

**PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM FORMIAT DENGAN
PROSES BARTHELOT KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK



Oleh :

MERIANA ARMIDIANTI

17031010039

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

**PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM FORMIAT DENGAN
PROSES BARTHELOT KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

PRA RENCANA PABRIK

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



Oleh :

Meriana Armidianti

17031010039

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

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM FORMIAT DENGAN PROSES
BARTHELOT KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN

Disusun oleh :
MERIANA ARMIDIANTI
NPM. 17031010039


Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Tim Penguji
Pada tanggal : 02 Juli 2021

Tim Penguji :


1.


Ir. Isni Utami, MT
NIP. 19590710 198703 2 001

2.


Ir. Siswanto, MS
NIP. 19580613 198803 1 001

3.


Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, MT
NIP. 1966 1130 199203 2 001

Pembimbing :

1.


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

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


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

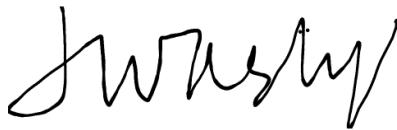
**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK ASAM FORMIAT DARI SODIUM FORMIAT DENGAN PROSES
BARTHELOT KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

Disusun Oleh :

MERIANA ARMIDIANTI
NPM. 17031010039

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



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



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% , natrium hidroksida 48% dan Asam Sulfat 98%. 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 99% akan diturunkan tekanannya dengan menggunakan expander kemudian dipanaskan dengan heater sebelum diumpankan ke reaktor pertama. Sedangkan bahan baku sodium hidroksida dengan kadar 48% dipanaskan dahulu diheater kemudian diumpankan dari tangki penyimpanan ke dalam reaktor pertama. Reaktor pertama akan dioperasikan pada suhu 150 oC selama 1 jam sehingga menghasilkan natrium formate. Sodium formiat 42% diumpankan kedalam evaporator untuk dipekatkan. Larutan sodium 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 kemudian sodium formiat akan dihaluskan dengan Ball mill sebelum menuju ke Hooper Sodium Formiat. 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 35 oC selama 1 jam sehingga menghasilkan asam formiat. produk samping berupa natrium sulfat. 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



*Pra Rencana Pabrik
"Asam Formiat Dari Sodium Formiat Dengan Proses Barthelot"*

dengan kadar 58% kemudian dipompa menuju evaporator untuk dipekatkan menjadi 90%. 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 sodium nitrate 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 Cilegon, Banten
- 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 462,926,670,964
- d. Work Capital Investment (WCI) : Rp 599,689,607,418
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 1,062,616,278,382
- f. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 2,398,758,429,673
- g. Hasil Penjualan Produk : Rp2,757,353,807,702.99
- h. Bunga Bank : 9,9 %
- i. Internal Rate Of Return : 14,26 %
- j. Rate Of Investment setelah pajak : 20,65 %
- k. Pay Back Period : 3 Tahun 1 Bulan
- l. Break Even Point : 36,9 %



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 Formiat 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. Bambang Wahyudi, MS., selaku Dosen Pembimbing Praktik Kerja Lapangan (PKL) yang senantiasa membimbing saya ketika PKL



6. Keluarga yang selalu mendukung apapun yang saya kreasikan selama 4 tahun menempuh pendidikan
7. Partner saya Adinda Rimarsya. yang telah sabar menemani saya mulai dari Riset, PKL dan Tugas Akhir. Terima kasih telah memahami watak 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 Intan, Hanim, Ellen, Brigitta, Ariyana, Asya 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



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	14
PEMILIHAN DAN URAIAN PROSES	14
II.1 Macam-macam proses	14
II.2 Pemilihan Proses.....	17
II.3 Uraian Proses.....	18
BAB III.....	21
NERACA MASSA.....	21
BAB IV	28
NERACA ENERGI.....	28
BAB V.....	39
SPESIFIKASI PERALATAN	39
BAB VI.....	61
INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	61
VI.2 Keselamatan Kerja.....	65
VI.3. Peningkatan Keselamatan Kerja	66
VI.4. Alat Pelindung Diri	67



VI.5. Kesehatan Kerja	68
BAB VII	70
UTILITAS.....	70
VII.1 Unit Penyedia Steam	70
VII.2 Unit Penyedia Air	74
VII.3 Unit Pengolahan Air (Water Treatment)	81
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik	90
VII.5 Tangki Penyimpanan Bahan Bakar	95
BAB VIII	97
STRUKTUR ORGANISASI	97
VIII.1 Bentuk Perusahaan	97
VIII.2 Struktur Organisasi.....	97
VIII.3 Pembagian Tugas dan Tanggung Jawab	98
VIII.4 Jam Kerja	102
VIII.5 Status Karyawan dan Sistem Upah.....	103
VIII.6 Jaminan Sosial.....	104
VIII.7 Perincian Tenaga Kerja	105
BAB IX.....	108
ANALISIS EKONOMI.....	108
XI.1 Modal (Total Capital Investment)	108
XI.2 Biaya Produksi (Total Production Cost)	111
XI.3 Penentuan TCI.....	113
BAB X.....	118
DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	118
X.1. Diskusi	118
X.2. Kesimpulan	119
DAFTAR PUSTAKA	120



DAFTAR TABEL

Tabel I.1. Kebutuhan Formic Acid di Indonesia.....	2
Tabel I.2. Keterangan Layout Peralatan Pabrik	12
Tabel VI.1 Instrumentasi Pabrik.....	64
Tabel VII.1 Kebutuhan Steam.....	71
Tabel VII.2 Standart Air Sanitasi.....	75
Tabel VII.3 Syarat Air Pendingin	76
Tabel VII.4 Kebutuhan Air Pendingin	77
Tabel VII.5 Kebutuhan Keseluruhan Air.....	82
Tabel VII.6 Kebutuhan Listrik Untuk Kebutuhan Alat Proses	91
Tabel VII.7 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Utilitas.....	92
Tabel VII.8 Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan	93
Tabel VII.9 Konversi Kebutuhan Listrik Dalam Lumen.....	94
Tabel VIII.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	103
Tabel VIII.2 Gaji Karyawan.....	105
Tabel IX. 1 Direct Cost	113
Tabel IX. 2 Indirect Cost	114
Tabel IX. 3 Direct Production Cost.....	114
Tabel IX. 4 Fixed Cost	115



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