

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES EL PASO  
KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN**



**Disusun Oleh :**

**Muhammad Nizammudin Baihaqi (20031010160)**

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



**PRA RANCANGAN PABRIK  
"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN"**

---

**LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN"**

**Disusun Oleh  
Muhammad Nizammudin Balhaqi (20031010160)**

**Laporan Pra Rancangan Pabrik Ini Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh  
Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan Mengikuti Ujian Lisan**

**Surabaya, 24 Agustus 2024  
Mengetahui dan Menyetujui,  
Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**

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

**NIP 19661130-199203-2-001**



PRA RANCANGAN PABRIK  
 "PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
 EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN"

LEMBAR PENGESAHAN  
 LAPORAN PRA RENCANA PABRIK  
 "PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
 EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN"

Disusun Oleh :  
 Muhammad Nizamudin Baihaqi (20031010160)


Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji  
 pada Tanggal : 13 September 2024

Tim Penguji :

Tim Pembimbing :

1.

1.

  
Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.  
 NIP: 19669621 199203 2 001

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

2.

  
Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.  
 NIP: 19621120 199103 2 001

3.

  
Ir. Sani, M.T.  
 NIP: 19630412 199103 2 001

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

  
Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.  
 NIP. 19630403 199103 2 001

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Nizammudin Baihaqi

NPM : 20031010160

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains/Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir/Pra Rancangan Pabrik :

**“Pabrik Polipropilen Dari Propilen Dengan Proses El Paso”**

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, 17 September 2024

Yang Menyatakan,



(Muhammad Nizammudin Baihaqi)



**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhammad Nizammudin Baihaqi

NPM : 20031010160

Program Studi : Teknik Kimia

(Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI /  
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode I Semester Ganjil, TA 2024/2025

Dengan judul : Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses El-Paso Kapasitas 110.000  
Ton/Tahun

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.  
NIP : 19669621 199203 2 001

2. Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.  
NIP : 19621120 199103 2 001

3. Ir. Sani, M.T.  
NIP : 19630412 199103 2 001

Surabaya, 12 September 2024

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

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

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK  
”PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN”

---

---

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyusun laporan pra rancangan pabrik dengan judul “Pabrik Polipropilen Dari Propilen Dengan Proses El Paso Kapasitas 110.000 Ton/Tahun”.

Laporan Pra Rancangan Pabrik ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan di Jurusan Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Laporan pra rencana pabrik ini juga disusun berdasarkan pengamatan hingga perhitungan dan dilengkapi dengan teori dari literatur maupun jurnal-jurnal serta petunjuk dari dosen pembimbing.

Laporan Pra Rancangan 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, M.P., 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 Perwitasari, M.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, dukungan dan masukan selama pengerjaan Laporan Pra Rancangan Pabrik.
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua, dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan Laporan Pra Rancangan Pabrik ini.
6. Teman-teman Angkatan 2020 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.



PRA RANCANGAN PABRIK  
”PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN”

---

7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian Laporan Pra Rancangan Pabrik.

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

Surabaya, 24 Agustus 2024

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK  
"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN"

---

---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN.....	I
KATA PENGANTAR .....	II
DAFTAR ISI .....	IV
DAFTAR GAMBAR .....	V
INTISARI .....	VI
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES .....	II.1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN .....	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 RANCANGAN PABRIK  
”PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN”

---

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar I. 1 Grafik Jumlah Kebutuhan konsumsi Polipropilen di Indonesia.....	I-8
Gambar I. 1 Kawasan Perencanaan Pabrik.....	I-14
Gambar II. 2 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 Proses Polimerisasi El Paso Bulk Polimerisasi.....	II-4
Gambar II. 5 Reaksi Proses Polimerisasi El Paso.....	II-5
Gambar II.6 Tahap Inisiasi Katalis $TiCl_4$ dan Kokatalis $Al(C_2H_5)_3$ .....	II-6
Gambar II. 7 Tahap Propagasi.....	II-7
Gambar II. 8 Tahap Terminasi.....	II-8
Gambar II. 9 Sistem Resin Degassing Column.....	II-10
Gambar VIII. 1 Peta Pendirian Pabrik.....	VIII-1
Gambar VIII. 2 Layout Pabrik Polipropilen.....	VIII-5
Gambar VIII. 3 Layout Peralatan.....	VIII-6
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Pabrik.....	IX-7
Gambar X. 1 BEP Produksi Polipropilen.....	X-16



## PRA RANCANGAN PABRIK ”PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN”

---

### INTISARI

Pabrik Polipropilen dari Propilen dengan Proses EL PASO kapasitas 111.000 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 rantairantai polipropilen diterminasi 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 dipisahkan 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 ekstruder 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



PRA RANCANGAN PABRIK  
”PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN”

---

---

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 : 110.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Jumlah Karyawan : 175 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>
8. Bahan Baku :
  - a. Propilen : 13.888,88 kg/jam
  - b. Hidrogen : 35.468 kg/jam
  - c. Katalis *Ziegler-Natta* : 0,3858 kg/jam
  - d. Nitrogen : 138.889 kg/jam
  - e. Zat Aditif : 138.889 kg/jam
9. Produk Polipropilen
  - a. Polipropilen : 13.887,661 kg/jam
10. Utilitas
  - a. Kebutuhan steam : 89.053,296 kg/jam
  - b. Kebutuhan air : 1.461,042 m<sup>3</sup>/hari
  - c. Kebutuhan listrik : 39.736,927 KwH/hari
11. Analisa Ekonomi
  - a. Masa Kontruksi : 3 tahun
  - b. Umur Pabrik : 10 tahun
  - c. *Fixed Capital Investment (FCI)* : Rp. 489.553.596.481
  - d. *Working Capital Investment (WCI)* : Rp. 778.017.328.431
  - e. *Total Capital Investment (TCI)* : Rp. 1.267.570.924.912
  - f. Biaya Bahan Baku( per tahun) : Rp. 1.679.951.846.109
  - g. Biaya utilitas (per tahun) : Rp. 8.615.899.443
  - h. Biaya produksi (TPC) : Rp. 2.334.051.985.293
  - i. Hasil Penjualan : Rp. 2.764.847.646.656
  - j. Bunga Pinjaman Bank : 7,08%
  - k. *Rate of Investment* (sebelum pajak) : 27,81 %
  - l. *Rate of Investment* (setelah pajak) : 18,07 %



PRA RANCANGAN PABRIK  
"PABRIK POLIPROPILEN DARI PROPILEN DENGAN PROSES  
EL PASO KAPASITAS 110.000 TON/TAHUN"

---

m. <i>Pay Back Period</i>	: 2 Tahun 7 Bulan
n. <i>Internal Rate of Return</i>	: 12,76 %
o. <i>Break Even Point (BEP)</i>	: 31,2 %