

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

PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

ADINDA RIMARSYA BAHITA AHMAD

17031010205

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2021**

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

PRA RENCANA PABRIK

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



Oleh :

Adinda Rimarsya Bahita Ahmad

17031010205

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2021**


LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ASAM FORMIAT DARI NATRIUM HIDROKSIDA DAN
KARBON MONOKSIDA DENGAN PROSES BARTHELOT KAPASITAS
60.000 TON/TAHUN

Disusun oleh :
ADINDA RIMARSYA BAHITA AHMAD
NPM. 17031010205

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Tim Penguji Pada tanggal :
21 Juli 2021

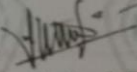
Tim Penguji :

1.



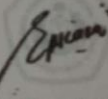
Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

2.



Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001

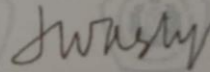
3.



Ir. Ely Kurniati, MT
NIP. 19641018 19203 1 001

Pembimbing :

1.



Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001

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



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

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK ASAM FORMIAT DARI NATRIUM HIDROKSIDA DAN
KARBON MONKSIDA DENGAN PROSES BARTHELOT”**

Disusun Oleh :

ADINDA RIMARSYA BAHITA AHMAD
NPM. 17031010205

**PRA RENCANA PABRIK INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI DOSEN
PEMBIMBING**



Ir. Dwi Hery Astuti, MT
NIP. 19590520 198703 2 001



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

INTISARI

Pabrik asam formiat dari sodium formiat 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 48%. 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 carbon monoksida adalah carbon monoksida akan diturunkan tekanannya dengan menggunakan expander sebelum diumpankan ke reaktor pertama. Sedangkan bahan baku sodium hidroksida dengan kadar 48% akan langsung diumpankan dari tangki penyimpanan ke dalam reaktor pertama. Reaktor pertama akan dioperasikan pada suhu 150°C selama 1 jam sehingga menghasilkan natrium formate. Natrium 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. Natrium formate akan diumpankan kedalam reaktor kedua, dan bahan baku asam sulfat dengan kadar 98% akan langsung diumpankan dari tangka penyimpanan ke reaktor kedua. Reaktor kedua dioperasikan pada suhu 35 °C selama 1 jam sehingga menghasilkan asam formiat. produk samping berupa natrium sulfat dan air. Larutan asam formiat dari reaktor menuju ke rotary drum vaccum filter 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 58% kemudian dipompa menuju evaporator untuk dipekatkan.



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

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 Natrium 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 ammonium nitrat 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. Ibu Ir. Dwi Hery Astuti, MT., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa sabar membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir
4. Ibu Ir. Caecillia Pujiastuti, MT., selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang senantiasa sabar membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan penelitian
5. Ir. Sani, MT., selaku Dosen Pembimbing Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang senantiasa membimbing saya ketika PKL



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

6. Keluarga yang selalu mendukung apapun yang saya kreasikan selama 4 tahun menempuh pendidikan
7. Partner saya Meriana Armidianti. 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 2017 yang telah menemani saya dalam proses perkuliahan
9. Teman – teman diskusi saya selama pengerjaan Tugas akhir ini yang bernama Bangkit, Ais, Risda, Endah, Intan dan beberapa teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.
10. 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 2021

Penulis



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

Reaksi antara sodium hidroksida dan carbon monoksida merupakan reaksi eksotermis, untuk reaksi antara natrium 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 : 60.000 Ton/ Tahun
- b. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- d. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri Manyar, Gresik
- e. Luas Tanah : 23.310 m²
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/ tahun ; 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 152 Orang

Analisa Ekonomi

- a. Masa Kontruksi : 2 Tahun
- b. Umur Pabrik : 10 Tahun
- c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 438,972,408,310
- d. Work Capital Investment (WCI) : Rp. 490,672,705,607
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 929,645,113,918
- f. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 1,962,690,822,430
- g. Hasil Penjualan Produk : Rp. 2,294,981,624,853
- h. Bunga Bank : 9,9 %
- i. Internal Rate Of Return : 15,94 %
- j. Rate Of Investment setelah pajak : 22,07 %
- k. Pay Back Period : 3 Tahun
- l. Break Even Point : 34,8 %



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

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	3
KATA PENGANTAR.....	i
INTISARI	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Manfaat.....	2
I.3 Aspek Ekonomi.....	2
I.4 Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk.....	3
I.5 Pemilihan Lokasi dan Tata Letak Pabrik.....	6
BAB II	13
PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES	13
II.1 Macam-macam proses	13
II.2 Pemilihan Proses.....	16
II.3 Uraian Proses	17
BAB III.....	20
NERACA MASSA.....	20
BAB IV	24
NERACA ENERGI.....	24
BAB V.....	32
SPEKIFIKASI PERALATAN	32
BAB VI.....	49
INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	49
VI.2 Keselamatan Kerja.....	53
VI.3. Peningkatan Keselamatan Kerja	54
VI.4. Alat Pelindung Diri	55



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

VI.5. Kesehatan Kerja	56
BAB VII	58
UTILITAS.....	58
VII.1 Unit Penyedia Steam	58
VII.2 Unit Penyedia Air	62
VII.3 Unit Pengolahan Air (Water Treatment)	69
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik	78
VII.5 Tangki Penyimpanan Bahan Bakar	82
BAB VIII	85
STRUKTUR ORGANISASI	85
VIII.1 Bentuk Perusahaan	85
VIII.2 Struktur Organisasi.....	85
VIII.3 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	86
VIII.4 Jam Kerja	90
VIII.5 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	91
VIII.6 Jaminan Sosial.....	92
VIII.7 Perincian Tenaga Kerja	93
BAB IX.....	96
ANALISIS EKONOMI.....	96
XI.1 Modal (Total Capital Investment)	96
XI.2 Biaya Produksi (Total Production Cost)	99
XI.3 Penentuan TCI.....	101
BAB X.....	106
DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	106
X.1. Diskusi	106
X.2. Kesimpulan	107
DAFTAR PUSTAKA	109



*Pra Rencana Pabrik
“Asam Formiat Dari Natrium Hidroksida dan Karbon Monoksida
Dengan Proses Barthelot”*

DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Kebutuhan Formic Acid di Indonesia.....	2
Tabel I.2. Keterangan Layout Peralatan Pabrik	12
Tabel VI.1 Instrumentasi Pabrik.....	52
Tabel VII.1 Kebutuhan Steam.....	59
Tabel VII.2 Standart Air Sanitasi.....	63
Tabel VII.3 Syarat Air Pendingin	64
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Pendingin	65
Tabel VII.5 Kebutuhan Keseluruhan Air.....	69
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik Untuk Kebutuhan Alat Proses	79
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Utilitas.....	79
Tabel VII.8 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan	80
Tabel VII.9 Konversi Kebutuhan Listrik Dalam Lumen.....	81
Tabel VIII.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	91
Tabel VIII.2 Gaji Karyawan.....	93
Tabel IX. 1 Direct Cost	101
Tabel IX. 2 Indirect Cost	102
Tabel IX. 3 Direct Production Cost.....	102
Tabel IX. 4 Fixed Cost	103



*Pra Rencana Pabrik
“Asam Formiat Dari Natrium Hidroksida dan Karbon Monoksida
Dengan Proses Barthelot”*

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Kebutuhan Asam Formiat Di Indonesia	3
Gambar 1. 2 Lokasi Pendirian Pabrik Di Gresik Jawa Timur	6
Gambar I.3 Layout Pabrik.....	11
Gambar I.4 Layout Peralatan Pabrik	12
Gambar VII.1 Flowsheet Utilitas Asam Formiat	98
Gambar VIII.1 Struktur Organisasi	109