

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ASAM MONOKLOROASETAT DARI ASAM ASETAT DAN
KLORIN DENGAN PROSES KLORINASI**



DISUSUN OLEH:

ALFINA NOVIYANI
19031010128

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

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ASAM MONOKLOROASETAT DARI ASAM ASETAT DAN
KLORIN DENGAN PROSES KLORINASI**

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



DISUSUN OLEH:

ALFINA NOVIYANI

19031010128

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Asam Monokloroasetat dari Asam Asetat dan Klorin dengan
Proses Klorinasi

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK ASAM MONOKLOROASETAT DARI ASAM ASETAT DAN KLORIN
DENGAN PROSES KLORINASI"**

**DISUSUN OLEH:
ALFINA NOVIYANI
NPM. 19031010128**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan untuk
mengikuti Ujian Lisan
pada tanggal 04 Juli 2024**

**Surabaya, 19 Juni 2024
Mengetahui dan Menyetujui,
Dosen Pembimbing**

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT.

NIP. 19600228 198803 2 001



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Asam Monokloroasetat dari Asam Asetat dan Klorin dengan
Proses Klorinasi

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ASAM MONOKLOROASETAT DARI ASAM ASETAT DAN KLOORIN
DENGAN PROSES KLOORINASI

Disusun Oleh :

ALFINA NOVIYANI

NPM. 19031010128

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 04 Juli 2024

Tim Penguji

1.


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

Pembimbing


Ir. Kindriari Nurma Wahyuni, M.T
19600228 198803 2 001

2.


Ir. Isni Utami, M.T
NIP. 19590710 198703 2 001

3.


Ir. Ely Kurniati, M.T
NIP. 19641018 199203 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P

NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : ALFINA NOVIYANI

NPM : 19031010128

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 2023/2024

Dengan judul : PABRIK ASAM MONOKLOROASETAT DARI ASAM ASETAT DAN KLORIN
DENGAN PROSES KLORINASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

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

2. Ir. Isni Utami, M.T.
19590710 198703 2 001

3. Ir. Ely Kurniati, M.T.
19641018 199203 2 001

Surabaya, 08 Juli 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T.

19600228 198803 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alfina Noviyani
NPM : 19031010128
Fakultas/Program Studi : Fakultas Teknik / Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/ : Pabrik Asam Monokloroasetat dari Asam Asetat
Tesis/Disertasi dan Klorin dengan Proses Klorinasi

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 akhir setelah diujikan dan telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang 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, 11 Juli 2024

Yang Menyatakan



(Alfina Noviyani)



KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pra Rencana Pabrik Asam Monokloroasetat dari Asam Asetat dan Klorin dengan Proses Klorinasi”. Laporan Pra Rencana Pabrik ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Laporan Pra Rencana Pabrik ini dapat tersusun atas kerjasama dari berbagai pihak sehingga penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir.
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua dan kakak yang selalu memberikan doa, semangat dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Teman-teman, khususnya angkatan 2019 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam Laporan Pra Rencana Pabrik ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun dibutuhkan demi perbaikan pra rencana pabrik ini.

Surabaya, 04 Maret 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	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 KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Biaya Impor Asam Monokloroasetat di Indonesia (2018-2022) .	
.....	1-6
Tabel I. 2 Data Impor Asam Monokloroasetat di Indonesia (2018-2022)	1-6
Tabel I. 3 Data Perhitungan untuk Menentukan Persamaan Kebutuhan Asam Monokloroasetat	I-7
Tabel II. 1 Perbandingan Katalis pada Reaksi Klorinasi	II-2
Tabel II. 2 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Monokloroasetat	II-4
Tabel VI.1 Instrumentasi Pabrik Asam Monokloroasetat	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire- Extingisher	VI-6
Tabel VI.3. Fasilitas – Fasilitas yang dapat menunjang keselamatan kerja para karyawan	VI-10
Tabel VIII. 1 Daftar Industri Pemasok Asam Asetat di Indonesia	VIII-2
Tabel VIII. 2 Daftar Industri Pemasok Klorin di Indonesia	VIII-3
Tabel VIII. 3 Industri Berbahan Baku Asam Monokloroasetat	VIII-4
Tabel VIII. 4 Tingkat Pendidikan Terakhir Masyarakat Kota Cilegon (2021-2022)	VIII-6
Tabel VIII. 5 Upah Minimum Kota Cilegon pada tahun 2019-2022.....	VIII-7
Tabel VIII. 6 Moda Transportasi untuk Logistik Pabrik Asam Monokloroasetat	VIII-8
Tabel VIII.10 Pembagian Luas Pabrik	VIII-12
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-12
Tabel X.1. Biaya Total Produksi Dalam Berbagai Kapasitas	X-8
Tabel X.2. Cash flow	X-9
Tabel X.3. Payback Periode	X-14



DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Data Impor Asam Monokloroasetat di Indonesia (2018-2022)	I-7
Gambar II. 1 Blok Diagram Pembuatan Asam Monokloroasetat dengan Proses Klorinasi	II-1
Gambar VIII. 1 Lokasi Pabrik Asam Monokloroasetat	VIII-1
Gambar VIII.2 Layout Pabrik	VIII-11
Gambar VIII.3 Layout Peralatan Pabrik	VIII-13
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-15
Gambar X.1 Grafik BEP	X-16



INTISARI

Pabrik Asam Monokloroasetat yang berbahan dasar Asam Asetat, Klorin, dan Katalis *Red Phosphor* dengan Proses Klorinasi kapasitas 50.000 Ton/tahun direncanakan akan didirikan di Kawasan Industrial Estate Cilegon, Kota Cilegon, Banten. Pabrik Asam Monokloroasetat ini menggunakan sistem operasi kontinyu selama 24 jam dalam sehari dengan 330 hari kerja dan 205 karyawan. Pabrik ini menggunakan bahan baku Asam Asetat yang diperoleh dari PT. Indo Acidatama. Klorin yang diperoleh dari PT.Asahimas Chemical, Katalis *Red Phosphor* yang diperoleh dari Victory Join Stock Comp. Produk yang dihasilkan yakni Asam Monokloroasetat dengan kadar kemurnian 99% dan Asam Klorida dengan kadar kemurnian 32%. Asam Monokloroasetat banyak digunakan dalam bidang industri diantaranya untuk pembuatan karboksimetil selulosa dan industri herbisida. Pemanfaatan Asam Monokloroasetat penggunaannya sangat luas sehingga pendirian pabrik ini sangat dibutuhkan untuk mengurangi impor dari luar negeri.

Proses produksi yang digunakan pada pabrik Asam Monokloroasetat ini menggunakan proses klorinasi. Bahan yang diperlukan pada proses klorinasi asam asetat ini adalah asam asetat, klorin dan fosfor merah sebagai katalis. Bahan baku larutan asam asetat memiliki kemurnian 99,2% disimpan dalam tangki penyimpanan (F-110) dengan temperatur 30°C pada tekanan 1 atm sedangkan klorin dengan kemurnian 99,7% berupa *liquid* diturunkan tekanannya untuk mengubah fase klorin dari cair menjadi gas. Larutan Asam asetat serta gas Klorin dialirkan menuju heater untuk dikondisikan temperaturnya sebelum masuk ke dalam reaktor. Larutan Asam Asetat dan Gas Klorin direaksikan pada kondisi tekanan 1 atm dan suhu 100 °C sehingga menghasilkan produk Asam Monokloroasetat dan gas Asam Klorida. Produk atas berupa gas Asam Klorida yang masih bercampur dengan Gas Klorin dipisahkan dengan menggunakan proses absorpsi. Produk dari Absorber menghasilkan produk atas berupa gas klorin sedangkan produk bawah berupa larutan Asam Klorida sebagai produk samping yang akan ditampung dalam tangka penyimpanan. Asam Monokloroasetat yang terbentuk dari hasil reaksi kemudian dialirkan menuju Rotary Drum untuk



Pra Rencana Pabrik Pabrik Asam Monokloroasetat dari Asam Asetat dan Klorin dengan Proses Klorinasi

memisahkan produk dari katalisnya, dan dilanjutkan ke kristalizer sehingga didapatkan Kristal Asam Monokloroasetat. Kristal basah akan diumpankan ke rotary dryer untuk dikeringkan. Asam Monokloroasetat kemudian didinginkan hingga suhu ruang menggunakan cooling conveyor. Kristal Asam Monokloroasetat ditampung pada silo sebagai produk akhir.

Ketentuan pendirian pabrik Asam Monokloroasetat yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Kapasitas produksi : 50.000 ton/tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : Kawasan Industrial Estate Cilegon (KIEC), Kota Cilegon
- Luas Tanah : 24.000 m²
- Jumlah Karyawan : 205 Orang
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari/ tahun; 24 jam/hari
- Masa Konstruksi : 2 Tahun
- Umur Peralatan : 10 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp599.235.557.886
- Work Capital Investment (WCI) : Rp298.095.617.165
- Total Capital Investment (TCI) : Rp897.331.175.051
- Biaya Bahan Baku : Rp1.116.928.531.312
- Biaya Utilitas : Rp32.118.207.435
- Biaya Produksi Total : Rp1.788.573.702.991
- Hasil Penjualan Produk : Rp2.272.037.747.038
- Bunga Bank : 7,9%
- ROI sebelum pajak : 50,87%
- ROI setelah pajak : 38,15%
- Pay Back Period (PBP) : 3 tahun 1,8 bulan
- Internal Rate o Return (IRR) : 31,56%
- Break Even Point (BEP) : 32,72%