

**PRA RANCANGAN PABRIK**  
**PEMBUATAN KALSIMUM 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 :**

**RANI AGUSTINA KHARISMA**

**2014 1023 5011**



**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

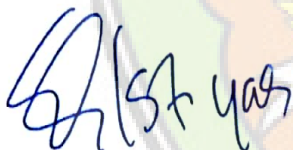
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 28 Juli 2018

Bekasi, 31 Juli 2018


MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II



Elvi Kustiyah, S.T.,M.T.  
NIDN. 021512054



Ir. Hernowo Widodo, M.T  
NIDN. 0309026705

## LEMBAR PENGESAHAN

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

Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235011

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Pengujian : 28 Juli 2018

Bekasi, 31 Juli 2018

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Mutia Anissa Marsya, S.T., M.Eng  
NIDN. 0313079301

Penguji I : Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M.  
NIDN. 0326027001

Penguji 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, S.Si, M.M.

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 mengizinkan 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,

  
**METERAI  
TEMPEL**  
18FC0AFF158006141  
**6000**  
ENAM RIBU RUPIAH  
**Rani Agustina Kharisma**  
**2014 1023 5011**

## ABSTRAK

**Rani Agustina Kharisma. 201410235011.** 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 : Rani Agustina Kharisma

NPM : 201410235011

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-Eksklusif (*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 royalti 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



**Rani Agustina Kharisma**

**201410235011**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah rahmat dan hidayahNya 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. Solawat serta salam saya Limpah curahkan kepada Nabi Muhammad Salallahu a'laihi wasalam yang telah menerangi dan membimbing kita umat manusia dari zaman jahil menuju zaman yang terang benderang yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

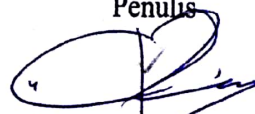
Terselesainya skripsi ini, tidak terlepas dari peran serta berbagai pihak yang telah membantu, dalam penyusunan skripsi, yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi sehingga dapat terselesainya laporan skripsi ini. Saya mengucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Nining Supriatiningsih, yang telah memberikan semangat, dukungan serta doa sehingga dapat terselesainya 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. Viriya Piti 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



**Rani Agustina Kharisma**

vii

## DAFTAR ISI

<b>Lembar Persetujuan</b>	.....	i
<b>Lembar Pengesahan</b>	.....	ii
<b>Lembar Pernyataan</b>	.....	iii
<b>Abstrak</b>	.....	iv
<b>Abstract</b>	.....	v
<b>Kata Pengantar</b>	.....	vi
<b>Daftar Isi</b>	.....	viii
<b>Daftar Tabel</b>	.....	xii
<b>Daftar Gambar</b>	.....	xiii
<b>Daftar Lampiran</b>	.....	xiv
<b>BAB I Pendahuluan</b>		
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
<b>BAB II Uraian Proses</b>		
2.1 Tahapan Proses	.....	18
2.2 Diagram Alir Kualitatif	.....	19
2.3 Diagram Alir Kuantitatif	.....	20
<b>BAB III Spesifikasi Bahan Baku</b>		



3.1	Spesifikasi Bahan Baku	.....	21
	3.1.1 Batu Kapur	.....	21
	3.1.2 Asam Klorida	.....	21
3.2	Spesifikasi Produk	.....	21
	3.2.1 Kalsium Klorida	.....	22
<b>BAB IV Neraca Massa</b>			
4.1	Neraca Massa	.....	23
	4.1.1 Reaktor Asidifikasi	.....	23
	4.1.2 Reaktor Netralizer	.....	24
	4.1.3 Tangki Pengencer Ca(OH) <sub>2</sub>	.....	24
	4.1.4 Filter Press	.....	25
	4.1.5 <i>Spray Dryer</i>	.....	26
	4.1.6 <i>Cyclone</i>	.....	26
<b>BAB V Neraca Panas</b>			
5.1	Reaktor Asidifikasi	.....	27
5.2	Reaktor Netralizer	.....	27
5.3	<i>Spray Dryer</i>	.....	28
<b>BAB VI Spesifikasi Alat</b>			
6.1	<i>Storage padatan Limestone</i>	.....	29
6.2	Tangki Penyimpanan	.....	29
6.3	Reaktor Asidifikasi	.....	30
6.4	Filter Press	.....	31
6.5	<i>Spray Dryer</i>	.....	31
6.6	<i>Cyclone Separator</i>	.....	32
6.7	<i>Blower</i>	.....	32
6.8	Pompa	.....	33
6.9	<i>Belt Conveyor</i>	.....	34
<b>BAB VII Utilitas</b>			
7.1	Unit pengolahan Air	.....	35

7.2	Deskripsi Proses	.....	37
7.3	Kebutuhan Uap (Steam)	.....	38
7.4	Kebutuhan Air	.....	39
7.5	Unit Pengadaan Listrik	.....	40
7.6	Kebutuhan Bahan Bakar	.....	41
7.7	Pengolahan Limbah	.....	43
<b>BAB VIII Lokasi dan Tata Letak Pabrik</b>			
8.1	Lokasi Pabrik	.....	45
8.2	Tata Letak Pabrik	.....	49
<b>BAB IX Struktur Organisasi Perusahaan</b>			
9.1	Bentuk Perusahaan	.....	51
9.2	Struktur Organisasi	.....	51
9.3	Tugas dan Wewenang	.....	53
9.3.1	Pemegang Saham	.....	53
9.3.2	Dewan Komisaris	.....	53
9.3.3	Dewan Direksi	.....	53
9.3.4	Staff Ahli	.....	54
9.3.5	Pemelitian dan Pengembang	.....	55
9.3.6	Kepala Bagian	.....	55
9.3.7	Kepala Seksi dan Karyawan	.....	56
9.4	Status Karyawan dan Sistem Upah	.....	58
9.5	Pembagian Jam Kerja Karyawan	.....	59
9.6	Penggolongan Jabatan	.....	60
9.7	Kesejahteraan Karyawan	.....	63
9.8	Manajemen Produksi	.....	64
<b>BAB X Analisa Ekonomi</b>			
10.1	Dasar Analisa	.....	67
10.2	Hasil Perhitungan Biaya-Biaya	.....	67
10.3	Penjualan Produk	.....	69
10.4	Pengeluaran Umum	.....	70

10.5	Analisa Kelayakan	.....	70
<b>BAB XI Kesimpulan</b>			
11.1	Kesimpulan	.....	72
11.2	Saran	.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>			



## 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 1.4	Perbandingan Proses Pembentukan Kalsium Klorida .....	12
Table 1.5	Harga $\Delta H^{\circ}_f$ dan $\Delta G$ Masing - masing Komponen .....	15
Tabel 4.1	Neraca Massa Reaktor Asidifikasi .....	23
Tabel 4.2	Neraca Massa Reaktor Netralizer .....	24
Tabel 4.3	Neraca Massa Tangki Pengenceran $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .....	24
Tabel 4.4	Neraca Massa Filter Press .....	25
Tabel 4.5	Neraca Massa <i>Spray Dryer</i> .....	26
Tabel 4.6	Neraca Massa <i>Cyclone</i> .....	26
Tabel 5.1	Neraca Panas Reaktor Asidifikasi .....	27
Tabel 5.2	Neraca Panas Reaktor Netralizer .....	27
Tabel 5.3	Neraca Panas <i>Spray Dryer</i> .....	28
Tabel 6.1	Spesifikasi Gudang Penyimpanan .....	29
Tabel 6.2	Spesifikasi Tangki Penyimpanan .....	29
Tabel 6.3	Spesifikasi Reaktor Asidifikasi .....	30
Tabel 6.4	Spesifikasi Filter Press .....	31
Tabel 6.5	Spesifikasi <i>Spray Dryer</i> .....	31
Tabel 6.6	Spesifikasi <i>Cyclone</i> .....	32
Tabel 6.7	Spesifikasi <i>Blower</i> .....	32
Tabel 6.8	Spesifikasi Pompa .....	33
Tabel 6.9	Spesifikasi <i>Belt Conveyor</i> .....	34

Tabel 7.2	Kebutuhan Uap Pada 200 °C	.....	38
Tabel 7.3	Kebutuhan Air domestic	.....	39
Tabel 7.4	Kebutuhan Listrik Untuk Proses	.....	40
Tabel 7.5	Perincian Kebutuhan Listrik	.....	41
Tabel 7.6	Kebutuhan Bahan Bakar Solar	.....	42
Tabel 7.7	Kebutuhan Bahan Bakar Katel Uap	.....	42
Tabel 8.1	Rincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik	.....	47
Tabel 9.1	Jadwal Kerja Karyawan	.....	60
Tabel 9.2	Penggolongan Jabatan	.....	60
Tabel 9.3	Gaji Karyawan	.....	61
Tabel 9.4	Karyawan Berdasarkan Golongan	.....	62
Tabel 10.1	Fixed Cost Invesment	.....	68
Tabel 10.2	Manufacturing Cost	.....	69
Tabel 10.3	Perhitungan Penjualan Produk	.....	69
Tabel 10.4	General Expenses	.....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Struktur kimia Kalsium Klorida	.....	10
Gambar 8.2	Tata Letak Pabrik	.....	48
Gambar 9.1	Struktur Organisasi Perusahaan	.....	66



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Neraca Massa
Lampiran B	Neraca Panas
Lampiran C	Spesifikasi Alat
Lampiran D	Utilitas
Lampiran E	Evaluasi Ekonomi

