

**PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN
KARBON MONOKSIDA DENGAN PROSES BARTHELOT**

PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

UBAIDILLAH AQIL
18031010115

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

**PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM HIDROKSIDA DAN
KARBON MONOKSIDA DENGAN PROSES BARTHELOT**

PRA RENCANA PABRIK

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



Oleh :

UBAIDILLAH AQIL

18031010115

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

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 KARBON MONOKSIDA DAN SODIUM HIDROKSIDA DENGAN PROSES BARTHELOT"

Disusun Oleh:

UBAIDILLAH AQIL 18031010115

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji
Pada Tanggal : 17 Juli 2023

Tim Penguji :

Pembimbing:

1.

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, M.T
NIP. 19640611 199203 2 001

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

2.

Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T
NIP. 19661130 199203 2 001

3.

Ir. Dwi Hery Astuti, M.T
NIP. 19590520 198703 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 Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida dengan Proses Berthelot”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK
“PABRIK ASAM FORMIAT DARI KARBON MONOKSIDA DAN
SODIUM HIDROKSIDA DENGAN PROSES BARTHELOT”

Disusun Oleh:

UBAIDILLAH AQIL
NPM. 18031010115

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 Tugas Akhir

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

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ubaidillah Aqil
NPM : 18031010115
Fakultas /Program Studi : Teknik/Teknik Kimia
Judul Tugas Akhir/ Pra Rencana Pabrik : Pabrik Asam Formiat Dari Karbon Monoksida Dan Sodium Hidroksida Dengan Proses Barthelot

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, 24 Juli 2023

Yang Menyatakan



(Ubaidillah Aqil)



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

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Ubaidillah Aqil

NPM : 18031010115

Program Studi : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ TUGAS
AKHIR Ujian Lisan Periode III , TA 2022/2023

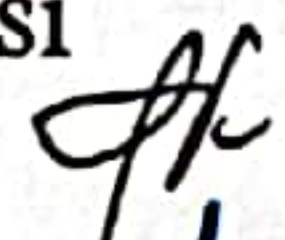
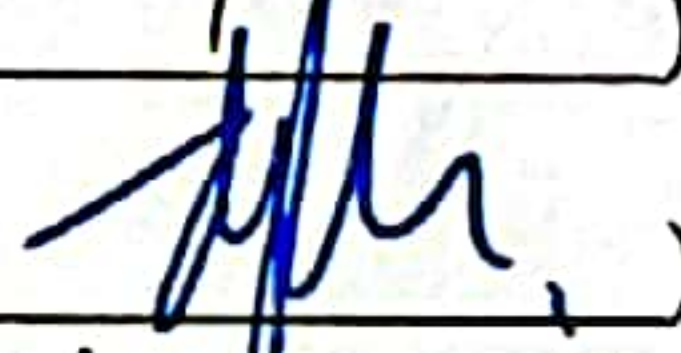
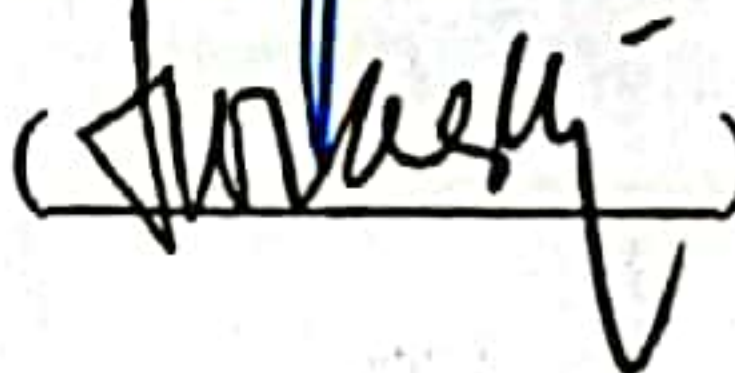
Dengan judul : "Pabrik Asam Formiat Dari Karbon Monoksida Dan Sodium Hidroksida
Dengan Proses Barthelot"

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr.T. Ir. Luluk Edahwati, M.T

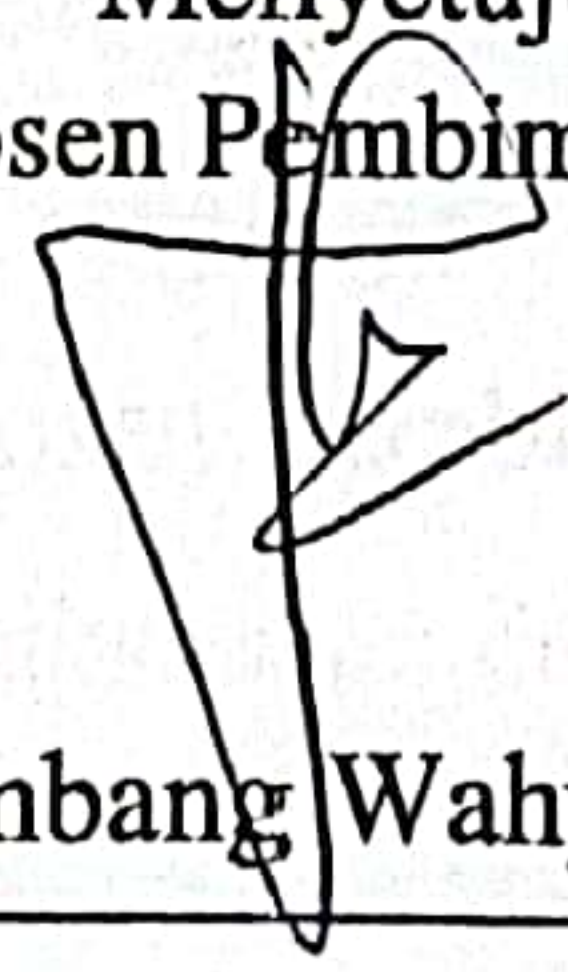
2. Dr.T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T

3. Ir. Dwi Hery Astuti, M.T

()
()
()

Surabaya, 20 Juli 2023

Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Ir. Bambang Wahyudi, M.S

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran 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



*Pra Rencana Pabrik
"Asam Formiat Dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida
Dengan Proses Barthelot"*

-
5. Ibu Dr.Ir Srie Muljani,M.T., selaku Dosen Pembimbing Praktik Kerja Lapangan (PKL) yangsenantiasaa membimbing saya ketika PKL
 6. Keluarga yang selalu mendukung apapun yang saya kreasikan selama 4 tahun menempuh pendidikan
 7. Partner saya Hendy Giritama. yang telah sabar menemani saya mulai dari Riset, PKL dan Tugas Akhir. Terima kasih telah memahami sisi keegoisan dan perfeksionis saya
 8. Teman – teman angkatan 2018 yang telah menemani saya dalam proses perkuliahan
 9. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini

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, 28 Juni 2023

Penulis



INTISARI

Pabrik asam formiat dari Sodium Hidroksida Dan Karbon Monoksida dengan menggunakan proses barthelotakan dibangun di daerah Manyar, Gresik Jawa Timur. Pabrik ini beroperasi 24 jam dalam sehari 330 hari dalam setahun dengan bahan baku yang digunakan yaitu carbonmonoksida 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 96% kemudian dipompa menuju Tangki penyimpanan



*Pra Rencana Pabrik
"Asam Formiat Dari Sodium Hidroksida dan Karbon Monoksida
Dengan Proses Barthelot"*

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 : 25000 Ton/ Tahun
- b. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- d. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Manyar, Gresik
- e. Luas Tanah : 17.974 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 303.038.077.089
- d. Work Capital Investment (WCI) : Rp Rp228.583.132.784
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp531.621.209.872
- f. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 1,962,690,822,430
- g. Hasil Penjualan Produk : Rp1.107.211.008.291
- h. Bunga Bank : 9,9 %
- i. Internal Rate Of Return : 17,09 %
- j. Rate Of Investment setelah pajak : 22,54 %
- k. Pay Back Period : 3 Tahun 3 bulan
- l. Break Even Point : 32,6 %



PRA RENCANA PABRIK

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
INTISARI.....	iv
BAB 1 PENDAHULUAN	
I.1 Latar belakang.....	I-1
I.2 Kegunaan Produk.....	I-1
I.3 Aspek Ekonomi.....	I-2
I.4 Sifat fisika dan kimia.....	I-3
BAB II URAIAN PROSES	
II.1 Jenis – jenis Proses.....	II-1
II.2 Seleksi Proses.....	II-3
II.3 Uraian Proses.....	II-5
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 Instrumentasi.....	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja.....	VI-4
BAB VII UTILITAS	
VII.1 Unit Penyedia Steam.....	VII-2
VII.2 Unit Penyedia Air.....	VII-4
VII.3 Unit Pengolahan Air.....	VII-10
VII.4 Unit Penyedia Steam.....	VII-88
VII.5 Unit Penyedia Bahan bakar.....	VII-93
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	
VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-7



PRA RENCANA PABRIK

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

BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN

IX.1 Bentuk Perusahaan.....	IX-1
IX.2 Struktur Organisasi.....	IX-1
IX.3 Pembagian tugas dan tanggung jawab.....	IX-2
IX.4 Jam Kerja.....	IX-6
IX.5 Status Karyawan Dan system Upah.....	IX-8
IX.6 Jaminan Sosial.....	IX-8
IX.7 Perincian Tenaga Kerja.....	IX-9

BAB X ANALISA EKONOMI

X.1 Harga Peralatan.....	X-1
X.2 Penentuan TCI.....	X-1
X.3 Penentuan biaya Produksi(TPC).....	X-2
X.4 Analisis Ekonomi.....	X-4

BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN

XI.1 Kesimpulan.....	XI-1
X.2 Saran.....	XI-2
DAFTAR PUSTAKA.....	Dafpus-1