

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



**DISUSUN OLEH:**

**NABILAH PRATAMA PUTRI**  
**19031010129**

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

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

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



Disusun Oleh:

**NABILAH PRATAMA PUTRI**

19031010129

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

2024



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

---

**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK ASAM MONOKLOROASETAT DARI ASAM ASETAT DAN  
KLOORIN DENGAN PROSES KLOORINASI"**

**DISUSUN OLEH:**

**NABILAH PRATAMA PUTRI**

**NPM. 19031010129**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing sebagai persyaratan  
untuk mengikuti Ujian Lisan  
Pada tanggal 21 Maret 2024**

**Surabaya, 14 Maret 2024**

**Mengetahui,**

**Dosen Pembimbing**

**Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT.**

**NIP. 19600228 198803 2 001**



**PRA RENCANA 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 :**

**Nabilah Pratama Putri**

**(19031010129)**

**Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Pembimbing**

**Pada tanggal : 22 Maret 2024**

**Tim Penguji**

**Pembimbing :**

1.

**Ir. Mutasim Billah, MS**

**NIP. 19600504 198703 1 001**

**Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT.**

**NIP. 19600228 198803 2 001**

2.

**Dr. T. Ir. Dyah Suci .P, MT**

**NIP. 19661130 199203 2 001**

3.

**Ir. Suprihatin, MT**

**NIP. 19630508 199203 2 001**

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



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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET & TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK

Sekretariat: Giri Reka I, Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya, Jawa Timur - 60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini

Nama : NABILAH PRATAMA PUTRI

NPM : 19031010129

Program Studi : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi~~ \*)PRA RENCANA (DESAIN) / Skripsi / Tugas Akhir Ujian Lisan Periode I, TA 2023/2024.

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

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

Dosen Penguji :

1. Ir.Mutasim Billah , M.S.

NIP. 19600504 198703 1 001

2. Dr.Tr.Ir. Dyah Suci .P, M.T.

NIP : 19661130 199203 2 001

3. Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19630508 199203 2 001

08/04/2024  
()  
()  
()

Surabaya, 18 April 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T.

NIP. 19600228 198803 2 001

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Nabilah Pratama Putri  
NPM : 19031010129  
Fakultas/ Program Studi : Fakultas Teknik/ Teknik Kimia  
Judul Skripsi/ Tugas Akhir/  
Tesis/ Disertasi : Pabrik Asam Monokloroasetat dari Asam Asetat  
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 terakhir setelah diujikan yang 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, 18 April 2024

Yang Menyatakan



( Nabilah Pratama Putri )



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

---

### 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. Bapak Ir. Mutasim Billah, M.S, Ibu Dr. Tr. Ir. Dyah Suci.P, MT dan Ibu Ir. Suprihatin, MT selaku Dosen Penguji Tugas Akhir
5. Alfina Noviyani selaku partner dari Riset sampai TA yang telah sabar menemani dan memotivasi saya
6. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
8. Teman-teman dan 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 .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vi
INTISARI. ....	vii
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 ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS .....	VII-1
BAB VII 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 .....	DP-1
APPENDIX A.....	A-1
APPENDIX B .....	B-1
APPENDIX C .....	C-1
APPENDIX D .....	D-1





**DAFTAR TABEL**

Tabel I. 1 Data Biaya Impor Asam Monokloroasetat di Indonesia (2018-2022)..I-5	I-5
Tabel I. 2 Data Impor Asam Monokloroasetat di Indonesia (2018-2022).....I-6	I-6
Tabel I. 3 Data Perhitungan Kebutuhan Asam Monokloroasetat .....I-7	I-7
Tabel II. 1 Perbandingan Katalis pada Reaksi Klorinasi.....II-2	II-2
Tabel II. 2 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Monokloroasetat .....II-4	II-4
Tabel VI. 1 Instrumentasi Pabrik Asam Monokloroasetat..... VI-4	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher ..... VI-6	VI-6
Tabel VI. 3 Fasilitas-Fasilitas yang dapat menunjang kesehatan karyawan.... VI-10	VI-10
Tabel VIII. 1 Daftar Industri Pemasok Asam Asetat di Indonesia ..... VIII-2	VIII-2
Tabel VIII. 2 Daftar Industri Pemasok Klorin di Indonesia..... VIII-2	VIII-2
Tabel VIII. 3 Industri Berbahan Baku Asam Monokloroasetat ..... VIII-3	VIII-3
Tabel VIII. 4 Tingkat Pendidikan Terakhir Masyarakat Kota Cilegon (2021-2022) ..... VIII-6	VIII-6
Tabel VIII. 5 Upah Minimum Kota Cilegon pada Tahun 2019-2022..... VIII-7	VIII-7
Tabel VIII. 6 Moda Transportasi untuk Logistik Pabrik Asam Monokloroasetat ..... VIII-8	VIII-8
Tabel VIII. 7 Pembagian Luas Pabrik..... VIII-12	VIII-12
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses..... IX-13	IX-13
Tabel IX. 2 Sistem Upah pada Karyawan..... IX-16	IX-16



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

---

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar I. 1 Data Impor Asam Monokloroasetat 2018-2022 .....	I-6
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-18



## INTISARI

Pabrik Asam Monokloroasetat yang berbahan dasar Asam Asetat, Klorin, dan Katalis *Red Phosphor* dengan Proses Klorinasi kapasitas 55.000 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 201 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 98% 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 cooler kemudian ke



## PRA RENCANA PABRIK

### “ASAM MONOKLOROASETAT DARI ASAM ASETAT DAN KLOORIN DENGAN PROSES KLOORINASI”

---

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 : 55.000 ton/tahun
- Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
- Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- Lokasi Pabrik : Kawasan Industrial Estate Cilegon (KIEC),  
Ciwandan, Kota Cilegon
- Luas Tanah : 24.000 m<sup>2</sup>
- Jumlah Karyawan : 201 karyawan
- Sistem Operasi : Kontinyu
- Waktu Operasi : 330 hari/ tahun; 24 jam/hari

#### Analisa Ekonomi

- Masa Konstruksi : 2 Tahun
- Umur Peralatan : 10 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 418.929.070.158
- Work Capital Investment (WCI) : Rp 352.789.712.527
- Total Capital Investment (TCI) : Rp.784.886.519.331
- Biaya Bahan Baku : Rp. 1.587.558.830.294
- Biaya Utilitas : Rp. 50.729.662.610
- Biaya Produksi Total : Rp. 2.195.744.695.036
- Hasil Penjualan Produk : Rp. 2.575.687.912.800
- Bunga Bank : 7,9%
- ROI sebelum pajak : 43,10%
- ROI setelah pajak : 32,08%
- Pay Back Period (PBP) : 2 tahun 1,55 bulan
- Internal Rate of Return (IRR) : 27,87%
- Break Even Point (BEP) : 35%