

**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK MELAMINE DARI UREA DENGAN PROSES BASF**



Disusun Oleh:

Izam Arrazhi

20031010069

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



**PRA RANCANGAN PABRIK
"PABRIK MELAMINE DARI UREA DENGAN PROSES BASF
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN"**

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PRA RANCANGAN PABRIK**

**"PRA RANCANGAN PABRIK MELAMINE DARI UREA DENGAN
PROSES BASF"**

DISUSUN OLEH:

IZAM ARRAZHI

NPM. 20031010069

**Laporan ini telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing sebagai
persyaratan untuk mengikuti ujian lisan**

Pada Periode I Semester Ganjil Tahun Akademik 2024/2025 September 2024

Surabaya, 21 Agustus 2024

Dosen Pembimbing

Ir. Mu'tasim Billah, MS

NIP. 19600504 198703 1 001



PRA-RANCANGAN PABRIK
"POLY VINYL CHLORIDE (PVC) DARI MONOMER VINYL CHLORIDE
DENGAN PROSES POLIMERISASI SUSPENSI"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK MELAMINE DARI UREA DENGAN PROSES BASF KAPASITAS
40.000 TON/TAHUN

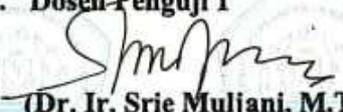
DISUSUN OLEH :

IZAM ARRAZHI (20031010069)

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Penguji dan Dosen Pembimbing
Pada Tanggal : 12 September 2024

Dosen Penguji,

1. **Dosen Penguji 1**

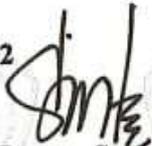

(Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.)
NIP. 1961112 198903 2 001

Pembimbing,

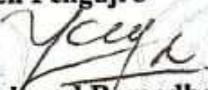
Dosen Pembimbing


Ir. Mu'tasim Billah, M.S
NIP. 19600504 198703 1 001

2. **Dosen Penguji 2**


(Dr. Ir. Sintha Soraya Sahti, M.T.)
NIP. 19660621 199203 2 001

3. **Dosen Penguji 3**


(Rachmad Ramadhan Y, S.T, M.T)
NIP. 19890422 201903 1 013

Mengetahui,

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


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

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Izam Arrazhi
NPM : 20031010069
Fakultas/Program studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia
Judul Sripsi/Tugas Akhir/
Tesis/Desertasi : Pra Rancangan Pabrik Melamine dari Urea
dengan Proses BASF

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 sebenarnya. 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" Jawa Timur.

Surabaya, 13 September 2024
Yang Menyatakan



(Izam Arrazhi)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Izam Arrazhi
NPM : 20031010069
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 : **PRA RANCANGAN PABRIK MELAMINE DARI UREA DENGAN
PROSES BASF KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 1961112 198903 2 001

2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

3. Rachmad Ramadhan Y, S.T., M.T.
NIP. 19890422 201903 1 013

Surabaya, 12 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Mu'tasim Billah, M.S.
NIP. 19600504 198703 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK MELAMINE DARI UREA DENGAN PROSES BASF”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat-Nya kepada penyusun dalam setiap fase penyusunan sehingga dapat menyelesaikan laporan Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Melamine Dari Urea Dengan Proses BASF”. Selain itu, penyusun ingin berbagi rasa syukur dengan mengucapkan terima kasih kepada orang-orang yang bersama kami dalam menyelesaikan laporan ini :

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Ir. Mu’tasim Billah, Ms, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir penyusun, pendidik dan pribadi terbaik yang mendampingi penyusun menjalani pilihan untuk mendalami ilmu Teknik kimia secara mendalam.
4. Kedua orang tua kami yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil.
5. Rekan-rekan yang turut membantu dalam proses penelitian.

Penyusun menyadari masih banyak kekurangan pada penyusunan laporan ini. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas laporan tugas akhir ini. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan laporan ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 01 September 2024

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK MELAMINE DARI UREA DENGAN PROSES BASF”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
INTISARI.....	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	11
BAB III NERACA MASSA	27
BAB IV NERACA PANAS.....	31
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN.....	39
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	55
BAB VII UTILITAS	65
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	185
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	195
BAB X ANALISIS EKONOMI.....	210
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	223
DAFTAR PUSTAKA	225
APPENDIKS A.....	A-1
APPENDIKS B.....	B-1
APPENDIKS C.....	C-1
APPENDIKS D	D-1



PRA RANCANGAN PABRIK “PABRIK MELAMINE DARI UREA DENGAN PROSES BASF”

INTISARI

Pabrik melamin dengan kapasitas 40.000 ton/tahun akan didirikan di Cikampek, Karawang. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik melamin ini menggunakan bahan baku urea yang berasal dari Pupuk Kujang, Cikampek dan Alumina sebagai katalis yang didapatkan dari Well Harvest Winning Alumina Refinery. Melamin merupakan salah satu bahan kimia berwujud kristal berwarna putih. Umumnya melamin dipergunakan di industri laminasi, perekat, molding compound pada perabot rumah tangga, dan pelapis. Melamin dapat diproduksi dari dua proses utama, yaitu proses tekanan rendah menggunakan katalis dan proses tekanan tinggi tanpa katalis.

Pabrik ini menggunakan proses tekanan rendah dengan menggunakan katalis yaitu proses BASF dengan menggunakan bahan baku urea dan katalis alumina yang direaksikan pada reaktor jenis Fluidized Bed Reactor (FBR). Pada prosesnya, bahan baku urea berbentuk prill disimpan di dalam gudang penyimpanan urea. Dari gudang penyimpanan, urea kemudian dipindahkan ke silo urea. Dari silo kemudian urea prill diumpukan ke dalam melter untuk dilelehkan. Dari melter lelehan urea lalu dipompa ke holding tank, kemudian dari tangki lelehan urea (holding tank) dialirkan ke dua tempat, yaitu scrubber dan reaktor. Pada scrubber, lelehan urea digunakan untuk men-scrub off gas. Keluar scrubber lelehan urea dikembalikan lagi ke holding tank melalui droplet separator bercampur dengan lelehan urea dari melter dan pada reaktor lelehan urea digunakan sebagai umpan masuk untuk di reaksikan. Dari tangki lelehan urea dipompa dan diinjeksikan ke reaktor fluidized bed sehingga lelehan urea akan menguap secara spontan dan terdispersi kedalam partikel-partikel katalis yang terfluidisasi karena aliran fluidizing gas dari bawah reaktor. Pada saat lelehan urea menguap secara spontan, saat itulah terjadi proses reaksi. Dari droplet separator, fluidizing gas dialirkan menuju desublimer, reaktor, dan di purge. Gas yang dialirkan menuju desublimer nantinya digunakan sebagai quenching gas. Gas yang menuju reaktor melalui kompresor dinaikkan tekanannya dan melalui pre-heater dipanaskan kemudian digunakan sebagai fluidizing gas pada reaktor. Sedangkan gas yang di purge merupakan surplus gas. Reaktor beroperasi menggunakan katalis alumina, dimana reaksi yang terjadi berlangsung secara endothermis. Kebutuhan panas reaksi didapat dari steam yang disirkulasikan menggunakan koil pemanas. Didalam reaktor terjadi penguraian urea menjadi melamin, amonia dan CO₂. Gas hasil reaksi keluar dari reaktor, kemudian didinginkan di gas cooler. Gas tersebut kemudian masuk ke gas filter untuk memisahkan gas melamin dari katalis yang masih terikat dan membuang entrainment serta sisanya. Dari gas filter kemudian melewati expansion valve untuk diturunkan tekanannya lalu dialirkan ke desublimer dengan suhu. Dalam desublimer gas tersebut dikontakkan dengan offgas dari scrubber sehingga gas melamin akan mengkristal. Kristal melamin dan gas-gas hasil reaksi keluar desublimer dialirkan menuju cyclone. Didalam cyclone terjadi proses pemisahan antara padatan kristal dengan off gas dimana semua kristal yang terbentuk dapat terpisahkan sebagai produk. Gas keluar cyclone sebagai off-gas dialirkan



PRA RANCANGAN PABRIK
“PABRIK MELAMINE DARI UREA DENGAN PROSES BASF”

menggunakan blower menuju scrubber untuk nantinya digunakan sebagai fluidizing gas dan quenching gas. Ketentuan pendirian pabrik melamin yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Kapasitas	: 40.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Cikampek, Kabupaten Karawang, Jawa Barat
Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 165 Orang
Analisa Ekonomi	
Masa Konstruksi	: 2 tahun
Umur Pabrik	: 10 tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp.361.419.302.944
Modal Kerja (WCI)	: Rp164.901.949.939
Modal Total (TCI)	: Rp526.321.252.882
Biaya Bahan Baku (1 tahun)	: Rp459.049.733.834
Biaya Utilitas (1 tahun)	: Rp.6.187.346.309
Biaya Produksi Total (TPC)	: Rp.844.173.752.512
Bunga Bank	: 8%
Return on Investment (Before tax)	: 33,4890%
Return on Investment (After tax)	: 21,7679%
Internal Rate of Return	: 16,3 %
Payback Period (PBP)	: 3 tahun 12 bulan
Titik Impas (BEP)	: 30,08%
Titik Berhenti (SDP)	: 8,52%