

PRARENCANA PABRIK
PUPUK ZA
KAPASITAS: 61.000 TON/TAHUN



Disusun Oleh :

Eldo Handoyo NRP: 5203015009

Fahrizal Ayub K. NRP: 5203015058

JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2018

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

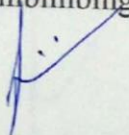
Nama : Eldo Handoyo

NRP : 5203015009

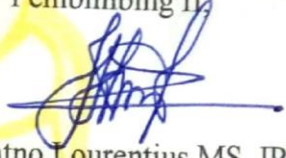
telah diselenggarakan pada tanggal 10 Desember 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia**.

Surabaya, 20 Desember 2018

Pembimbing I,

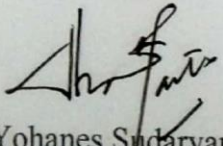

Ir. Setiyadi, MT.
NIK. 521.88.0137

Pembimbing II,

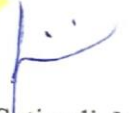

Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS, IPM
NIK. 521.87.0127

Dewan Penguji

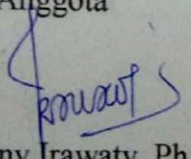
Ketua


Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521.89.0151

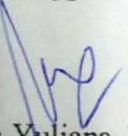
Sekretaris


Ir. Setiyadi, MT.
NIK. 521.88.0137

Anggota


Wenny Irawaty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

Anggota


Maria Yuliana, Ph.D.
NIK. 521.18.1010

Anggota


Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS, IPM
NIK. 521.87.0127

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan


Suryadi Ismadi, Ph.D.
NIK. 521.93.0198

Jurusan Teknik Kimia
Ketua


Sandy Budi Hartono, Ph.D.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar PRARENCANA PABRIK bagi mahasiswa tersebut di bawah ini:

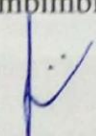
Nama : Fahrizal Ayub Kalidikalam

NRP : 5203015058

telah diselenggarakan pada tanggal 10 Desember 2018, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia.

Surabaya, 20 Desember 2018

Pembimbing I,

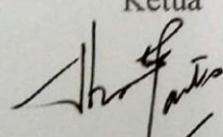

Ir. Setiyadi, MT.
NIK. 521.88.0137

Pembimbing II,


Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS, IPM
NIK. 521.87.0127

Dewan Penguji

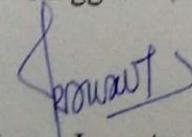
Ketua


Ir. Yohanes Sudaryanto, MT.
NIK. 521.89.0151

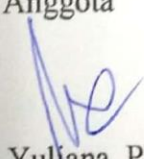
Sekretaris


Ir. Setiyadi, MT.
NIK. 521.88.0137

Anggota


Wenny Irawaty, Ph.D.
NIK. 521.97.0284

Anggota


Maria Yuliana, Ph.D.
NIK. 521.18.1010

Anggota


Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS, IPM
NIK. 521.87.0127

Mengetahui


Fakultas Teknik
Dekan
Suryadi Ismadji, Ph.D.
NIK. 521.93.0198


Jurusan Teknik Kimia
Ketua
Sandy Budi Hartono, Ph.D.
NIK. 521.99.0401

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 20 Desember 2018

Mahasiswa yang bersangkutan,



Eldo Handoyo

NRP. 5203015009

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan prarencana pabrik ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan prarencana pabrik ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan prarencana pabrik ini tidak dapat saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 20 Desember 2018

Mahasiswa yang bersangkutan



Fahrizal Ayub K.

NRP. 5203015058

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama : Eldo Handoyo

NRP : 5203015009

Menyetujui tugas akhir saya :

Judul : TUGAS AKHIR PRARENCANA PABRIK PUPUK ZA KAPASITAS 61.000 TON/TAHUN

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang- Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20 Desember 2018

Yang menyatakan,



Eldo Handoyo

NRP. 5203015009

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya:

Nama : Fahrizal Ayub Kalidi

NRP : 5203015058

Menyetujui tugas akhir saya :

Judul :TUGAS AKHIR PRARENCANA PABRIK PUPUK ZA KAPASITAS 61.000 TON/TAHUN

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang- Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 20Desember 2018


Fahrizal Ayub K.
NRP. 5203015058

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik yang berjudul “Prarencana Pabrik Pupuk ZA”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universita Katolik Widya Mandala Surabaya.

Atas selesainya pembuatan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Setiyadi, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
2. Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS, IPM selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan dan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan.
3. Ir. Yohanes Sudaryanto, MT., Maria Yuliana, Ph.D., dan Wenny Irawaty, Ph.D. selaku dosen penguji.
4. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
5. Seluruh rekan-rekan di lingkungan kampus maupun di luar kampus yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.
6. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan dukungan secara materi maupun non-materi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tugas Akhir Prarencana Pabrik ini dapat bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi bagi para pembaca.

Surabaya, 20 Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
INTISARI	xii
BAB I PENDAHULUAN	I.1
I.1. Latar belakang	I.1
I.2. Sifat-Sifat Bahan Baku dan Produk	I.1
I.3. Kegunaan Produk	I.3
I.4. Ketersediaan Bahan Baku	I.3
I.5. Analisa Pasar	I.4
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES	II.1
II.1. Proses Pembuatan produk	II.1
II.2. Pemilihan Proses	II.2
II.3. Uraian Proses	II.2
BAB III NERACA MASSA	III.1
BAB IV NERACA PANAS	IV.1
BAB V SPESIFIKASI ALAT	V.1
BAB VI LOKASI, TATA LETAK PABRIK & ALAT, INSTRUMENTASI, DAN SAFETY	VI.1
VI.1. Lokasi Pabrik	VI-1
VI.2. Tata Letak Pabrik	VI-2
VI.3. Instrumentasi	VI-6
VI.4. Pertimbangan Keselamatan dan Lingkungan	VI-6
VI.5. HAZOP	VI-10
BAB VII UTILITAS	VII.1
BAB VIII DESAIN PRODUK	VIII.1
BAB IX STRATEGI PEMASARAN	IX.1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI	X.1
X.1. Tinjauan Uraian	X-1
X.2. Bentuk Perusahaan	X-1
X.3. Struktur Organisasi	X.1
X.4. Pembagian Tugas dan Wewenang	X-2
X.5. Jam Kerja	X-10
X.6. Sistem gaji	X-10
X.7. Jaminan Sosial	X-11
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI.1
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN	XII.1
DAFTAR PUSTAKA	DP-1
LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Konsumsi pupuk ZA di Indonesia	I.5
Gambar VI.1 Peta Lokasi Pabrik.....	VI.1
Gambar VI.2 Tata Letak Pabrik.....	VI.5
Gambar VI.3 Tata Letak Alat.....	VI.6
Gambar VIII.1 Logo Perusahaan.....	VIII.5
Gambar XI.1 Grafik BEP.....	XI.10

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Daftar pabrik Produsen Asam Sulfat di Indonesia	I.3
Tabel 1.2 Daftar Pabrik Produsen Amonia di Indonesia	I.4
Tabel 1.3 Data Kebutuhan Pupuk ZA di Indonesia	I.4
Tabel III.1 Neraca Massa Reaktor.....	III.1
Tabel III.2 Neraca Massa <i>Centrifuge</i>	III.1
Tabel III.3 Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i>	III.1
Tabel IV.1 Neraca Panas Reaktor.....	IV.1
Tabel IV.2 Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i>	IV.1
Tabel V.1 Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan H_2SO_4	V.1
Tabel V.2 Spesifikasi Alat Pompa	V.1
Tabel V.3 Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan NH_3 99%.....	V.2
Tabel V.1 Sesifikasi Alat Reaktor	V.2
Tabel V.4. Spesifikasi <i>Centrifuge</i>	V.3
Tabel V.5. Spesifikasi Pompa.....	V.3
Tabel V.6. Spesifikasi Belt conveyor.....	V.3
Tabel V.7. Spesifikasi <i>Rotary Dryer</i>	V.4
Tabel VI.1. Dimensi dan Luasan Area Pabrik.....	VI.2
Tabel VI.1. Instrumentasi pada alat proses.....	VI.8
Tabel VII.1. Kebutuhan air sanitasi.....	VII.7
Tabel VII.2. Kebutuhan listrik area proses.....	VI.12
Tabel VII.3. Kebutuhan listrik area utilitas.....	VI.12
Tabel X.1. Jadwal Kerja <i>Shift</i>	X-10
Tabel X.2. Klasifikasi Pendidikan Karyawan.....	X-11
Tabel X.3. Gaji Berdasar Kedudukan.....	X-12
Tabel X.4. Jumlah Karyawan.....	X-13
Tabel XI.1. Penentuan Total <i>Capital Investment</i> (TCI).....	XI-2
Tabel XI.2. Biaya Produksi Total <i>Production Cost</i> (TPC).....	XI-3
Tabel XI.3. <i>Cash Flow</i>	XI-5
Tabel XI.4. ROR Sebelum Pajak.....	XI-6
Tabel XI.5. ROR Sesudah Pajak.....	XI-7
Tabel XI.6. ROE Sebelum Pajak.....	XI-8
Tabel XI.7. ROE Sesudah Pajak.....	XI-8
Tabel XI.8. <i>Cash Flow</i> Kumulatif Sebelum Pajak.....	XI-9
Tabel XI.9. <i>Cash Flow</i> Kumulatif Sesudah Pajak.....	XI-10
Tabel XI.10. Analisa Sensitivitas.....	XI-11

INTISARI

Prarencana pabrik pupuk ZA didasarkan pada sifat pupuk ZA yang dapat diaplikasikan pada banyak bidang pertanian terutama bidang pertanian dan perkebunan tebu. Dengan sifat fisik yang baik, pupuk ZA dapat meningkatkan kualitas tanah hanya dengan penambahan pupuk ZA dalam jumlah kecil.

Pembuatan diperlukan dua bahan utama, yaitu asam sulfat (H_2SO_4) dan amonia (NH_3). Asam sulfat dan amonia dibeli dari Petrokimia Gresik dan Liku Telaga Gresik. Proses pembuatan dilakukan dengan mereaksikan asam sulfat dan amonia menggunakan reaktor *bubble* dengan suhu didalam reaktor 60°C , selanjutnya dipisahkan dengan *centrifuge* caairan berlebih akan dikembalikan kedalam reaktor. Kemudian amonium sulfat dikeringkan dengan *rotary daryer* dengan suhu 100°C . Produk pupuk ZA yang dihasilkan memiliki kadar air 0,15%

Prarencana pabrik pupuk ZA ini memiliki rincian sebagai berikut:

Produk	: <i>Amonium Sulfat</i>
Kapasitas produksi	: 61.000 ton/tahun
Waktu operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Waktu mulai beroperasi	: Tahun 2023
Bahan baku	: amonia dan asam sulfat
Kapasitas bahan baku	: - amonia 38.491,2 ton/tahun - Asam sulfat 1.883.528 ton/tahun
Jumlah tenaga kerja	: 141 orang
Lokasi pabrik	: Tanjung Awarawa, Kabupaten Tuban, Jawa Timur
Luas pabrik	: 10.200 m ²

Utilitas:

Air yang digunakan pada sistem utilitas terdiri dari :

Air Sanitasi	: 7,95 m ³ /hari
Air Pendingin	: 2.599,01 m ³ /hari
Listrik	: 93,79,4 kW/hari

Bahan bakar yang digunakan pada sistem utilitas terdiri dari :

Solar	: 429,7 L/tahun
Gas alam	: 388,8 m ³ /tahun

Analisa ekonomi dengan Metode *Discounted Flow* menggunakan harga jual produk yang ideal:

- *Rate of Return* (ROR) sebelum pajak : 35%
- *Rate of Return* (ROR) sesudah pajak : 29%
- *Rate of Equity* (ROE) sebelum pajak : 38%
- *Rate of Equity* (ROE) sesudah pajak : 32%
- *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak : 2,0692 tahun
- *Pay Out Time* (POT) sesudah pajak : 2,1808 tahun
- *Break Even Point* (BEP) : 52,50%