

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM NITRAT DARI
AMMONIUM DAN UDARA DENGAN PROSES OKSIDASI
KAPASITAS 20.000 TON PER TAHUN**

SKRIPSI

EKA FITRIANNY

201410235023



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

JAKARTA

2019

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Asam Nitrat Dari Ammonia dan Udara Dengan Proses Oksidasi Kapasitas 20.000 ton per tahun.

Nama Mahasiswa : Eka Fitrianny

Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235023

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik



Mutia Anissa Marsya, S.T., M.Eng.

NIDN. 0313079301

Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN. 0309026705

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Asam Nitrat Dari Ammonia dan Udara Dengan Proses Oksidasi Kapasitas 20.000 ton per tahun.
Nama Mahasiswa : Eka Fitrianny
Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235023
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Bekasi, 28 Januari 2019

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M......

NIDN. 0326027001

Penguji I : Elvi Kustiyah, S.T., M.T......

NIDN. 0306087403

Penguji II : Mutia Anissa Marsya, S.T., M.Eng......

NIDN. 0313079301

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Dekan

Teknik Kimia

Fakultas Teknik

Ir. Hernowo Widodo, M.T

Ismaniah, S.Si, M.M

NIDN. 0309026705

NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul

Prarancangan Pabrik Asam Nitrat Dari Ammonia dan Udara Dengan Proses Oksidasi Kapasitas 20.000 ton per tahun.

ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 28 Januari 2019

Yang membuat pernyataan,



Eka Fitrianny

201410235023

ABSTRAK

Pabrik asam nitrat dari ammonia dan udara dengan proses oksidasi dengan kapasitas 20.000 ton per tahun direncanakan akan berdiri pada tahun 2022 di cikampek, jawa barat. Bahan baku ammonia didapatkan langsung dari pt ammonia yang berada di gresik, jawa timur, dan udara yang didapatkan dari udara dari lingkungan sekitar pabrik. Proses pembuatan asam nitrat menggunakan reaktor fixed bed multi tube. Reaksi pembentukan asam nitrat berlangsung pada kondisi eksotermis, non adiabatik dengan pendingin berupa jaket. Reaksi berjalan secara irreversible, beroperasi pada suhu 760°C dan tekanan 6 atm. Pabrik ini tergolong pabrik yang berisiko rendah karena kondisi operasi yang atmosferis.

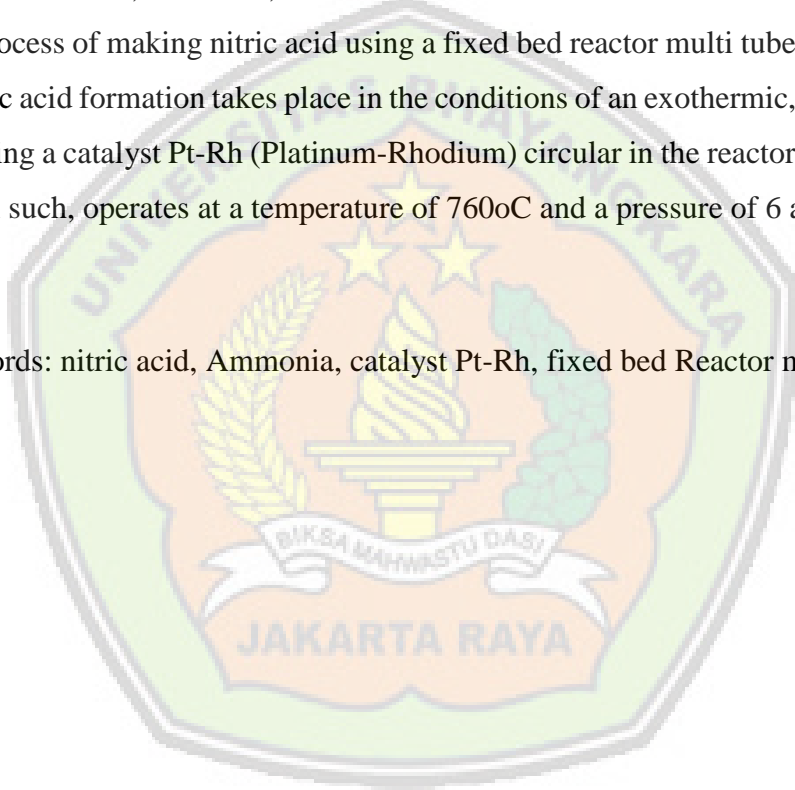
Kata kunci : Asam nitrat, Ammonia, Reaktor fixed bed multi tube



ABSTRACT

Nitric acid in General can be used as raw materials for some industries that are engaged in the chemical business in the industry such as pharmaceuticals, industrial fiber synthesis and intektisida. Nitrous oxide can also be used as a raw material for the manufacture of fertilizers, nitrates and organic as explosives. The factory of nitric acid from Ammonia and air oxidation process with a capacity of 20,000 tons per year are planned to be established in 2022 in Cikampek, West Java. Raw material ammonia are obtained directly from the company's ammonia that are located in Gresik, East Java, and air is obtained from the air surrounding the plant. The process of making nitric acid using a fixed bed reactor multi tube. The reaction of nitric acid formation takes place in the conditions of an exothermic, non adiabatis and using a catalyst Pt-Rh (Platinum-Rhodium) circular in the reactor. The reaction runs in such, operates at a temperature of 760oC and a pressure of 6 atm.

Keywords: nitric acid, Ammonia, catalyst Pt-Rh, fixed bed Reactor multi tube.



LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eka Fitrianny
NPM : 201410235023
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul : **"PRARANCANGAN PABRIK ASAM NITRAT DARI AMMONIA DAN UDARA DENGAN PROSES OKSIDASI KAPASITAS 20.000 TON PER TAHUN"**.

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti non eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media yang lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini, menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bekasi

Pada Tanggal : 28 Januari 2019

Yang menyatakan,



(Eka Fitrianny)

KATA PENGANTAR

Assalamualaiikum Wr. Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PRARANCANGAN PABRIK ASAM NITRAT DARI AMMONIUM DAN UDARA DENGAN PROSES OKSIDASI KAPASITAS 20.000 TON PERTAHUN”**. Penulisan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam suatu strata satu teknik kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, saran, dan bantuan dari semua pihak baik bantuan moral maupun materil, dorongan serta keritikan dari berbagai pihak. Kesempatan penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada :

1. Ibu Ismaniah S.Si., M.M, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya dan sekaligus sebagai dosen pembimbing II penulisan skripsi.
3. Ibu Mutia Annisa Marsya, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing I penulisan skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak dan Ibu dosen yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuan akademis dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Eko Bambang Purnomo dan Ibu Muniroh beserta keluarga besar yang tidak hentinya memberikan semangat cinta dan spiritual, memberikan bantuan baik moral maupun moril.
6. Akhmad Dwi Purnomo dan Akhmad Rhenatu Purnomo yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Teman-teman Teknik Kimia Angkatan 2014 yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

8. Rudi Haryadi yang selalu memberikan semangat dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
9. Dian Ika Rahmawati, Muhammad Hendri Hardiko dan Maria Ulfah yang selalu memberikan bantuannya baik semangat, ilmunya, tenaganya dan waktunya dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu tetapi tidak mengurangi rasa hormat penulis atas bantuannya, saran, masukannya serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Masih banyak kekurangan hal apapun dalam pembuatan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca, sehingga dapat membangun dan dapat lebih menyempurnakan laporan-laporan berikutnya. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pembaca. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan melimpahkan rezekinya kepada kita semua. Aamiin.

Wassalamualaiikum Wr.Wb.



Bekasi, 28 Januari 2019

Eka Fitrianny



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii-viii
DAFTAR ISI.....	ix-xii
DAFTAR TABEL.....	xiii-xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG.....	1-3
1.2 KAPASITAS PABRIK.....	3-7
1.3 LOKASI PABRIK.....	7-9
1.4 TINJAUAN PUSTAKA.....	10-11
1.5 PEMILIHAN PROSES.....	11-13
1.6 KEGUNAAN PRODUK.....	13
1.7 SIFAT FISIK DAN SIFAT KIMIA BAHAN BAKU.....	14-18
1.8 TINJAUAN PROSES SECARA UMUM.....	18-19
BAB II URAIAN PROSES	
2.1 TAHAP PERSIAPAN BAHAN BAKU.....	20-21
2.2 KONSEP REAKSI.....	22-27
2.3 DIAGRAM ALIR PROSES.....	28-29

BAB III SPESIFIKASI BAHAN

3.1 SPESIFIKASI BAHAN BAKU.....	30-37
3.2 SPESIFIKASI PRODUK.....	37-40

BAB IV NERACA MASSA

4.1 ARUS NERACA MASSA.....	41
A. NERACA MASSA TOTAL.....	42
B. NERACA MASSA VAPORIZER.....	42
C. NERACA MASSA SEPARATOR.....	43
D. NERACA MASSA REAKTOR.....	43
E. NERACA MASSA ABSORBER.....	44
F. NERACA MASSA COLD PRODUCTION.....	44
G. NERACA MASSA DESTILASI.....	45

BAB V NERACA PANAS

5.1 NERACA PANAS.....	46
A. NERACA PANAS VAPORIZER.....	46
B. NERACA PANAS KOMPRESSOR.....	46
C. NERACA PANAS FURNISH.....	47
D. NERACA PANAS REAKTOR.....	47
E. NERACA PANAS WHB.....	48
F. NERACA PANAS ABSORBER.....	48
G. NERACA PANAS COOLER.....	49

BAB VI SPESIFIKASI ALAT

6.1 REAKTOR.....	50
------------------	----

6.2 ABSORBER.....	51
6.3 VAPORIZER.....	52
6.4 SEPARATOR.....	52-53
6.5 FURNISH.....	53
6.6 COOLER.....	54
6.7 WASTE HEAT BOILER.....	54-55
6.8 FILTER.....	55
6.9 TANGKI-01.....	55-56
6.10 TANGKI-02.....	56-57
6.11 TANGKI-03.....	57
6.12 POMPA-01.....	57-58
6.13 POMPA-02.....	58
6.14 DESTILASI-01.....	58-59
6.15 KONDENSOR.....	59-60

BAB VII UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM (UTILITAS)

7.1 UNIT PENDUKUNG PROSES (UTILITAS).....	61-74
7.2 LABORATORIUM.....	64-76

BAB VIII LAY OUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES

8.1 TATA LETAK PABRIK DAN PERALATAN.....	77-80
8.2 TATA LETAK PERALATAN.....	81-82
8.3 INSTRUMENTASI.....	83-93
8.4 KESELAMATAN KERJA PABRIK.....	93-96

BAB IX STRUKTUR ORGANISASI

9.1 BENTUK PERUSAHAAN.....	97
9.2 STRUKTUR ORGANISASI.....	98-104
9.3 SISTEM KEPEGAWAIAN.....	104-105
9.4 PEMBAGIAN JAM KERJA KARYAWAN.....	105
9.5 KESEJAHTERAAN SOSIAL KARYAWAN.....	105
9.6 MANAJEMEN PRODUKSI.....	105-106

BAB X ANALISA EKONOMI

10.1 ANALISA EKONOMI.....	107-109
---------------------------	---------

BAB XII KESIMPULAN.....	110
--------------------------------	------------



DAFTAR TABEL

TABEL 1.1 JUMLAH DATA KEBUTUHAN IMPOR DAN EKSPOR ASAM NITRAT DI INDONESIA.....	HAL-3
TABEL 1.2 DATA KAPASITAS PABRIK ASAM NITRAT.....	HAL-4
TABEL 2.1 DATA ΔH°_f dan ΔG	HAL-23
TABEL 3.1 KOMPOSISI UDARA.....	HAL-36
TABEL 4.1 ARUS NERACA MASSA.....	HAL-41
TABEL 4.2 NERACA MASSA TOTAL.....	HAL-42
TABEL 4.3 NERACA MASSA VAPORIZER.....	HAL-42
TABEL 4.4 NERACA MASSA SEPARATOR.....	HAL-43
TABEL 4.5 NERACA MASSA REAKTOR.....	HAL-43
TABEL 4.6 NERACA MASSA ABSORBER.....	HAL-44
TABEL 4.7 NERACA MASSA COLD PRODUCTION.....	HAL-44
TABEL 4.8 NERACA MASSA DESTILASI.....	HAL-45
TABEL 5.1 NERACA PANAS VAPORIZER.....	HAL-46
TABEL 5.2 NERACA PANAS KOMPRESSOR.....	HAL-46
TABEL 5.3 NERACA PANAS FURNISH.....	HAL-47
TABEL 5.4 NERACA PANAS REAKTOR.....	HAL-47
TABEL 5.5 NERACA PANAS WHB.....	HAL-48
TABEL 5.6 NERACA PANAS ABSORBER.....	HAL-48
TABEL 5.7 NERACA PANAS COOLER.....	HAL-49
TABEL 7.1 KEBUTUHAN AIR UNTUK PENDINGIN.....	HAL-62
TABEL 7.2 KEBUTUHAN AIR SUNGAI.....	HAL-63
TABEL 7.3 KEBUTUHAN STEAM.....	HAL-64
TABEL 7.4 TOTAL KEBUTUHAN AIR.....	HAL-65
TABEL 7.5 KONSUMSI LISTRIK UNTUK KEPERLUAN PROSES.....	HAL-70
TABEL 7.6 KONSUMSI LISTRIK UNTUK UNIT PENDUKUNG PROSES (UTILITAS).....	HAL-70
TABEL 8.1 LUAS TANAH BANGUNAN PABRIK.....	HAL-79
TABEL 8.2 JENIS VARIABEL PENGUKURAN DAN CONTROLLER.....	HAL-91



DAFTAR GAMBAR

GAMBAR 2.1 DIAGRAM ALIR KUALITATIF.....	HAL-28
GAMBAR 2.2 DIAGRAM ALIR KUANTITAFIF.....	HAL-29
GAMBAR 8.1 TATA LETAK PABRIK ASAM NITRAT.....	HAL-80
GAMBAR 8.2 DIAGRAM BLOK SISTEM PENGENDALIAN.....	HAL-86
GAMBAR 8.3 SEBUAH LOOP PENGENDALIAN.....	HAL-87
GAMBAR 8.4 SUATU PROSES TERKENDALI.....	HAL-87
GAMBAR 8.5 TINGKAT KERUSAKAN DISUATU PABRIK.....	HAL-94
GAMBAR 10.1 GRAFIK HUBUNGAN TAHUN TERHADAP CEPCI.....	HAL-109



DAFTAR LAMPIRAN

- ✚ LAMPIRAN A NERACA MASSA
- ✚ LAMPIRAN B NERACA PANAS
- ✚ LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT
- ✚ LAMPIRAN D ANALISA EKONOMI

