

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN
KARBON MONOKSIDA DENGAN PROSES BERTHELOT**



Disusun Oleh :

HENDY GIRITAMA WIBOWO

NPM : 18031010121

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

2023



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN
KARBON MONOKSIDA DENGAN PROSES BERTHELOT”**

**DISUSUN OLEH:
HENDY GIRITAMA WIBOWO
18031010121**

**Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapan oleh Tim Penguji
Pada Tanggal: 17 Juli 2023**

Tim Penguji:

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT
NIP. 19570314 198603 2 001

Dosen Pembimbing

Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

2.

Ir. Caecilia Fujiastuti, MT
NIP. 19630305 198803 2 001

3.

Ir. Ely Karniati, MT
NIP. 19641018 199203 2 001

**Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

Dr. Dra Jarivah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Natrium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN
KARBON MONOKSIDA DENGAN PROSES BERTHELOT”**

DISUSUN OLEH :

Hendy Giritama Wibowo

NPM : 18031010121

**Telah Diperiksa Dan Disetujui Oleh Dosen Pembimbing Sebagai Persyaratan
Untuk Mengikuti Ujian Lisan
Pada Tanggal 17 Juli 2023**

Surabaya, 6 Juli 2023

Mengetahui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Ir. Bambang Wahyudi, MS

NIP. 19580711 198503 1 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Hendy Giritama Wibowo**
NPM : **18031010121**
Fakultas /Program Studi : **Teknik/Teknik Kimia**
Judul Tugas Akhir/ Pra Rencana Pabrik : **Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot**

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" Jawa Timur.

Surabaya, 20 Juli 2023

Yang Menyatakan



(Hendy Giritama Wibowo)



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Hendy Giritama Wibowo
NPM : 1031010121
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. 2022/2023.

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN KARBON MONOKSIDA DENGAN PROSES BERTHELOT

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Prof. Dr. Ir Sri Redjeki, M.T
NIP. 19570314 198603 2 001

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T
NIP. 19630305 198803 2 001

3. Ir. Ely Kurniawati, M.T
NIP. 19641018 199203 2 001

Surabaya, 24 Juli 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Bambang Wahyudi, M.S
NIP. 19580711 198503 1 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga tugas akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pabrik Asam Formiat Dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida Dengan Proses Barthelot” ini bisa diselesaikan dengan baik. Tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar sarjana strata 1 Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir ini menjelaskan tentang pra rencana dalam pembuatan pabrik Asam formiat mulai dari perhitungan bahan baku dan produk, perancangan alat, instrumentasi dan keselamatan kerja, struktur organisasi, kebutuhan utilitas, tata letak dan denah lokasi rencana pabrik dan analisis ekonomi untuk investasi pabrik. Tugas akhir ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literatur, data – data, majalah kimia dan internet.

Kemudahan dan kelancaran pelaksanaan tugas akhir sampai penyusunan proposal tidak lepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik UPN Veteran Jawa Timur
3. Bapak Ir. Bamabang Wahyudi, M.S., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa sabar membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir
4. Bapak Dr. Ir. Novel Karaman, M.T., selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang senantiasa sabar membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian
5. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., selaku Dosen Pembimbing Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang senantiasa membimbing saya ketika PKL



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

6. Keluarga teruma mama, ayah dan adik yang selalu mendukung apapun yang saya kreasikan selama 5 tahun menempuh pendidikan
7. Partner saya Ubaidillah Aqil yang telah sabar menemani saya mulai dari Riset, PKL dan Tugas Akhir. Terima kasih telah memahami sisi keegoisan dan perfeksionis saya
8. Bangkit Putra Sagara, ST , yang telah membantu dan mengarahkan saya dalam mengerjakan Tugas Akhir
9. Teman saya Badai, Disya, Adit, Bagas yang telah mendukung saya dalam pengajuan lisan periode Juli 2023
10. Teman – teman angkatan 2018 yang telah menemani saya dalam proses perkuliahan
11. LANY, Keshi, 5SOS, Cigarettes After Xes, telah menulis lagu-lagu yang menemani saya dalam mengerjakan Tugas Akhir
12. Kim Jennie yang telah menemani mengerjakan Tugas Akhir sampai larut malam tanpa berkedip
13. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini
14. *Last but not least, I wanna thanks to me for believing in me, after all this sht and all goddamn thing coming to me since my first collage life until done like hell. Never stopping, never quitting, never stop learning, never stop growing. Thanks again dude.*

Kami menyadari dari tugas akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam penyempurnaan tugas akhir ini.

Surabaya, 24 Juli 2023

Penulis



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon
Monoksida dengan Proses Berthelot”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
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	XII-1



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon
Monoksida dengan Proses Berthelot”

DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Asam Formiat di Indonesia	I-2
Tabel I.2 Data Ekspor Asam Formiat di Indonesia.....	I-3
Tabel I.3 Data Konsumsi Asam Formiat di Indonesia.....	I-4
Tabel I.4 Komposisi Karbon Monoksida (PT. Tira Austenite).....	I-7
Tabel I.5 Komposisi Sodium Hidroksida (PT. Atlantic Intraco)	I-7
Tabel I.6 Komposisi Asam Sulfat (PT. Petrokimia)	I-8
Tabel II.1 Pemilihan Proses Pengolahan Asam Formiat.....	II-4
Tabel VI.1 Nama Alat dan Instrumentasi Peralatan.....	VI-3
Tabel VIII.1 Pembagian Luas Pabrik.....	VIII-9
Tabel IX.1 Jadwal kerja karyawan proses.....	IX-12



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon
Monoksida dengan Proses Berthelot”

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Data Impor Asam Formiat di Indonesia	I-3
Gambar I.2 Grafik Data Ekspor Asam Formiat di Indonesia.....	I-4
Gambar I.3 Grafik Data Konsumsi Asam Formiat di Indonesia.....	I-5
Gambar II.1 Diagram alir proses pembuatan Asam Formiat	II-9
Gambar VIII.1 Letak Lokasi Pabrik Asam Formiat.....	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-8
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Pabrik.....	VIII-11
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-16



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

INTISARI

Pabrik asam formiat dari Sodium Hidroksida Dan Karbon Monoksida dengan menggunakan proses barthelot akan dibangun di daerah Manyar, Gresik Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi 24 jam dalam sehari 330 hari dalam setahun dengan bahan baku yang digunakan yaitu carbon monoksida 99% dan natrium hidroksida 30%. Produk asam formiat bermanfaat pada industry-industri karet alam, penyamakan kulit, Industri tekstil dan untuk industri kimia sintesis.

Uraian singkat proses produksi asam formiat dari sodium hidroksida dan karbon monoksida adalah carbon monoksida akan diturunkan tekanannya dengan menggunakan expander sebelum diumpankan ke reaktor pertama. Sedangkan bahan baku sodium hidroksida dengan kadar 48% di encerkan hingga konsentrasi 30% lalu diumpankan ke dalam reaktor pertama. Reaktor pertama akan dioperasikan pada suhu 150°C selama 1 jam sehingga menghasilkan Sodium formate. Sodium formiat 42% diumpankan kedalam evaporator untuk dipekatkan. Larutan natrium formiat pekat kemudian dikristalisasi dan dipisahkan di centrifuge. Padatan keluar centrifuge akan menuju rotary dryer, sedangkan mother liquor akan direcycle menuju evaporator. Padatan keluar rotary dryer akan didinginkan didalam cooling conveyor sebelum ditampung sementara di dalam hopper. Sodium formiat akan diumpankan kedalam reaktor kedua, dan bahan baku asam sulfat dengan kadar 98% akan langsung diumpankan dari tangki penyimpanan ke reaktor kedua. Reaktor kedua dioperasikan pada suhu 30 °C selama 1 jam sehingga menghasilkan asam formiat. produk samping berupa Sodium sulfat dan air. Larutan asam formiat dari reaktor menuju ke Filter press untuk memisahkan larutan asam formiat sebagai produk utama dengan natrium sulfat sebagai produk samping. Produk samping yang berupa natrium sulfat akan dialirkan menuju screw dryer conveyor untuk dikeringkan sehingga menjadi produk samping dapat dijual. Sedangkan asam formiat dengan kadar 97% kemudian dipompa menuju Tangki penyimpanan.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Asam Formiat dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

Reaksi antara sodium hidroksida dan carbon monoksida merupakan reaksi eksotermis, untuk reaksi antara Sodium formiat dengan asam sulfat juga merupakan reaksi eksotermis, sehingga memerlukan jaket pendingin untuk menjaga kestabilan suhu reaksi.

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

- a. Kapasitas : 30000 Ton/ Tahun
- b. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- d. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE, Gresik
- e. Luas Tanah : 20314 m²
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/ tahun ; 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 162 Orang

Analisa Ekonomi

- a. Masa Kontruksi : 2 Tahun
- b. Umur Pabrik : 10 Tahun
- c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 328.425.988.426
- d. Work Capital Investment (WCI) : Rp 294.550.879.329
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 662.976.867.756
- f. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 1.178.203.517.317
- g. Hasil Penjualan Produk : Rp1.364.029.994.078
- h. Bunga Bank : 9,9 %
- i. Internal Rate Of Return : 11,22 %
- j. Rate Of Investment setelah pajak : 17,09 %
- k. Pay Back Period : 3 Tahun 10 bulan
- l. Break Even Point : 30,3 %