

PRA RANCANGAN PABRIK

PEMBUATAN KALSIUM KLORIDA DARI KALSUM

KARBONAT (*LIMESTONE*) DAN ASAM KLORIDA DENGAN

KAPASITAS 190.000 TON/TAHUN

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Kimia

Oleh :

VIRIYA PITI

2014 1023 5038



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2018

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Pembuatan Kalsium Klorida dari Kalsium Karbonat (*Limestone*) dan Asam Klorida dengan Kapasitas 190.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Rani Agustina Kharisma (2014 1023 5011)

Viriya Piti (2014 1023 5038)

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juli 2018



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Pembuatan Kalsium Klorida dari Kalsium Karbonat (*Limestone*) dan Asam Klorida dengan Kapasitas 190.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Viriya Piti

Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235038

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Pengujian : 28 Juli 2018

Bekasi, 31 Juli 2018

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Pengudi : Lisa Adhani, S.T., M.T.

NIDN. 0324127406

Pengudi I : Bungaran Saing, S.Si., M.M.

NIDN. 0326027001

Pengudi II : Elvi Kustiyah S.T., M.T.

NIDN. 0306087403

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Kimia

Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN. 0309026705

Dekan

Fakultas Teknik

Ismaniah

Ismaniah, S.Si, MM

NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul

Prarancangan Pabrik Pembuatan Kalsium Klorida dari Kalsium Karbonat (*Limestone*) dan Asam Klorida dengan Kapasitas 190.000 Ton/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 dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengijinkan Skripsi ini dipinjam dan digunakan 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, 31 Juli 2018

Yang membuat pernyataan,



Viriya Piti

2014 1023 5011

ABSTRAK

Viriya Piti. 201410235038. Prarancangan Pabrik Pembuatan Kalsium Klorida dari Kalsium Karbonat (*Limestone*) dan Asam Klorida dengan Kapasitas 190.000 Ton/Tahun

Perkembangan Industri di Indonesia semakin hari mengalami peningkatan, baik dari segi jumlah maupun keanekaragamannya. Seiring dengan perkembangan industry tersebut, terjadi pula peningkatan kebutuhan pada bahan baku dan bahan pembantu dalam proses produksi. Namun untuk memenuhi kebutuhan tersebut saat ini Indonesia masih melakukan impor dari luar negeri. Salah satu bahan baku yang masih banyak di impor adalah Kalsium Klorida. Berdasarkan hal tersebut maka mendirikan pabrik Kalsium Klorida di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor. Pabrik Kalsium Klorida ini direncanakan didirikan di daerah Kawasan Industri Gresik, Jawa Timur dan menghasilkan produk sebanyak 190.000 Ton/Tahun, Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik Kalsium Klorida ini adalah Asidifikasi dengan menggunakan Reaktor Alir Tangki Berpengaduk. Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2022, berdasarkan hasil analisa kelayakan Pabrik Kalsium Klorida, jangka waktu pengembalian modal adalah 1 tahun.

Kata kunci : *Desicant*, 2022, CSTR, Gresik

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

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

Nama : Viriya Piti

NPM : 201410235038

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Prarancangan Pabrik Pembuatan Kalsium Klorida dari Kalsium Karbonat (*Limestone*) dan Asam Klorida dengan Kapasitas 190.000 Ton/Tahun”

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak royalty non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), 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 surat ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, 31 Juli 2018



Viriya Piti

201410235038

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Tuhan YME atas berkah rahmat dan hidayatNya maka saya dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan Judul Prarancangan Pabrik Pembuatan Kalsium Klorida dari Kalsium Karbonat (*Limestone*) dan Asam Klorida dengan Kapasitas 190.000 Ton/Tahun.

Tersesaiannya skripsi ini, tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang telah membantu, dalam penyusunan skripsi, yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi sehingga dapat tersesaiannya laporan skripsi ini. Saya mengucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Neneh saya Wanih, yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa sehingga dapat tersesaiannya Laporan ini.
2. Ibu Elvi Kustiyah, S.T, M.T selaku Dosen Pembimbing I.
3. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T selaku Dosen Pembimbing II sekaligus sebagai Ka.prodi Teknik Kimia yang selalu membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
4. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan Ilmunya.
5. Rani Agustina Kharisma selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Serta Para sahabat Teknik Kimia Pagi 2014 yang telah memberikan bantuan dan dukungannya selama penyelesaian Skripsi ini.

Saya berharap Skripsi ini dapat memberikan Informasi yang jelas dan mudah dimengerti, serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas, dan memberikan manfaat pada pembacanya. Saya menyadari Skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Bekasi, 31 Juli 2018

Penulis



Viriya Piti

DAFTAR ISI

Lembar Persetujuan Pembimbing	.....	ii
Lembar Pengesahan	.....	iii
Lembar Pernyataan	.....	iv
Abstrak	.....	v
Lembar Publikasi	.....	vi
Kata Pengantar	.....	vii
Daftar Isi	.....	viii
Daftar Tabel	.....	xii
Daftar Gambar	.....	xiv
Daftar Lampiran	.....	xv
BAB I Pendahuluan		
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Penentuan Kapasitas	1
1.2.1	Analisa Pasar	2
1.2.2	Kapasitas Produksi	3
1.3	Penentuan Lokasi Pabrik	4
1.3.1	Ketersediaan Bahan Baku	2
1.3.2	Kebutuhan Produk	2
1.4	Tinjauan Pustaka	10
1.4.1	Pemilihan Proses	11
1.4.2	Kinetika Reaksi	12
1.4.3	Tinjauan Thermodinamika	14
BAB II Uraian Proses		
2.1	Tahapan Proses	18
2.2	Diagram Alir Kualitatif	19
2.3	Diagram Alir Kuantitatif	20
BAB III Spesifikasi Bahan Baku		

3.1	Spesifikasi Bahan Baku	21
3.1.1	Batu Kapur	21
3.1.2	Asam Klorida	21
3.2	Spesifikasi Produk	22
3.2.1	Kalsium Klorida	22
BAB IV Neraca Massa		
4.1	Neraca Massa	24
4.1.1	Reaktor Asidifikasi	24
4.1.2	Reaktor Netralizer	25
4.1.3	Tangki Pengencer Ca(OH) ₂	26
4.1.4	Filter Press	26
4.1.5	<i>Spray Dryer</i>	27
4.1.6	<i>Cyclone</i>	27
BAB V Neraca Panas		
5.1	Reaktor Asidifikasi	28
5.2	Reaktor Netralizer	28
5.3	<i>Spray Dryer</i>	29
BAB VI Spesifikasi Alat		
6.1	<i>Storage</i> padatan Limestone	30
6.2	Tangki Penyimpanan	30
6.3	Reaktor Asidifikasi	31
6.4	Filter Press	32
6.5	<i>Spray Dryer</i>	32
6.6	<i>Cyclone Separator</i>	33
6.7	<i>Blower</i>	33
6.8	Pompa	34
6.9	<i>Belt Conveyor</i>	35
BAB VII Utilitas		
7.1	Unit pengolahan Air	36

7.2	Deskripsi Proses	38
7.3	Kebutuhan Uap (Steam)	39
7.4	Kebutuhan Air	39
7.5	Unit Pengadaan Listrik	40
7.6	Kebutuhan Bahan Bakar	42
7.7	Pengolahan Limbah	43

BAB VIII Lokasi dan Tata Letak Pabrik

8.1	Lokasi Pabrik	46
8.2	Tata Letak Pabrik	50

BAB IX Struktur Organisasi Perusahaan

9.1	Bentuk Perusahaan	52
9.2	Struktur Organisasi	52
9.3	Tugas dan Wewenang	54
9.3.1	Pemegang Saham	54
9.3.2	Dewan Komisaris	54
9.3.3	Dewan Direksi	54
9.3.4	Staff Ahli	55
9.3.5	Pemelitian dan Pengembangan	56
9.3.6	Kepala Bagian	56
9.3.7	Kepala Seksi dan Karyawan	57
9.4	Status Karyawan dan Sistem Upah	59
9.5	Pembagian Jam Kerja Karyawan	60
9.6	Penggolongan Jabatan	61
9.7	Kesejahteraan Karyawan	64
9.8	Manajemen Produksi	65

BAB X Analisa Ekonomi

10.1	Dasar Evaluasi	69
10.2	Hasil Perhitungan Biaya-Biaya	69
10.3	Penjualan Produk	72
10.4	Pengeluaran Umum	72

10.5	Analisa Kelayakan	72
------	-------------------	----

BAB XI Kesimpulan

11.1	Kesimpulan	74
------	------------	----

11.2	Saran	74
------	-------	----

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Impor Kalsium Klorida di Indonesia 2012-2016	3
Tabel 1.2	Data Impor Kalsium Klorida ASEAN 2012-2016	3
Tabel 1.3	Perbandingan Pemilihan Lokasi Pabrik	7
Tabel 1.4	Perbandingan Proses Pembentukan Kalsium Klorida	12
Table 1.5	Harga ΔH°_f dan ΔG Masing - masing Komponen	15
Tabel 4.1	Neraca Massa Reaktor Asidifikasi	24
Tabel 4.2	Neraca Massa Reaktor Netralizer	25
Tabel 4.3	Neraca Massa Tangki Pengenceran $\text{Ca}(\text{OH})_2$	26
Tabel 4.4	Neraca Massa Filter Press	26
Tabel 4.5	Neraca Massa <i>Spray Dryer</i>	27
Tabel 4.6	Neraca Massa <i>Cyclone</i>	27
Tabel 5.1	Neraca Panas Reaktor Asidifikasi	28
Tabel 5.2	Neraca Panas Reaktor Netralizer	28
Tabel 5.3	Neraca Panas <i>Spray Dryer</i>	29
Tabel 6.1	Spesifikasi Gudang Penyimpanan	30
Tabel 6.2	Spesifikasi Tangki Penyimpanan	30
Tabel 6.3	Spesifikasi Reaktor Asidifikasi	31
Tabel 6.4	Spesifikasi Filter Press	32
Tabel 6.5	Spesifikasi <i>Spray Dryer</i>	32
Tabel 6.6	Spesifikasi <i>Cyclone</i>	33
Tabel 6.7	Spesifikasi <i>Blower</i>	33

Tabel 6.8	Spesifikasi Pompa	.....	34
Tabel 6.9	Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i>	.....	35
Tabel 7.2	Kebutuhan Uap Pada 200 °C	.....	39
Tabel 7.3	Kebutuhan Air domestic	.....	40
Tabel 7.4	Kebutuhan Listrik Untuk Proses	.....	41
Tabel 7.5	Perincian Kebutuhan Listrik	.....	42
Tabel 7.6	Kebutuhan Bahan Bakar Solar	.....	43
Tabel 7.7	Kebutuhan Bahan Bakar Katel Uap	.....	43
Tabel 8.1	Rincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik	.....	48
Tabel 9.1	Jadwal Kerja Karyawan	.....	61
Tabel 9.2	Penggolongan Jabatan	.....	61
Tabel 9.3	Gaji Karyawan	.....	62
Tabel 9.4	Karyawan Berdasarkan Golongan	.....	63
Tabel 10.1	Fixed Cost Invesment	.....	70
Tabel 10.2	Manufacturing Cost	.....	71
Tabel 10.3	Perhitungan Penjualan Produk	.....	72
Tabel 10.4	General Expenses	.....	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Struktur Kimia dari CaCl ₂	.....	10
Gambar 2.1	Diagram Alir Kualitatif	.....	19
Gambar 2.2	Diagram Alir Kuantitatif	.....	20
Gambar 8.2	Tata Letak Pabrik	.....	49
Gambar 8.3	Tata Letak Peralatan Proses	.....	51



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran A Neraca Massa
- Lampiran B Neraca Panas
- Lampiran C Spesifikasi Alat
- Lampiran D Utilitas
- Lampiran E Evaluasi Ekonomi
- Biodata Mahasiswa
- Kartu Bimbingan Skripsi
- Flowsheet Prarancangan Pabrik CaCl₂

