

LAPORAN TUGAS PRARANCANGAN PABRIK

PRARANCANGAN PABRIK AMMONIUM NITRAT DARI AMMONIA DAN ASAM NITRAT DENGAN KAPASITAS 100.000 TON PER TAHUN



Oleh :

Gempar Hanuraga

D 500 010 034

Dosen Pembimbing :

Ir. H. Haryanto.A.R , M.S

Malik Mustafa, ST, M.Sc

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2012**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Nama : Gempar Hanuraga
NIM : D 500 010 034
Judul TPP : Prarancangan Pabrik Ammonium Nitrat dari Ammonia dan Asam Nitrat
Kapasitas 100.000 Ton per Tahun.
Dosen Pembimbing : 1. Ir. H. Haryanto, AR, MS
2. Malik Mustofa, ST, MT

Surakarta, Maret 2012

Menyetujui,

Ir. H. Haryanto, AR, MS
NIP. 196307051990031002

Malik Musthofa, ST, MSc
NIK. 990

Mengetahui,
Dekan Teknik Ketua Jurusan Teknik Kimia

Ir. Agus Riyanto, MT
NIK. 483

INTISARI

Prarancangan pabrik ammonium nitrat ini dimaksudkan untuk memenuhi kebutuhan industri – industri berbahan baku ammonium nitrat. Pabrik ammonium nitrat berkapasitas 100.000 ton/tahun ini direncanakan akan didirikan di Cikampek Jawa Barat dengan pertimbangan dekat dengan bahan baku (ammonia dan asam nitrat) dan mudah daerah pemasarannya. Pabrik ini dirancang untuk menghasilkan produk ammonium nitrat 99 %, dengan bahan baku ammonia dan asam nitrat, direncanakan beroperasi selama 330 hari dalam satu tahun. Proses pembuatan ammonium nitrat dilangsungkan dalam reaktor bubble dengan coil pendingin, berlangsung pada suhu 65°C dan tekanan 1,5 atm serta reaksi bersifat *eksotermis* dan *irreversibel*.

Unit pendukung proses terdiri dari unit penyedia air domestik sebanyak 1.593,7400 kg/jam serta unit penyedia air proses yaitu sebagai pendingin sebanyak 17.692,5418 kg/jam, dan sebagai penyedia *steam* sebanyak 18.917,1725 kg/jam yang diperoleh dari *boiler* dengan bahan bakar *fuel oil* sebanyak 44.679,4852 liter/jam, kebutuhan air tersebut diperoleh dari air sungai Citarum. Kebutuhan listrik disuplai dari PLN dan *generator set* sebesar 400 kW sebagai cadangan

Modal tetap yang diperlukan untuk mendirikan pabrik sebesar Rp. 99.249.145.176.418,1 dan modal kerja sebesar Rp 420.713.493.267,10. Dari analisis ekonomi terhadap pabrik ini menunjukkan keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 66.784.977.419,81 per tahun dan sesudah pajak sebesar Rp 33.392.488.709,91 per tahun. Persen *Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 67,29%, dan sesudah pajak 33,68%, sedangkan *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 1,23 tahun dan sesudah pajak 2,29 tahun. *Break Event Point* sebesar 50,20% dan *Shut Down Point* 40,58%. *Discounted Cash Flow* (DCF) terhitung sebesar 44%. Dari data analisis kelayakan dapat disimpulkan, bahwa pabrik ini menguntungkan dan layak didirikan.

PERSEMBAHAN

Tugas prarancangan pabrik ini saya persembahkan kepada :

- Ayah dan Ibu pemilik kasih sayang yang tak pernah lekaung oleh waktu, yang telah memberikan motivasi, perhatian, dukungan, kepercayaan dan do'a.
- Adikku, Aprillia terima kasih atas semua pengertiannya, terima kasih atas semua semangat yang kau berikan.
- Sahabat-sahabatku, Burhan , Cahyo, Wahyu, Fajar, Chandra, Dewi, yang selalu membantu dan memberikan informasi yang dibutuhkan demi terselesaiinya Tugas Akhir ini.
- Dan semua pihak yang telah tidak dapat disebutkan satu-persatu dengan keikhlasan dan ketulusan dari lubuk hati yang paling dalam.
- Almamater.

MOTTO

- ❖ Sesunggruhnya Allah SWT tidak akan merubah nasib suatu kaum sehingga mereka merubah nasib mereka sendiri (QS : 13. 11).
- ❖ Ketika bertahan dari hantaman keras gelombang kehidupan , saat itu pula proses hidup berbuah pengalaman sempurna.
- ❖ Maka apabila kamu telah selesai dari satu pekerjaan, masukilah dengan sungguh-sungguh pekerjaan yang lain (QS. 94 : 7).
- ❖ Setiap orang mempunyai karakter yang berbeda, pahamilah karakter orang-orang disekitarmu, itulah salah satu jalan kesuksesanmu.

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat hidayah dan petunjuknya-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan tugas akhir prarancangan pabrik kimia ini dengan baik. Tak lupa sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan seluruh pengikutnya.

Tugas Prarancangan Pabrik Kimia merupakan tugas akhir yang harus diselesaikan oleh setiap mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta sebagai prasyarat untuk menyelesaikan jenjang studi sarjana. Dengan tugas ini diharapkan kemampuan penalaran dan penerapan teori-teori yang telah diperoleh selama kuliah dapat berkembang dan dapat dipahami dengan baik.

Judul Tugas Akhir ini adalah **Prarancangan Pabrik Ammonium Nitrat dari Ammonia dan Asam Nitrat Kapasitas 100.000 Ton per Tahun.**

Adanya prarancangan pabrik ini diharapkan dapat memperkaya alternatif industri masa depan bagi Indonesia.

Penyelesaian penyusunan laporan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Melalui laporan ini penyusun ingin mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga, terutama kepada :

1. Bapak Ir.Agus Riyanto, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. H. Haryanto AR, MS, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta, serta selaku Dosen Pemimping I.
3. Bapak Malik Mustofa, ST, MSc, selaku Dosen Pembimbing II.

4. Bapak dan Ibu Dosen Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta atas segala bimbingan dan arahannya.
5. Keluarga yang selalu mendoakan dan memberi semangat serta dukungan.
6. Teman-teman Teknik Kimia UMS serta yang selalu memberikan dorongan dan motivasi.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan kritik membangun demi kesempurnaan laporan ini. Dan semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak. Akhir kata penulis mohon maaf apabila ada salah kata, dan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Surakarta, Maret 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
INTISARI	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTO	v
DAFTAR LAMBANG	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2 Kapasitas Rancangan	3
1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik	4
1.4 Tinjauan Pustaka	6
1.4.1 Macam-macam Proses	6
1.4.2 Kegunaan Produk	8
1.4.3 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Bahan Baku dan Produk.....	9
1.4.4 Tinjauan Secara Umum.....	13

BAB II DISKRISI PROSES

2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	11
2.1.1 Spesifik Bahan Baku	11
2.1.2 Spesifik Produk	15
2.2 Konsep Proses.....	15
2.2.1 Dasar Reaksi	15
2.2.2 Kondisi Operasi	16
2.2.3 Tinjauan Thermodinamika	16
2.2.4 Tinjauan Kinetika	18
2.3 Langkah Proses	20
2.3.1 Tahap Penyiapan Bahan Baku	21
2.3.2 Tahap reaksi	21
2.3.3 Tahap Pemisahan dan Pemurnian Produk	21
2.3.4 Tahap Pembentukan Produk	22
2.4 Diagram Alir Proses.....	22
2.4.1 Neraca Massa	22
2.4.2 Neraca Panas	25
2.5 Lay Out Pabrik dan Peralatan	30
2.5.1 Lay Out Pabrik	30
2.5.2 Tata Letak Peralatan	35

BAB III SPESIFIKASI ALAT PROSES

3.1 Bucket Elevator	32
3.2 Blower.....	32
3.3 Evaporator	34
3.4 Filter	39
3.5 Heat Exchange.....	40
3.6 Pompa.....	43
3.7 Kristaliser.....	44
3.8 Reaktor.....	45
3.9 Rotary Dryer.....	45
3.10 Screw Conveyor.....	46
3.11 Centrifuge	46
3.12 Adsorber	46
3.13 Tangki Ammonia.....	47
3.14 Tangki Asam Nitrat	47
3.15 Vaporizer	47

BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM

4.1 Unit Pendukung Proses (Utilitas)	48
 4.1.1 Unit Penyediaan Air.....	49
4.2 Macam-macam Kebutuhan Air	50
 4.2.1 Unit Penyediaan Steam.....	52

4.2.2 Unit Penyediaan Listrik.....	53
4.2.3 Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	54
4.2.4 Unit Penyediaan Udara Tekan.....	55
4.2.5 Unit Pengelola Limbah	57
4.3 Laboratorium	60
4.3.1 Program Kerja Laboratorium	61

BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN

5.1 Bentuk Perusahaan	62
5.2 Struktur Organisasi	62
5.3 Tugas dan wewenang	63
5.3.1 Pemegang Saham	65
5.3.2 Dewan Komisaris	66
5.3.3 Direktur.....	67
5.3.4 Kepala Bidang	69
5.3.5 Staf Ahli	69
5.3.6 Penelitian Dan Pengembangan	69
5.3.7 Koordinator	70
5.4 Pembagian Jam Kerja Karyawan	71
5.4.1 Karyawan Non Shift	72
5.4.2. Karyawan shift	73
5.5 Status Karyawan dan system upah	74

5.5.1. Karyawan tetap	74
5.5.2. Karyawan harian	75
5.5.3. Karyawan borongan	75
5.6 Kesejahteraan Karyawan.....	75
5.7 Kesehatan Dan Keselamatan Kerja	76
5.8 Manajemen Produksi.....	75
 5.8.1. Perencanaan Produksi	75
5.8.1.1 Kemampuan Pasar	75
5.8.1.2. Kemampuan Pabrik.....	75
 5.8.2. Pegendalian Produksi	76
5.8.2.1. Pengendalian Kualitas	76
5.8.2.2. Pengendalian Kuantitas.....	76
5.8.2.3. Pengendalian Waktu.....	76
5.8.2.4 Pengendalian Bahan Proses.	76

BAB VI ANALISIS EKONOMI

6.1 Fixed Capital Investment	77
6.2 Working Capital.....	77
6.3 Manufacturing Cost	78
6.4 General Expenses	79
6.5 Analisis Ekonomi.....	82

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Data Import Ammonium Nitrate.....	2
Tabel 2. Arus Neraca Massa	23
Tabel 4. Neraca Massa Reaktor	23
Tabel 5. Neraca Massa Evaporator	24
Tabel 6. Neraca Massa Kristaliser	24
Tabel 7. Neraca Massa Centrifuge	24
Tabel 8. Neraca Massa Dryer.....	25
Tabel 9. Neraca Panas Vaporizer	25
Tabel 10. Neraca Panas HE-01	26
Tabel 11. Neraca Panas HE-02	26
Tabel 12. Neraca Panas Heater	27
Tabel 13. Neraca Panas Heater	27
Tabel 13. Neraca Massa Reaktor	28
Tabel 14. Neraca Panas Evaporator	29
Tabel 15. Neraca Panas Crystaliser.....	29
Tabel 16. Neraca Panas Dryer.....	30
Tabel 17. Luas Bangunan Pabrik	33
Tabel 19. Kebutuhan Air untuk Pendingin	60
Tabel 20. Kebutuhan Air Sanitasi	62
Tabel 21. Kebutuhan steam.....	64

Tabel 22. Total Kebutuhan Air	64
Tabel 23. jadwal kerja masing-masing regu	73
Tabel 24. Penggolongan jabatan,jumlah karyawan dan gaji.....	75
Tabel 25. Data cost index chemical plant	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Profil konsentrasi di sekitar bidang batas.....	19
Gambar 2. Diagram Alir Neraca Massa.....	22
Gambar 3. Tata Letak Pabrik	34
Gambar 4. Tata Peralatan Proses	37