

**PRA RANCANGAN PABRIK  
ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN  
DENGAN PROSES AMOCO KAPASITAS 70.000 Ton/Tahun**



**Disusun Oleh:**

**RAFFI ABIMANYU**

**20031010091**

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

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN  
DENGAN PROSES AMOCO KAPASITAS 70.000 Ton/Tahun**



**Disusun Oleh:**

**RAFFI ABIMANYU**

**20031010091**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2024**



**PRA RANCANGAN PABRIK  
ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN  
DENGAN PROSES AMOCO**

**DEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK  
"ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN  
DENGAN PROSES AMOCO KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN"**

**DISUSUN OLEH:**

**RAFFI ABIMANYU**

**(20031010091)**

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji  
Pada tanggal : 11 September 2024**

**Tim Penguji**

**Dosen Pembimbing**

**1.**

**Ir. Sutiyono, MT.  
NIP. 19600713 198703 1 001**

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

**2.**

**Ir. Caecilia Fujiastuti, MT.  
NIP. 19630305 198803 2 001**

**3.**

**Ir. Nana Dyah Siswati M.Kes.  
NIP. 19600422 198703 2 001**

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

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



**PRA RANCANGAN PABRIK  
ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN  
DENGAN PROSES AMOCO**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RANCANGAN PABRIK**

**“ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN  
DENGAN PROSES AMOCO KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN”**

**DISUSUN OLEH:**

**RAFFI ABIMANYU**

**(20031010091)**

**Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing  
Pada Tanggal : 11 September 2024**

**Surabaya, 11 September 2024**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**

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



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Raffi Abimanyu  
NPM : 20031010091  
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. 2024/2025.

Dengan Judul : **PABRIK ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN  
DENGAN PROSES AMOCO KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Sutiyono, MT

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT

3. Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes

Surabaya, 12 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

**Ir. Nurul Widji Triana, M.T**  
NIP. 19610301 198903 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Raffi Abimanyu

NPM : 20031010091

Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik dan Sains / Teknik Kimia

~~Judul Skripsi/Tugas Akhir/~~

~~Tesis Disertasi~~ : Pra Rencana Pabrik Asam Tereftalat dari Paraxylene dan Oksigen dengan Proses Amoco Kapasitas 70.000 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 di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 13 September 2024

Yang Menyatakan



2000  
Rp  
METER  
TEMPEL  
2E4BALX366107781

Raffi Abimanyu



**PRA RANCANGAN PABRIK  
ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN  
DENGAN PROSES AMOCO**

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**LAPORAN  
PRA RANCANGAN PABRIK**

**“ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN  
DENGAN PROSES AMOCO”**

**Diusulkan Oleh :**

**RAFFI ABIMANYU**

**20031010091**

**Laporan ini telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing**

**Pada tanggal : 11 September 2024**

**Surabaya, 22 Agustus 2024**

**Menyetujui**

**Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**

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



# PRA RANCANGAN PABRIK ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN DENGAN PROSES AMOCO

---

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penyusun panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala Rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul **“Asam Tereftalat Dari Paraxylene Dan Oksigen dengan Proses Amoco”**.

Dengan selesainya proposal ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains 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. Ir. Nurul Widji Triana, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam penyusunan proposal pra rancangan pabrik.
4. Semua pihak yang telah membantu, memberikan, bantuan, saran, serta dorongan dalam penyusunan proposal pra rancangan pabrik.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun dibutuhkan demi perbaikan laporan pra rancangan pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Hormat saya,

Penyusun





# PRA RANCANGAN PABRIK ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN DENGAN PROSES AMOCO

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.2 Penentuan Kapasitas Produksi .....	I-1
I.3 Pemilihan Lokasi Pabrik .....	I-5
I.4 Spesifikasi Bahan Baku .....	I-8
1.4.1 Paraxylene.....	I-8
1.4.2 Udara.....	I-8
I.5 Spesifikasi Bahan Pendukung.....	I-8
1.5.1 Asam Asetat .....	I-8
1.5.2 Kobalt (II) Asetat .....	I-9
1.5.3 Hidrogen Bromida .....	I-9
1.5.4 Mangan (II) Asetat .....	I-9
I.6 Spesifikasi Produk.....	I-10
1.6.1 Asam Tereftalat .....	I-10
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....	II-1
II.1 Macam-macam proses .....	II-1
II.2 Pemilihan Proses.....	II-3
II.3 Uraian Proses .....	II-4
II.3.1 Tahap Persiapan bahan baku dan bahan pembantu .....	II-4
II.3.2 Tahap Proses Reaksi.....	II-5
II.3.3 Tahap Proses Pemisahan .....	II-5
II.4 Diagram Alir .....	II-7
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA ENERGI .....	IV-1



# PRA RANCANGAN PABRIK ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN DENGAN PROSES AMOCO

---

BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI ALAT .....	VI-1
VI. 1 Instrumentasi .....	VI-1
VI.1.1 Pemilihan Instrumentasi .....	VI-2
VI.1.2 Penentuan Instrumentasi .....	VI-3
VI.2 Keselamatan Kerja .....	VI-5
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
VIII.1 Tata Letak Pabrik.....	VIII-1
VIII.1.1 Faktor Utama .....	VIII-2
VIII.1.2 Faktor Penunjang.....	VIII-3
VIII.2 Tata Letak Peralatan .....	VIII-4
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
IX.1 Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan .....	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi.....	IX-1
IX.4 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab.....	IX-2
IX.5 Kebutuhan Tenaga Kerja .....	IX-7
IX.5.1 Pembagian Jam Kerja .....	IX-7
IX.5.2 Jaminan Sosial Karyawan.....	IX-7
IX.5.3 Penugasan Karyawan.....	IX-8
IX.5.4 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-9
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN .....	XI-1
XI. 1 Diskusi.....	XI-1
XI.2 Kesimpulan .....	XI-2
DAFTAR PUSTAKA .....	i
APPENDIX A NERACA MASSA .....	APP A-1
APPENDIX B NERACA ENERGI .....	APP B-1
APPENDIX C SPESIFIKASI ALAT .....	APP C-1

---



# PRA RANCANGAN PABRIK ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN DENGAN PROSES AMOCO

---

## DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1. Kebutuhan Asam Tereftalat.....	I-3
Gambar I.2. Dara Ekspor Asam Tereftalat.....	I-4
Gambar I.3. Peta Lokasi Pendirian Pabrik.....	I-7
Gambar II.1. Blok Diagram Proses.....	II-7
Gambar VIII.1. Peta Lokasi Pabrik Secara Geografis.....	VII-1
Gambar VIII.2. Tata Letak Pabrik.....	VII-7
Gambar VIII.3. Tata Letak Unit Proses.....	VII-8
Gambar IX.1. Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-12



# **PRA RANCANGAN PABRIK ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN DENGAN PROSES AMOCO**

---

---

## **DAFTAR TABEL**

Tabel I.1. Pabrik Asam Tereftalat di Dunia.....	I-2
Tabel I.2. Data Kebutuhan Asam Tereftalat.....	I-3
Tabel I.3. Persen Pertumbuhan Kebutuhan Asam Tereftalat.....	I-3
Tabel II.1. Perbandingan Proses Pembuatan Asam Tereftalat.....	II-3
Tabel VI.1. Pemasangan Alat Kontrol Pabrik Asam Tereftalat.....	VI-3
Tabel VI.2. Jenis dan Jumlah Fire Exthingusher.....	VI-7
Tabel VI.3. Fasilitas – fasilitas Penunjang Keselamatan Para Karyawan.....	VI-12
Tabel IX.1. Jadwal Kerja Regu Pegawai.....	IX-7
Tabel IX.2. Pembagian Karyawan Bagian Produksi dan Proses.....	IX-8
Tabel IX.3. Pembagian Karyawan Bagian Utilitas.....	IX-9
Tabel IX.4. Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Gaji Karyawan.....	IX-10



## **PRA RENCANA PABRIK ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN DENGAN PROSES AMOCO**

---

### **INTISARI**

Pabrik Asam Tereftalat dari Paraxylene dan Oksigen menggunakan proses Amoco dengan kapasitas 70.000 ton/ tahun. Pabrik ini direncanakan akan didirikan di daerah Kawasan Industri Krakatau (KIEC) Cilegon Banten. Produksi Asam Tereftalat ini difokuskan untuk bahan baku pembuatan PET. Bahan dasar yang dibutuhkan industri polimer salah satunya adalah asam tereftalat atau terephthalic acid. Terephthalic acid merupakan bahan baku utama dalam pembuatan Polyethylene Terephthalate (PET) dan Dimethyl Terephthalate (DMT). Dikenal juga dengan nama kimia 1,4-benzenedicarboxylic acid dengan rumus molekul  $C_8H_6O_4$ .

Dalam prosesnya Bahan baku paraxylene dilarutkan terlebih dahulu dengan asam asetat dan katalis. Kemudian direaksikan dengan Oksigen menggunakan Bubble Reactor. Konversi reaksi mencapai 98%. Produk yang terbentuk pada reactor yaitu asam tereftalat dialirkan menuju crystallizer untuk membentuk kristal asam tereftalat. Kemudian dipisah antara kristal dan mother liquor menggunakan centrifuge. Kristal asam tereftalat dikeringkan dan diseragamkan ukurannya menjadi 80 mesh. Kristal yang telah seragam dipacking sebanyak 50 kg 1 kantong. Sedangkan mother liquor terdiri dari pelarut asam asetat dan katalis dialirkan menuju evaporator untuk dipekatkan hingga 95% dan dimasukkan kembali pada tangki pencampuran.

Perancangan pabrik ditetapkan sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 70.000 ton/tahun
2. Perencanaan Operasi : 24 jam/hari  
: 330 hari
3. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
4. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
5. Lokasi Pabrik : Krakatau Industrial Estate Cilegon, Banten
6. Luas Tanah : 22.000 m<sup>2</sup>
7. Jumlah Karyawan : 107 orang



## PRA RENCANA PABRIK ASAM TEREFTALAT DARI PARAXYLENE DAN OKSIGEN DENGAN PROSES AMOCO

---

### 8. Produk

Asam Tereftalat : 8.383,83 kg/jam

### 9. Bahan Baku

Paraxylene : 5.763,69 kg/jam

Oksigen : 5.211,59 kg/jam

### 10. Kebutuhan Utilitas

Steam : 23.780,3275 lb/jam

Air : 38,568 m<sup>3</sup>/hari

Water Brine : 12,08 m<sup>3</sup>/jam

Listrik : 682,03 kWh/jam

Bahan bakar : 73.335,0191 liter/jam

### 11. Analisa Ekonomi :

Masa Konstruksi : 4 tahun

Umur Alat : 10 tahun

Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 774.887.946.791,33

Working Capital Investment (WCI) : Rp. 328.647.713.137,90

Total Capital Investment (TCI) : Rp. Rp1.066.191.771.974,17

Fixed Cost (FC) : Rp. 983.400.170..889

Direct Production Cost (DPC) : Rp. 993.046.351.055,67

General Expenses (GE) : Rp. 217.262.899.401,58

Plant Overhead Cost : Rp. 43.301.997.339,57

Total Production Cost (TPC) : Rp. 1.332.947.336.438,38

Penjualan Produk : Rp. 24.000,00

Depresiasi Total : Rp. 11.764.459.001,79

Rate of Return Investment (ROI)

- Sebelum pajak : 25,09%

- Sesudah pajak : 13,43%

Internal Rate of Return (IRR) : 13,72%

Break Event Point (BEP) : 31,77%

Bunga Bank : 9% BRI