

**PRA-RANCANGAN PABRIK
MALEIC ANHYDRIDE DARI BENZENE DENGAN PROSES OKSIDASI
KAPASITAS 65.000 TON/TAHUN**



Disusun Oleh :

Nur Halizah Hadi

20031010093

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2024



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene Dengan Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK MALEIC ANHYDRIDE DARI BENZENE DENGAN PROSES OKSIDASI DENGAN KAPASITAS 65.00 TON/TAHUN"

Disusun Oleh :

NUR HALIZAH HADI

20031010093

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji
Pada Tanggal : 13 September 2024**

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

(Ir. Mu'tasim Billah, MS)
NIP. 19600504 198703 1 001

(Ir. Caecilia Pujiastuti, MT)
NIP. 19630305 198803 2 001

2.

(Dr. T. Ir. Dyah Suci P., M.T.)
NIP. 19661130 199203 2 001

3.

(Ir. Nurul Widji Triana, M.T.)
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



PRA RANCANGAN PABRIK

**"Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzena Dengan Proses Oksidasi
Dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun"**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK MALEIC ANHYDRIDE DARI BENZENE
DENGAN PROSES OKSIDASI**

Disusun Oleh :

NUR HALIZAH HADI

20031010093

Telah Disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Surabaya, 13 September 2024

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT.

NIP. 19630305 198803 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nur Halizah Hadi
NPM : 20031010093
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 I Semester Ganjil, TA 2024/2025

Dengan judul : PRA RANCANGAN PABRIK MALEIC ANHYDRIDE DARI BENZENE
DENGAN PROSES OKSIDASI DENGAN KAPASITAS 65.000
TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Mutasim Billah, M.S.
NIP : 19600504 198703 1 001

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

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

Surabaya, 13 September 2024

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT
NIP : 19630305 198803 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Halizah Hadi
NPM : 20031010093
Fakultas / Program Studi : Fakultas Teknik dan Sains / Teknik Kimia
~~Judul Skripsi/Tugas Akhir/~~
~~Tesis Disertasi~~ : Pra Rancangan Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene
Dengan Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 65.000 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, 17 September 2024

Yang Menyatakan



Nur Halizah Hadi



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene Dengan Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun menyelesaikan Proposal Pra Rencana Pabrik “Pra Rancangan Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene Dengan Proses Oksidasi”. Proposal Pra Rancangan Pabrik ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas tersusunnya Proposal Pra Rancangan Pabrik ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bimbingan, motivasi serta masukan yang baik selama penyusunan proposal pra rancangan pabrik ini.
4. Bapak Ir. Mu'tasim Billah, MS, Ibu Ir. Nurul Widji Triana, MT , dan Ibu Dr.T . Ir. Dyah Ayu P, MT selaku dosen penguji dalam Ujian Lisan Tugas Akhir
5. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan
6. teman – teman yang selalu mendukung dan memberikan semangat selama penyusunan proposal pra rancangan pabrik ini.

Akhir kata penyusun berharap semoga Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak khususnya mahasiswa teknik kimia.

Surabaya, 12 September 2024

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene Dengan Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Alasan Pendirian Pabrik	I-2
I.3 Kegunaan Produk.....	I-2
I.4 Penentuan Kapasitas Produksi	I-3
I.5 Sifat Kimia dan Fisika.....	I-5
I.5.1 Bahan Baku	I-6
I.5.2 Produk	I-7
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II-1
II.1 Macam-Macam Proses Pembuatan Maleic Anhydride	II-1
II.2 Seleksi Proses	II-3
II.3 Uraian Proses.....	II-5
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI ALAT DAN KESELAMATAN.....	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 KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	6



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene Dengan Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Data Impor Maleic Anhydride di Indonesia	I-3
Gambar I. 2 Kapasitas Pabrik Maleic Anhydride di Indonesia.....	I-4
Gambar II. 1 Proses Halcon	II-2
Gambar II. 2 Proses ALMA	II-3
Gambar VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-7
Gambar VIII.2 Lay Out Pabrik	VIII-11
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-10



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene Dengan Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Maleic Anhydride di Indonesia	I-3
Tabel I. 2 Kapasitas Pabrik Maleic Anhydride di Dunia	I-4
Tabel II. 2 Seleksi Proses.....	II-3
Tabel VI.1 Instrumentasi Pada Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher.....	VI-6
Tabel VIII.1 Keterangan Lay Out Pabrik	VIII-10
Tabel VIII.2 Lay Out Ruang Proses.....	VIII-12
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-7
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja.....	IX-9



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene Dengan Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun”

INTISARI

Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene Dengan Proses Oksidasi dengan kapasitas 65.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Tuban Jl. Raya Raya Tuban Semarang KM 22 Kec. Jenu Tuban, Kabupaten Tuban. Pabrik ini beroperasi 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun. Bahan baku yang digunakan yaitu Benzene, Udara, Xylene, Katalis Vanadium Pentaoksida. Maleic Anhydride merupakan produk yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan unstarurated polyester resin, dan agricultural .

Proses dilakukan menggunakan Reaktor Fixed Bed Multitube dimana gas benzene di reaksikan dengan udara pada suhu 390 °C tekanan 3 atm. Produk keluar reaktor akan dikondensasi untuk dipisahkan dengan komponen lain. Produk yang tidak terkondensasi akan di absorb dengan air di dalam absorber. Produk akan dipisahkan dengan di distilasi dengan penambahan entrainer xylene pada distilasi I. Selanjutnya pada distilasi II produk akan dipisahkan dengan xylene. Produk dengan kemurnian 99,5% akan dipadatkan menggunakan prilling tower.

Kebutuhan pendingin diperoleh dari air sungai terdekat, kebutuhan listrik diperoleh dari PLN dan Generator . Pabrik ini menggunakan sistem PT (Perseroan Terbatas) dengan bentuk organisasi line dan staff.

Adapun rincian dari pra rancangan pabrik maleic anhydride adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 65.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Tuban Jl. Raya Raya Tuban Semarang KM 22 Kec. Jenu Tuban, Kabupaten Tuban
5. Luas Tanah : 24.000 m²
6. Jumlah Karyawan : 158 Orang
7. Sistem Operasi : Kontinyu



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Maleic Anhydride Dari Benzene Dengan Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 65.000 Ton/Tahun”

8. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
9. Bahan baku
- a. Benzene : 8980,098345 Kg/Jam
 - b. Xylene : 197,0584721 Kg/Jam
 - c. Katalis V_2O_5 : 496587,3198 Kg/5 Tahun
 - d. Udara : 91351,023 Kg/Jam
10. Produk
- a. Maleic Anhydride : 8252,07 Kg/Jam
11. Kebutuhan utilitas
- a. Listrik : 596,93 KWh
 - b. Air : 158,7 Kg/Jam
 - c. Bahan Bakar : 20.961,54 L/hari
12. Analisa Ekonomi
- a. Permodalan
 - i. Modal Tetap (FCI) : Rp 727.510.324.173
 - ii. Modal Kerja (WCI) : Rp 571.795.143.765
 - iii. Modal Total (TCI) : Rp 1.299.305.467.938
 - b. Penerimaan dan Pengeluaran
 - i. Hasil Penjualan : Rp 1.715.220.000.000
 - ii. Biaya Produksi Total : Rp 1.159.809.470.071
 - c. Rentabilitas Perusahaan
 - i. Masa Konstruksi : 2 Tahun
 - ii. Umur Alat : 10 Tahun
 - iii. Bunga Bank : 8%
 - iv. Inflasi : 4%
 - v. Internal Rate of Return : 23,19%
 - vi. Rate Of Investment (Sebelum Pajak) : 22,71%
 - vii. Rate Of Investment (Setelah Pajak) : 17,03%
 - viii. Pay Back Periode : 3 Tahun 9 Bulan
 - ix. Break Even Point : 31,08%
-