari
  11. Analisa Ekonomi
    - a. Masa Kontruksi : 2 tahun
    - b. Umur Pabrik : 10 tahun
    - c. *Fixed Capital Investment* (FCI) : Rp 944.106.188.824,9
    - d. *Working Capital Investment* : Rp 1.084.958.344.107
    - e. *Total Capital Investment* : Rp 2.029.064.532.932
    - f. Biaya Bahan Baku( per tahun) : Rp 2.807.432.095.807,5
    - g. Biaya utilitas (per tahun) : Rp 228.473.008.842,23
    - h. Biaya produksi (TPC) : Rp. 3.797.730.373.767,10
    - i. Hasil Penjualan : Rp 4.466.003.867.732,68
    - j. Bunga Pinjaman Bank : 13%
    - k. *Rate of Investment* (sebelum pajak) : 24,4 %
    - l. *Rate of Investment* (setelah pajak) : 19,5 %
    - m. *Pay Back Period* : 5 Tahun 3 Bulan
    - n. *Internal Rate of Return* : 14,6 %
    - o. *Break Even Point* (BEP) : 46 %