

PRA RENCANA PABRIK

**PABRIK ACETANILIDE DARI ANILINE DAN ACETIC ANHYDRIDE
DENGAN CRYSTALLIZATION PROCESS**



DISUSUN OLEH :

JOUVITA ROSANTI

19031010024

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2023

PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ACETANILIDE DARI ANILINE DAN ACETIC ANHYDRIDE
DENGAN CRYSTALLIZATION PROCESS



DISUSUN OLEH :
JOUVITA ROSANTI
19031010024

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2023



Pra Rencana Pabrik
"Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan
Crystallization Process"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

"PRA RENCANA PABRIK ACETANILIDE DARI ANILINE DAN ACETIC
ANHYDRIDE DENGAN CRYSTALLIZATION PROCESS"

Disusun oleh :
JOUVITA ROSANTI
NPM. 19031010024

Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Penguji
Pada tanggal : 17 Mei 2023

Tim Penguji :

1.

Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T
NIP. 19600422 198703 2 008

Pembimbing :

1.

Ir. Ketut Sumada, M.S
NIP. 19620118 198803 1 001

2.

Ir. Suprihatin, M.T
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

Ir. Siswanto, M.S
NIP. 19580613 198803 1 001

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

Dr. Dra. Jarayah, M.P
NIP. 19650403 199103 2 001



Pra Rencana Pabrik
**“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan
Crystallization Process”**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**“PRA RENCANA PABRIK ACETANILIDE DARI ANILINE DAN ACETIC
ANHYDRIDE DENGAN CRYSTALLIZATION PROCESS”**

Disusun Oleh :

JOUVITA ROSANTI

19031010024

**Telah Dipertahankan dan Disetujui Untuk Diajukan Dalam Ujian Lisan
Pada tanggal : 17 Mei 2023**

Surabaya, 22 Mei 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Ir. Ketut Sumada, MS

NIP. 19620118 198803 2 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Jouvita Rosanti

NPM : 19031010024

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 II, TA. 2022/2023.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK ACETANILIDE DARI ANILINE DAN
ACETIC ANHYDRIDE DENGAN CRYSTALLIZATION PROCESS

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T

2. Ir. Suprihatin, M.T

3. Ir. Siswanto, M.S

Surabaya, 22 Mei 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Ketut Sumada, M.S
NIP. 19620118 198803 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Jouvita Rosanti

NPM : 19031010024

Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia

Judul Tugas Akhir / Pra Rencana Pabrik : Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process

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 di setujui 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 ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" JawaTimur.

Surabaya, 22 Mei 2023

Yang Menyatakan,





Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”**

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun mengucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul: **“Pabrik Acetanilide Dari Aniline Dan Acetic Anhydride Dengan Crystallization Process”** ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 di program studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

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

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, M.T selaku dosen penguji.
5. Ibu Ir. Suprihatin, M.T selaku dosen penguji.
6. Bapak Ir. Siswanto, M.S selaku dosen penguji.
7. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan tugas akhir ini.
8. Dimas Oki Santoso yang terus memberikan dukungan dengan tulus untuk berjuang menyelesaikan tugas akhir ini hingga selesai.
9. Ashilah Hanindya selaku partner mulai dari PKL, Penelitian, dan Tugas Akhir.
10. Ika Favia, Irsya Emilia, Yuliana, Daniel, Bimantara, Yuki, Fadil, Dimas, Dianti, Ibnu, Arsy yang telah membantu, memberikan semangat, dan menghibur penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.
11. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having no days off, I wanna thank me for never quitting, for just being me at all times.*



Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”**

Penyusun menyadari dari tugas akhir ini jauh dari sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun penyusun harapkan dalam sempurnanya tugas akhir ini. Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga tugas akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia.

Surabaya, 22 Mei 2023

Penyusun



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

DAFTAR ISI

| | |
|---|---------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR | iii |
| DAFTAR ISI | v |
| DAFTAR TABEL..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR | vii |
| INTISARI | viii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | I-1 |
| BAB II URAIAN DAN SELEKSI PROSES | II-1 |
| 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 DISKUSI DAN KESIMPULAN | X1-1 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | XII-1 |
| APPENDIX A : PERHITUNGAN NERACA MASSA..... | APP A-1 |
| APPENDIX B : PERHITUNGAN NERACA PANAS..... | APP B-1 |
| APPENDIX C : PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT | APP C-1 |
| APPENDIX D : PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI..... | APP D-1 |
| LAMPIRAN | |



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

DAFTAR TABEL

| | |
|--|---------|
| Tabel II.1 Seleksi Proses | II-3 |
| Tabel II.2 Kelebihan dan Kekurangan Proses Pembuatan Acetanilide | II-4 |
| Tabel VI.1 Instrumentasi Pabrik Acetanilide | VI-4 |
| Tabel VIII.1 Keterangan Layout Pabrik | VIII-11 |
| Tabel VIII.2 Keterangan Layout Ruang Proses | VIII-14 |
| Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses | IX-7 |
| Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja | IX-9 |
| Tabel X.1 Pembukuan TPC | X-8 |
| Tabel X.2 Pembukuan Modal Sendiri | X-8 |
| Tabel X.3 Pembukuan Modal Pinjaman | X-9 |
| Tabel X.4 Cash Flow | X-9 |
| Tabel X.5 Cumulative Cash Flow | X-13 |



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|---------|
| Gambar I.1 Kebutuhan Acetanilide di Indonesia | I-6 |
| Gambar II.1 Blok Diagram Pembuatan Acetanilide | II-1 |
| Gambar II.2 Blok Diagram Pembuatan Acetanilide | II-2 |
| Gambar VIII.1 Lokasi Pabrik..... | VIII-8 |
| Gambar VIII.2 Layout Pabrik | VIII-13 |
| Gambar VIII.3 Layout Ruang Proses..... | VIII-14 |
| Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan | IX-10 |



Pra Rencana Pabrik **“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”**

INTISARI

Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process dengan kapasitas 50.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Karanganyar, Jalan Beji Kulon, Kemiri, Kecamatan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Pabrik ini beroperasi 24 jam dalam sehari, 330 hari dalam setahun. Bahan baku yang digunakan yaitu Aniline, Benzene, dan Acetic Anhydride. Acetanilide merupakan produk dengan komoditas yang relatif ekonomis, dengan melihat biaya untuk transportasi bahan baku maupun produk dan merupakan bahan baku terpenting pada beberapa industri kimia, sebagai bahan industri farmasi untuk obat penurun panas dan pereda nyeri. Selain itu, acetanilide digunakan sebagai bahan pembantu dalam pembuatan cat dan karet.

Secara singkat uraian proses dari pabrik acetanilide, yaitu aniline dilarutkan terlebih dahulu dengan benzene kemudian diumpankan menuju reaktor untuk reaksi dengan acetic anhydride. Reaktor beroperasi pada suhu 120°C dengan tekanan 1 atm selama 6 jam. Hasil dari reaktor menghasilkan 2 produk. Produk atas reaktor berupa uap benzene yang terpisah alami karena perbedaan titik didih dan air dikondensasi pada kondensor. Produk bawah reaktor diumpankan menuju tangki decolorizer untuk menjernihkan larutan acetanilide dengan menggunakan karbon aktif. Larutan acetanilide kemudian diumpankan menuju rotary drum vacuum filter untuk dipisahkan antara larutan acetanilide dengan karbon aktif. Larutan acetanilide yang sudah bersih dari karbon aktif kemudian diumpankan menuju crystallizer untuk dikristalisasi, sedangkan karbon aktif diumpankan pada unit pengolahan limbah. Setelah proses kristalisasi, campuran kristal dan mother liquor diumpankan pada centrifuge untuk dipisahkan antara kristal dan mother liquor. Kristal acetanilide yang masih basah diumpankan menuju rotary dryer untuk dikeringkan. Kemudian kristal acetanilide didinginkan pada cooling conveyor dan diseragamkan ukurannya menjadi 100 mesh pada ball mill. Kristal acetanilide yang sudah seragam ukurannya kemudian diumpankan pada silo acetanilide.



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

Adapun rincian dari pra rencana pabrik acetanilide adalah sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas
3. Struktur Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Karanganyar, Jalan Beji Kulon, Kemiri, Kecamatan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah.
5. Luas Tanah : 24.000 m²
6. Jumlah Karyawan : 137 Orang
7. Sistem Operasi : Kontinyu
8. Waktu Operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
9. Bahan baku
 - a. Aniline : 5052,9089 Kg/Jam
 - b. Benzene : 5550,3006 Kg/Jam
 - c. Acetic Anhydride : 6955,2967 Kg/Jam
 - d. Karbon Aktif : 659,4849 Kg/Jam
10. Produk
 - a. Acetanilide : 6322,3503 Kg/Jam
11. Kebutuhan utilitas
 - a. Listrik : 919,85 KWh
 - b. Air : 136,7245 m³/Jam
 - c. Bahan Bakar : 3,3213 L/hari
12. Analisa Ekonomi
 - a. Permodalan
 - i. Modal Tetap (FCI) : Rp 602.358.275.805
 - ii. Modal Kerja (WCI) : Rp 432.438.494.371
 - iii. Modal Total (TCI) : Rp 1.034.796.770.177
 - b. Penerimaan dan Pengeluaran
 - i. Hasil Penjualan : Rp 2.100.000.000.000
 - ii. Biaya Produksi Total : Rp 1.729.753.977.484
 - c. Rentabilitas Perusahaan
 - i. Masa Konstruksi : 2 Tahun



Pra Rencana Pabrik
“Pabrik Acetanilide dari Aniline dan Acetic Anhydride dengan Crystallization Process”

| | | |
|-------|------------------------------------|-------------------|
| ii. | Umur Alat | : 10 Tahun |
| iii. | Bunga Bank | : 9,9% |
| iv. | Inflasi | : 5,47% |
| v. | Internal Rate of Return | : 16,87% |
| vi. | Rate Of Investment (Sebelum Pajak) | : 29,27% |
| vii. | Rate Of Investment (Setelah Pajak) | : 21,95% |
| viii. | Pay Back Periode | : 4 Tahun 2 Bulan |
| ix. | Break Even Point | : 31,06% |