

SKRIPSI
PRA RANCANGAN PABRIK KALSIMUM
KLORIDA DARI KALSIMUM OKSIDA DAN ASAM
KLORIDA DENGAN KAPASITAS 45.000
TON/TAHUN



RONALDO MAKMUR (2310017411009)

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri
Universitas Bung Hatta

UNIVERSITAS BUNG HATTA
APRIL 2025



JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA

Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK KALSIUM KLORIDA (CaCl_2) DARI KALSIUM
OKSIDA (CaO) DAN ASAM KLORIDA (HCl) DENGAN KAPASITAS
45.000 TON/TAHUN**

OLEH :

Ronaldo Makmur

2310017411009

Disetujui oleh:

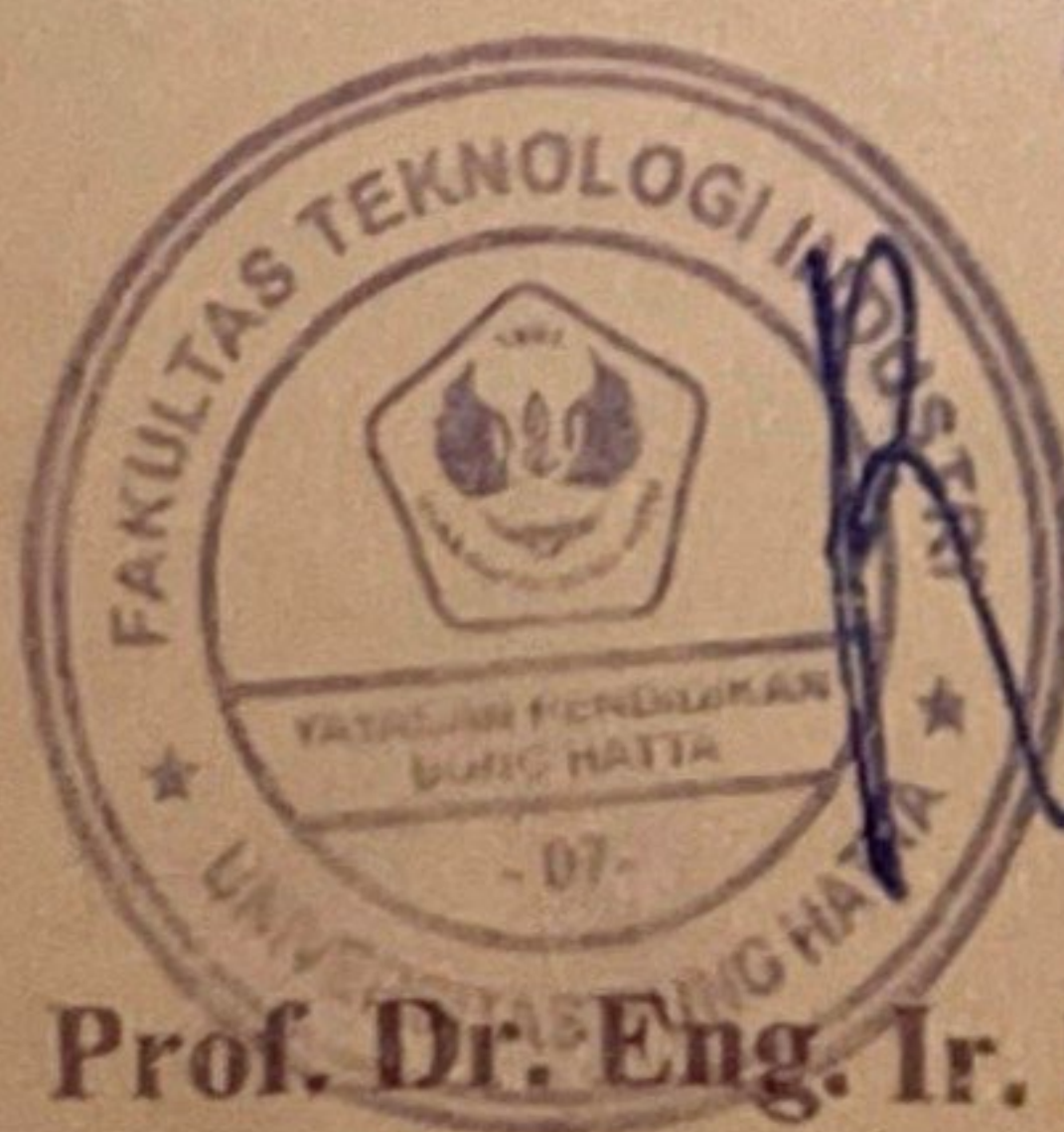
Pembimbing

Dr. Firdaus, ST, MT

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan



Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, ST, MT

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

Dr. Maria Ulfah, ST, MT



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI
SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK KALSIUM KLORIDA (CaCl_2) DARI KALSIUM
OKSIDA (CaO) DAN ASAM KLORIDA (HCl) DENGAN KAPASITAS
45.000 TON/TAHUN

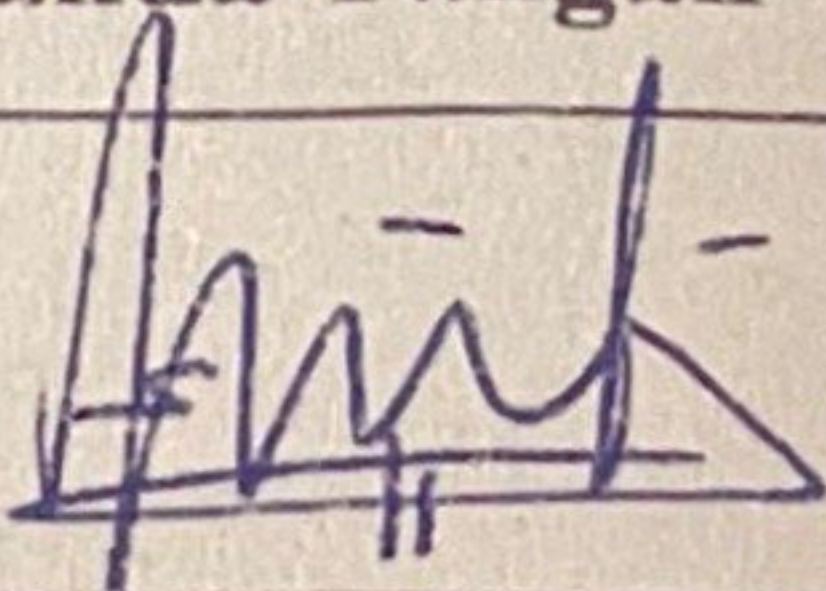
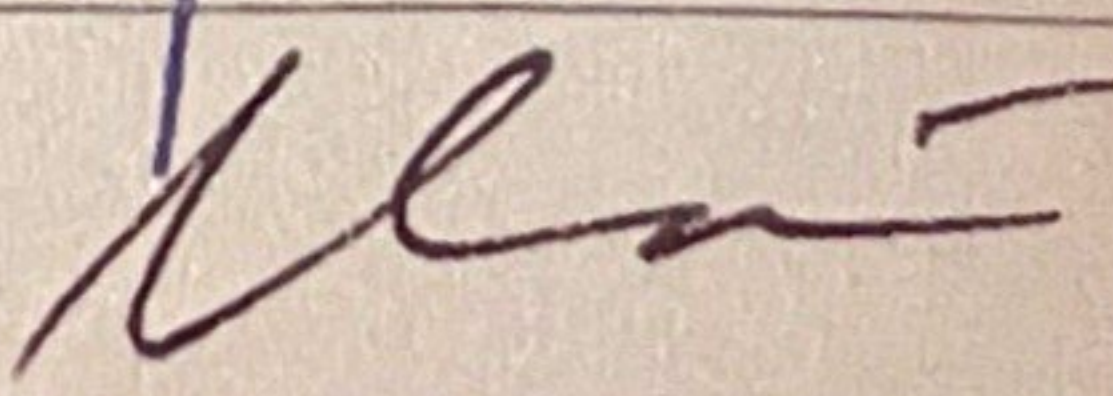
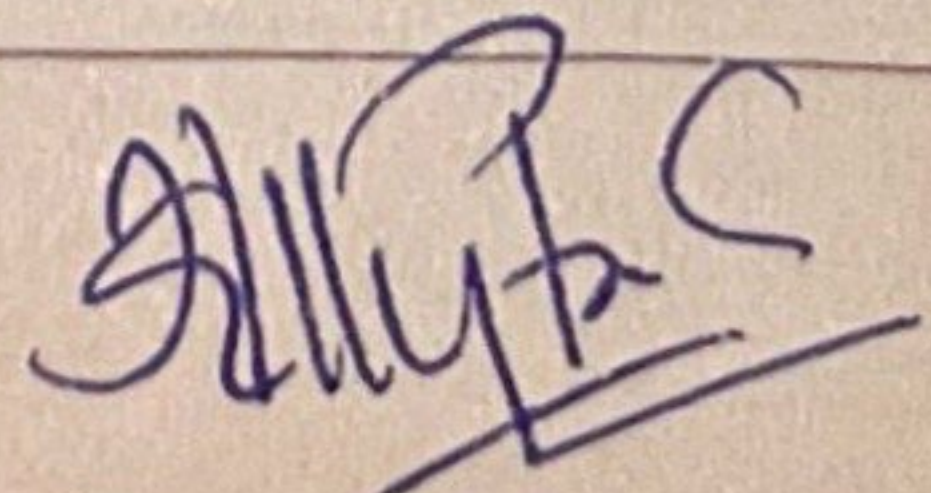
Oleh :

Ronaldo Makmur

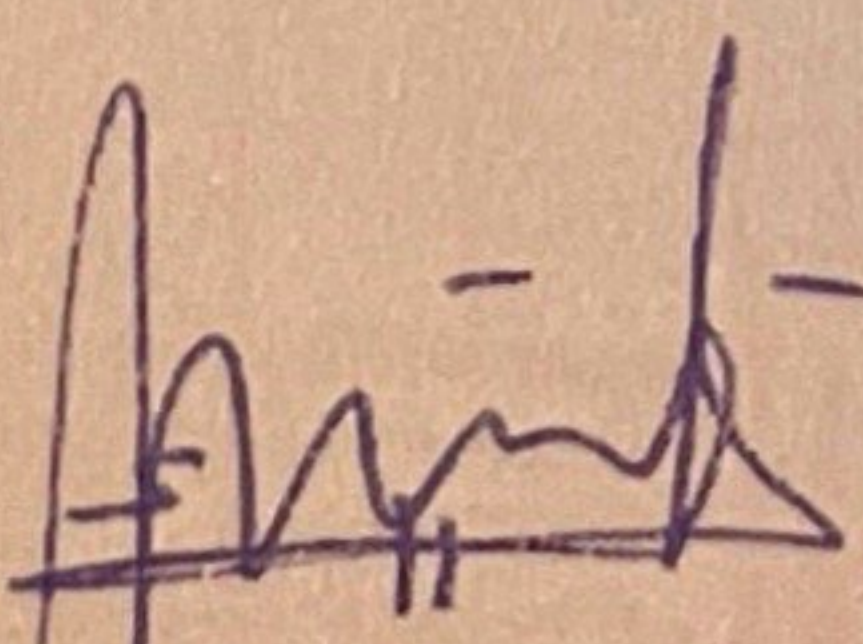
2310017411009

Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Firdaus, ST, MT	
Anggota	1. Dr. Maria Ulfah, ST, MT	
	2. Dr. Ellyta Sari, ST, MT	

Pembimbing,


Dr. Firdaus, ST, MT



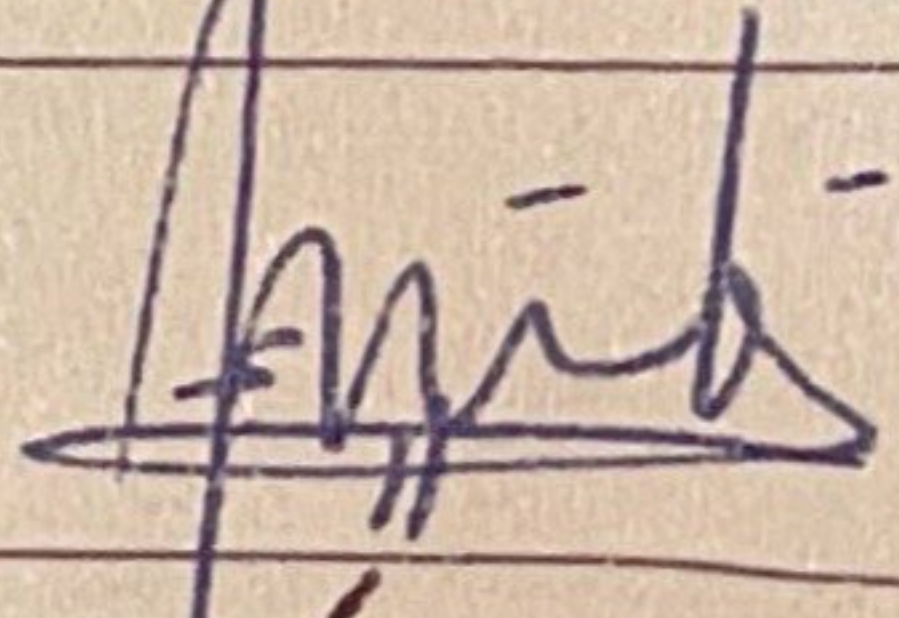
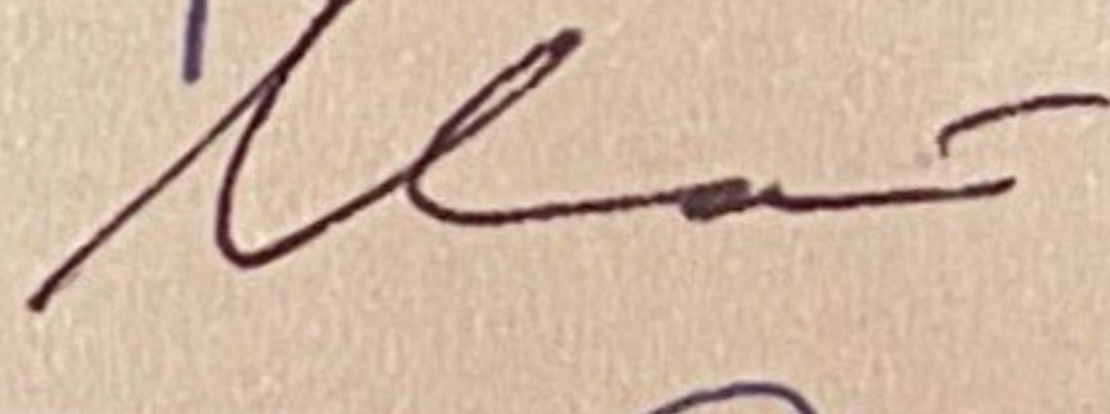
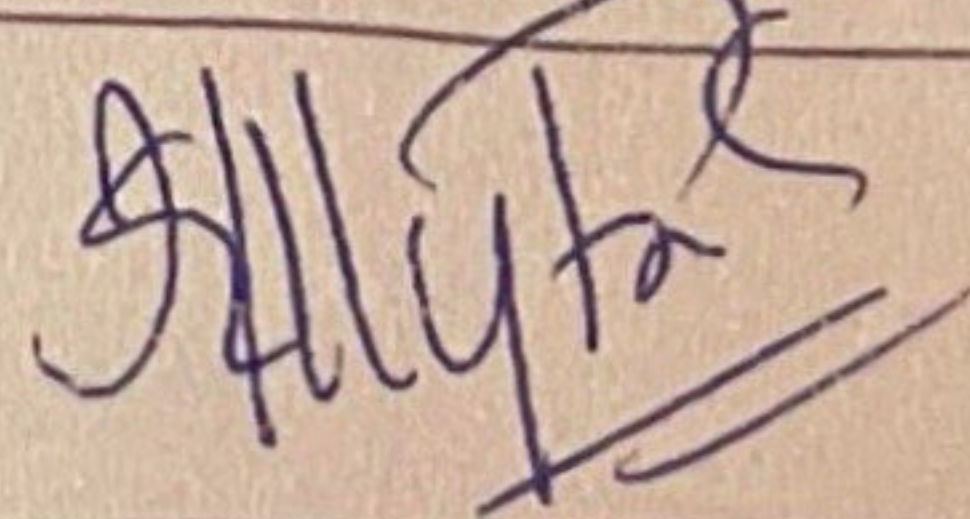
JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA

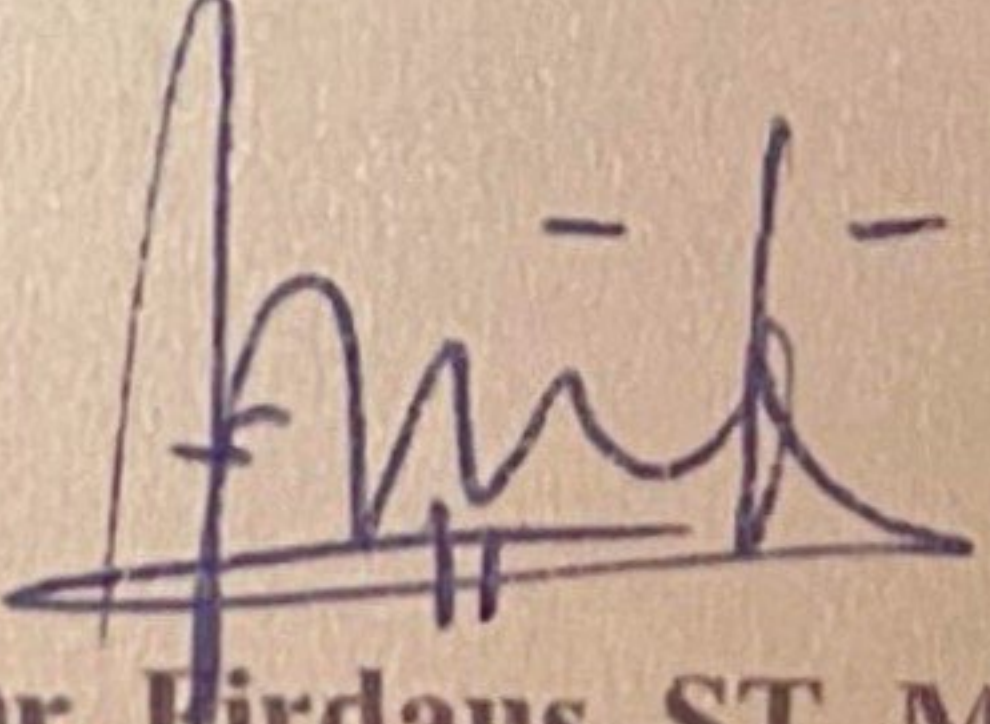
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/
PRA RANCANGAN PABRIK**

Nama : Ronaldo Makmur
NPM : 2310017411009
Tanggal Sidang : 1 September 2025

Jabatan	Nama	Tanda Tangan
Ketua	Dr. Firdaus, ST, MT	
Anggota	1. Dr. Maria Ulfah, ST, MT	
	2. Dr. Ellyta Sari, ST, MT	

Pembimbing,


Dr. Firdaus, ST, MT



HALAMAN PENGESAHAN

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI

**“PRA RANCANGAN PABRIK KALSIUM KLORIDA (CaCl_2) DARI
KALSIUM OKSIDA (CaO) DAN ASAM KLORIDA (HCl) DENGAN
KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN.”**

Oleh :

RONALDO MAKMUR

2310017411009

**Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi
Industri Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji:**

Disetujui oleh:

Pembimbing

Dr. Firdaus, S.T, M.T

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat, karunia, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir yang berjudul Pra Rancangan Pabrik Kalsium Klorida dari Kalsium Oksida dan Asam Klorida dengan Kapasitas 45.000 Ton/Tahun”. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.

Penyusunan laporan ini tentu tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga tercinta atas doa, kasih sayang, serta dukungan moril dan materil yang tiada henti.
2. Bapak/Ibu Dosen pembimbing yang dengan sabar telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi dalam penyusunan tugas akhir ini.
3. Bapak/Ibu dosen di Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.
4. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Kimia yang selalu memberikan semangat, kerjasama, dan kebersamaan.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan laporan ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya, serta bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan pada umumnya.

Padang, Agustus 2025

Penulis

INTISARI

Pabrik Kalsium Klorida berbahan baku Kalsium Oksida dan Asam Klorida dirancang dengan kapasitas produksi sebesar 45.000 ton per tahun dan berlokasi di Kecamatan Sido Mukti, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur. Operasional pabrik direncanakan selama 330 hari kerja per tahun dengan proses produksi melalui reaksi netralisasi, diikuti tahap pengeringan menggunakan *rotary dryer* hingga mencapai produk dengan kemurnian 98%. Pabrik ini berbadan hukum Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi berbentuk line dan diproyeksikan menyerap tenaga kerja sebanyak 130 orang. Masa konstruksi diperkirakan berlangsung selama 10 tahun. Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan, dengan total kebutuhan investasi sebesar Rp 1.208.258.218.418 yang didanai melalui kombinasi 50% modal sendiri dan 50% pinjaman bank. Nilai kelayakan finansial ditunjukkan oleh tingkat pengembalian modal (*Rate of Return/ROR*) sebesar 26.94%, periode pengembalian modal (*Pay Out Time*) selama 4 tahun 5 bulan 4 hari, serta titik impas (*Break Even Point/BEP*) pada 60.14%.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Kapasitas Rancangan	2
1.2.1 Kapasitas Minimum Pabrik Yang Ada	2
1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku	3
1.2.3 Kebutuhan Pasar.....	4
1.2.4 Kapasitas Produksi Kalsium Klorida	5
1.3 Lokasi Pabrik	5
1.3.1 Alternatif Lokasi I (Manyarsidomukti, Kec Manyar, Kab Gresik, Jawa Timur)	6
1.3.2 Alternatif Lokasi II (Indarung, Padang, Sumatera Barat)	9
1.3.3 Alternatif Lokasi III (Jl. Raya Anyer – Sirih, Gunung Sugih, Cilegon, Banten)	12
1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik	15
BAB II TINJAUAN TEORI	16
2.1 Tinjauan Umum	16
2.1.1 Kalsium Klorida (CaCl_2)	16
2.1.2 Kalsium Oksida (CaO).....	17
2.1.3 Asam Klorida	18
2.2 Tinjauan Proses	18
2.2.1 Proses Solvay	19
2.2.2 Proses Asidifikasi.....	20
2.3 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	22
2.3.1 Sifat Fisika dan Kimia.....	22
2.3.2 Kalsium Klorida	22
2.3.3 Kalsium Oksida.....	23
2.3.4 Asam Klorida	23

2.4 Spesifikasi Bahan Baku.....	24
5.1.1 Spesifikasi Produk.....	24
BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES.....	26
3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram	26
3.1.1 Tahapan Proses.....	26
3.1.2 Blok Diagram	26
3.2 Deskripsi Proses dan Flow Sheet	27
3.2.1 Deskripsi Proses	27
3.2.2 Flow Sheet.....	28
BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI.....	30
4.1 Neraca Massa	30
4.1.1 Mixer	31
4.1.2 Reaktor	32
4.1.3 Evaporator	32
4.1.4 Kristalisator	33
4.1.5 Centrifuge	34
4.1.6 Rotary Dryer	35
4.1.7 Roller Mill	36
4.2 Neraca Energi.....	37
4.3 Heat Exchanger (H-1041)	39
BAB V. UTILITAS.....	47
5.1 Unit Penyedia Listrik	48
5.2 Unit Pengadaan Air	48
5.1.1 Air Sanitasi.....	49
5.1.2 <i>Reverse Osmosis</i>	56
5.1.3 Air Pendingin	58
5.1.4 Air Proses dan Umpan Boiler	60
5.3 Unit Penyedia Steam	62
5.3.1 Dearator (DA-1001).....	62
5.3.2 <i>Boiler</i> (B-1001).....	63
5.4 Unit Pengolahan Limbah.....	64
BAB VI. SPESIFIKASI ALAT	66
6.1 Spesifikasi Perlatan Utama	66
6.1.1 <i>WareHouse Kalsium Oksida</i> (WH-1011).....	66

6.1.2	<i>Belt Convoyer</i> (BC-1021)	67
6.1.3	<i>Bucket Elevator</i> (BE-1031 dan BE-3142).....	68
6.1.4	<i>Mixer</i> (M-1051).....	69
6.1.5	Tangki HCl (TK-2051)	70
6.1.6	<i>Continous Stired Tank Reaktor</i> (R-2082)	72
6.1.7	Evaporator (E-1001).....	73
6.1.8	<i>Crystallyzer</i> (CZ-3121)	75
6.1.9	<i>Centrifuge</i> (CF-3131).....	76
6.1.10	<i>Rotary Dryer</i> (RD-3151).....	77
6.1.11	<i>Screw Conveyor</i> (SC-3172 dan SC-3193).....	78
6.1.12	<i>Roller Mill</i> (RM-3131).....	79
6.1.13	Heater (H-1001)	80
6.1.14	Pompa Air Menuju Mixer (P-1001).....	81
6.2	Spesifikasi Peralatan Utilitas	82
6.2.1	Pompa Air Sungai	82
6.2.2	Bak Penampungan Air Sungai	82
6.2.3	Tangki Pelarutan Alum	83
6.2.4	Unit Pengolahan <i>Raw Water</i>	84
6.2.5	<i>Sand Filter</i>	85
6.2.6	Tangki Air Demin	85
6.2.7	<i>Cooling Tower</i>	86
6.2.8	<i>Dearator</i>	87
6.2.9	<i>Boiler</i>	87
BAB VII. Tata Letak dan K3LH (Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup)		89
7.1	Tata Letak Pabrik	89
7.2	Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup	90
7.2.1	Sebab dan Akibat Terjadinya Kecelakaan	92
7.2.2	Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	94
7.2.3	Alat Pelindung Diri (APD)	95
7.2.4	Daftar Peraturan Pemerintah tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja.....	99
BAB VIII. ORGANISASI PERUSAHAAN		100
8.1	Struktur Organisasi	100

8.1.1	Bentuk Organisasi yang Dipilih	101
8.1.2	Tugas dan Wewenang	102
8.1.3	Dewan Komisaris	102
8.1.4	Direktur Utama.....	102
8.1.5	Kepala Bagian	102
8.2	Jumlah Karyawan.....	106
8.3	Sistem Kerja	107
8.4	Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	107
8.5	Kesejahteraan Sosial Karyawan	108
BAB IX. ANALISA EKONOMI		110
9.1	Biaya Modal (<i>Total Capital Investment</i>).....	110
9.2	Biaya Produk (<i>Total Production Cost</i>)	111
9.3	Harga Jual.....	112
9.4	Analisa Kelayakan Produk.....	112
BAB X. TUGAS KHUSUS		115
7.3	Pendahuluan	115
7.4	Ruang Lingkup Rancangan	116
7.5	Rancangan	116
BAB XI. KESIMPULAN DAN SARAN		130
11.1	Kesimpulan	130
11.2	Saran.....	131
DAFTAR PUSTAKA		132
LAMPIRAN NERACA MASSA DAN ENERGI		136
a.	Neraca Massa	136
	Mixer	137
	Reaktor	137
	Evaporator	138
	Kristalisator	139
	Centrifuge	140
	Rotary Dryer	141
	Roller Mill	142
LAMPIRAN D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI.....		153
1.	Perhitungan Jumlah Modal	153
1.1	Perhitungan Harga Alat	153

1.2 Perhitungan Komponen-Komponen Investasi	158
2. Sumber Investasi	160
3. Biaya Produksi Total (<i>Total Production Cost</i>)	160
3.1 Biaya Bahan Baku.....	160
3.2 Gaji Karyawan.....	162
3.2 Perhitungan Komponen Biaya Produksi Total.....	165
4. Harga Penjualan Produk (<i>Total Sales</i>).....	169
5. Analisa Kelayakan Investasi.....	169
5.1 Laba.....	169
5.2 Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of Return</i>).....	170
5.3 Tingkat Pengembalian Modal (<i>Return on Investment</i>).....	171
5.4 Waktu Pengembalian Modal (<i>Pay Out Time</i>).....	171
5.5 Titik Impas (<i>Break Event Point</i>)	173

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Kapasitas minimum pabrik kalsium klorida di dunia.	3
Tabel 1. 2 Data Pabrik Kalsium Klorida di Indonesia	3
Tabel 1. 3 Data impor Kebutuhan Kalsium Klorida di Indonesia	4
Tabel 1. 4 Analisa SWOT pada Lokasi Pabrik di Manyarsidomukti, Kec Manyar, Kab Gresik, Jawa Timur.....	7
Tabel 1. 5 Analisa SWOT pada Lokasi Pabrik di Indarung, Kota Padang, Sumatera Barat	10
Tabel 1. 6 Analisa SWOT pada Lokasi Pabrik di Jl. Raya Anyer – Sirih, Gunung Sugih, Cilegon, Banten.....	13
Tabel 2. 1 Perbandingan Proses 1 dan 2	21
Tabel 2. 2 Spesifikasi Batu Kapur (CaO)	24
Tabel 2. 3 Spesifikasi Asam Klorida (HCl)	24
Tabel 2. 4 Spesifikasi Kalsium klorida ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)	25
Tabel 4. 1 Berat Molekul Dari Komponen.....	30
Tabel 4. 2 Neraca Massa Mixer	31
Tabel 4. 3 Neraca massa Reaktor.....	32
Tabel 4. 4 Neraca massa Evaporator	33
Tabel 4. 5 Neraca massa Kristalisator	34
Tabel 4. 6 Neraca massa Centrifuge	35
Tabel 4. 7 Neraca massa Rotary dryer	35
Tabel 4. 8 Neraca massa Roller mill.....	36
Tabel 4. 9 Nilai Kapasitas Panas Komponen.....	37
Tabel 4. 10 Nilai Panas Pembentukan Komponen	38
Tabel 4. 11 Neraca energi Heat exchanger (H-1041)	39
Tabel 4. 12 Neraca energi Continuous Stirred Tank Reactor 1(R-1051).....	40
Tabel 4. 13 Neraca energi Heat Exchanger (H-2092).....	41
Tabel 4. 14 Neraca energi Continuous Stirred Tank Reactor 2 (R-2092)....	42
Tabel 4. 15 Neraca energi Evaporator (EV-3101)	43
Tabel 4. 16 Neraca energi Kristalizer (CZ-3121)	44
Tabel 4. 17 Neraca energi Heat Exchanger (H-3163).....	45
Tabel 4. 18 Neraca energi Rotary Dryer (RD-3171)	46

Tabel 5. 1 Kebutuhan Air.....	47
Tabel 5. 2 Kualitas Air Manyar Sido Mukti, Kabupaten Gresik, Jawa Timur	49
Tabel 5. 3 Ambang Batas Kandungan Unsur atau Senyawa Kimia dalam Badan Air	51
Tabel 5. 4 Parameter Kualitas Air.....	60
Tabel 6. 1 Spesifikasi Warehouse (WH-1011).....	66
Tabel 6. 2 Spesifikasi Belt Conveyor	67
Tabel 6. 3 Spesifikasi Bucket Elevator.....	68
Tabel 6. 4 Spesifikasi Mixer	69
Tabel 6. 5 Spesifikasi Tangki HCl.....	70
Tabel 6. 6 Spesifikasi CSTR.....	72
Tabel 6. 7 Spesifikasi Evaporator.....	73
Tabel 6. 8 Spesifikasi Crystallizer	75
Tabel 6. 9 Spesifikasi Centrifuge.....	76
Tabel 6. 10 Spesifikasi Rotary Dryer	77
Tabel 6. 11 Spesifikasi Screw Conveyor	78
Tabel 6. 12 Spesifikasi Roller Mill.....	79
Tabel 6. 13 Spesifikasi Heater.....	80
Tabel 6. 14 Spesifikasi Pompa Air	81
Tabel 6. 15 Spesifikasi Pompa Air	82
Tabel 6. 16 Spesifikasi Bak Penampung Air	82
Tabel 6. 17 Spesifikasi Tangki Pelarut Alum.....	83
Tabel 6.18 Spesifikasi Unit Pengolahan Raw Water	84
Tabel 6.19 Spesifikasi Sand Filter	85
Tabel 6.20 Spesifikasi Tangki Demin.....	85
Tabel 6.21 Spesifikasi Cooling Tower.....	86
Tabel 6.22 Spesifikasi Dearator.....	87
Tabel 6.23 Spesifikasi Boiler.....	87

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Data Impor Kalsium Klorida di Indonesia.....	4
Gambar 1.2 Manyarsidomukti, Kec Manyar, Kab Gresik, Jawa Timur	6
Gambar 1.3 Indarung, Kota Padang, Sumatera Barat.....	9
Gambar 1.4 Jl. Raya Anyer – Sirih, Gunung Sugih, Cilegon, Banten.....	12
Gambar 2.1 Blok diagram proses pembuatan Kalsium Klorida Metode Solvay.....	20
Gambar 2.2 Blok diagram proses pembuatan Kalsium Klorida Metode Asidifikasi	20
Gambar 3. 1 Diagram alir proses pembuatan Kalsium Klorida dari Batu Kapur (CaO) dan Asam Klorida.....	26
Gambar 3. 2 Flow Sheet Pembuatan Kalsium Oksida (CaO) dan Asam Klorida (HCl)	29
Gambar 5. 1 Blok Diagram Pengolahan Air Sanitasi	52
Gambar 5. 2 Scalling pada tubing boiler.....	61
Gambar 5. 3 Korosi pada tubing boiler	61
Gambar 5. 4 Dearator	63
Gambar 5. 5 Water tube boiler.....	64

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan industri di Indonesia terutama kalsium klorida yang banyak digunakan dalam industri pulp dan kertas, petisida, farmasi dan makanan, seiring berkembangnya zaman semakin meningkat. Namun untuk memenuhi kebutuhan kalsium klorida tersebut Indonesia masih mengimpor dari negara lain karena belum adanya industri yang memproduksi di Indonesia. Ditinjau dari keberadaan sumber daya alam yang cukup melimpah serta kebutuhan bahan baku kimia yang semakin meningkat setiap tahunnya, maka pendirian pabrik kalsium klorida di Indonesia sangat berpotensi untuk menyokong pertumbuhan ekonomi negara dan memperluas lapangan pekerjaan.

Kalsium klorida dapat dihasilkan dari bahan baku kalsium karbonat dengan penambahan asam klorida (HCl). Kalsium karbonat merupakan salah satu bahan galian industri non logam yang digunakan dalam pembuatan kalsium klorida karena kalsium karbonat mengandung kalsium dengan kadar yang paling tinggi yaitu sebesar 98,9% (Russell, 2007). Bahan baku kalsium karbonat di Indonesia juga tersedia dalam jumlah yang banyak dan tersebar hampir merata di seluruh Indonesia. Sebagian besar kandungan batuan ini di Indonesia terdapat di Sumatera Barat, Jawa Timur, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Timur.

Di Indonesia proses pengolahan batu kapur untuk menghasilkan produk yang bernilai tambah telah banyak berkembang. Meskipun Indonesia memiliki berbagai macam industri untuk memenuhi kebutuhannya sendiri, namun ada beberapa kebutuhan yang sampai saat ini masih impor dari negara lain bahkan dengan jumlah yang sangat besar. Salah satu dari produk impor itu sendiri adalah kalsium klorida (Krido, 2019). Kebutuhan kalsium klorida di Indonesia diperkirakan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya, Berdasarkan data dari Biro Pusat Statistika (BPS).

Kalsium klorida memiliki banyak kegunaan, diantaranya sebanyak 40% konsumsi kalsium klorida adalah sebagai zat pencair es (de-icing), 20% untuk mengendalikan debu di jalanan pada saat musim panas, 20% untuk proses industri, khususnya, dalam industri makanan, industri pemrosesan plastik, pipa dan semen. 10% digunakan dalam pengeboran minyak dan gas, 5% untuk pembuatan beton dan 5% untuk kegunaan-kegunaan lainnya (Ahfiladzum, 2011).

Maka dari itu melihat potensi bahan baku yang memadai, serta pendirian pabrik kalsium klorida juga sejalan dengan program pemerintah Indonesia untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan impor, menaikkan devisa negara melalui ekspor dan menurunkan tingkat pengangguran, Hal ini menjadi kesempatan yang cukup berpotensi untuk mendirikan pabrik kalsium klorida di Indonesia.

1.2 Kapasitas Rancangan

Untuk penentuan kapasitas produksi untuk pabrik Kalsium klorida, terdapat beberapa faktor yang harus dipertimbangkan, yaitu :

1. Kapasitas Minimum Pabrik Yang Ada
2. Ketersedian bahan baku
3. Kebutuhan pasar

1.2.1 Kapasitas Minimum Pabrik Yang Ada

Dalam penentuan kapasitas pabrik, hal penting yang harus di perhatikan adalah kapasitas pabrik yang telah ada, baik di dalam negeri maupun diluar negeri. Hal ini guna untuk memperkirakan kapasitas pendirian pabrik agar tidak terlalu jauh berbeda dari kapasitas pabrik yang telah ada. Kapasitas minimum pabrik kalsium klorida yang telah berdiri di Indonesia dapat dilihat pada tabel 1.1

Tabel 1. 1 Kapasitas minimum pabrik kalsium klorida di dunia.

Nama Pabrik	Jumlah (Ton/Tahun)
Chimcomplex S.A. Borzesti, Romania	12.000
National Chloride, Kalifornia,USA	20.000
Wilkinso, Michigan,USA	55.000
Vulcan Materials, Kansas	37.000
Tangshan Sanyou Group Ltd	100.000
NedMag, Veendam, Belanda	40.000
Mag Corp, Rowley, Amerika	31.000
Dow Chemical, Ludington, Amerika	513.000

Sumber : (www.fundinguniverse.com)

1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku

Pada perancangan pabrik Kalsium Klorida ini, terdapat 2 bahan baku utama yang digunakan, yang pertama adalah Kalsium Karbonat yang ketersediaannya melimpah di Indonesia, yang kedua adalah Asam Klorida (HCl),

Berikut adalah daftar pabrik Kalsium Karbonat dan Asam Klorida yang ada di Indonesia. Ketersediaan bahan baku Kalsium Karbonat dan Asam Klorida di Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.2

Tabel 1. 2 Data Pabrik Kalsium Klorida di Indonesia

Asam Klorida	Kapasitas	Kalsium Karbonat	Kapasitas
PT Asiamarco Pacific (Surabaya)	65.000 ton/tahun	PT Sinar Asia Fortuna (Tuban)	412.000 ton/tahun
PT. Asahimas Chemical (Cilegon)	82.000 ton/tahun	CV Bangun Arta (Jember)	200.000 ton/tahun
PT Acid Industri (Bekasi)	82.500 ton/tahun	PT Putra Lima Jaya (Tuban)	15.000 ton/tahun

PT Petrokimia Gresik (Gresik)	12.000 ton/tahun	PT Kurnia Pratama Adhara (Bandung)	54.000 tahun ton/tahun
----------------------------------	---------------------	---------------------------------------	---------------------------

(Sumber: www.daftarperusahaan.com www.indoacid.com
www.kurnialime.com)

1.2.3 Kebutuhan Pasar

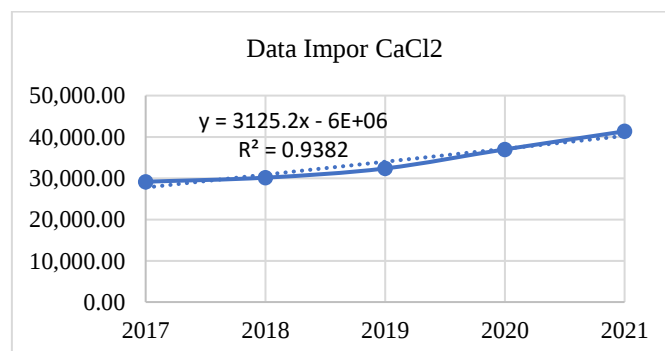
Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Ekonomi dan Perdagangan di dapatkan data Impor kebutuhan Kalsium Klorida di Indonesia. Data impor Kebutuhan Kalsium Klorida di Indonesia setiap tahunnya dapat dilihat pada Tabel 1.3.

Tabel 1. 3 Data impor Kebutuhan Kalsium Klorida di Indonesia

Tahun	Data impor (Ton/Tahun)
2017	29.146
2018	30.126
2019	32.357
2020	36.980
2021	41.345

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS)

Pada table 1.3 dapat dilihat bawah kebutuhan kalsium klorida di Indonesia mulai dari tahun 2017 – 2021 mengalami peningkatan setiap tahun nya. Dari data diatas, didapatkan grafik regresi linear yang dapat dilihat pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Data Impor Kalsium Klorida di Indonesia

Berdasarkan Gambar 1.1 didapatkan persamaan Y dengan menggunakan metode regresi linear. Dikarenakan data yang diperoleh memiliki nilai yang saling berdekatan, maka asumsi kebutuhan produk kalsium klorida di Indonesia dapat dicari menggunakan nilai y dari persamaan tersebut. Sehingga asumsi kebutuhan kalsium klorida di Indonesia pada tahun 2030 sebesar: $Y = 1267,4X - 3E+06$ Dimana nilai X adalah jumlah tahun dari data jumlah impor awal kalsium klorida yang diambil hingga tahun prediksi tahun pabrik akan dibangun (pada tahun 2030). Jadi untuk kebutuhan Indonesia akan kalsium klorida pada tahun 2030 diprediksi sekitar 70.000 ton/tahunnya.

1.2.4 Kapasitas Produksi Kalsium Klorida

Kebutuhan untuk kalsium klorida di Indonesia diimpor dari negara China, Jepang dan beberapa negara lainnya (Kementrian Perindustrian, 2018). Hal ini menjadi kesempatan yang cukup berpotensi untuk mendirikan pabrik kalsium klorida di Indonesia, selain bisa mengurangi biaya impor juga dapat menambah devisa negara apabila akan diekspor.

Untuk mencukupi kebutuhan kalsium klorida dalam negeri, maka pabrik yang didirikan harus memiliki kapasitas produksi yang optimal yaitu jumlah dan jenis produk yang dihasilkan harus dapat menghasilkan laba yang maksimal dengan biaya yang minimal. Berdasarkan data kebutuhan dan kapasitas produksi pabrik yang terdapat di beberapa negara tersebut pabrik kalsium klorida ini direncanakan akan didirikan pada tahun 2030 dan dengan mempertimbangkan faktor lingkungan dan eksploitasi secara berlebihan sesuai dengan undang-undang Dasar 1945 Pasal 33 Ayat 3, maka kapasitas pabrik yang akan didirikan $\pm 50\%$ dari prediksi kebutuhan akan kalsium klorida pada tahun 2030 yaitu sebesar 42000 ton/tahun.

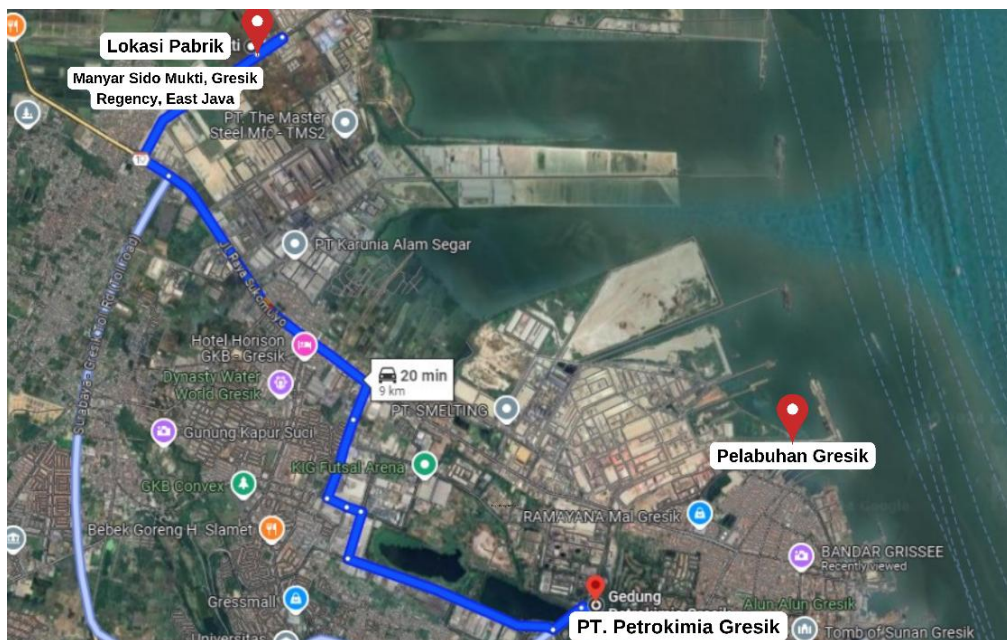
1.3 Lokasi Pabrik

Lokasi pabrik akan mempengaruhi produksi pabrik dan biaya operasional pabrik sehingga penting untuk dipertimbangkan. Beberapa opsi pemilihan lokasi pabrik diantaranya Kota Padang (Sumatera Barat), Tuban,

Gresik (Jawa Timur) dan, Kabupaten Sijunjung (Sumatera Barat). Beragamnya lokasi yang akan dipilih, membuat pemilihan lokasi dilakukan dengan metoda analisa SWOT (*Strength, Weakness, Opportunities, dan Threat*).

1.3.1 Alternatif Lokasi I (Manyarsidomukti, Kec Manyar, Kab Gresik, Jawa Timur)

Direncanakan terletak di Kawasan Manyarsidomukti, Kec Manyar, Kab Gresik, Jawa Timur Industri Gresik seperti peta pada Gambar 1.2.



Gambar 1. 2 Manyarsidomukti, Kec Manyar, Kab Gresik, Jawa Timur

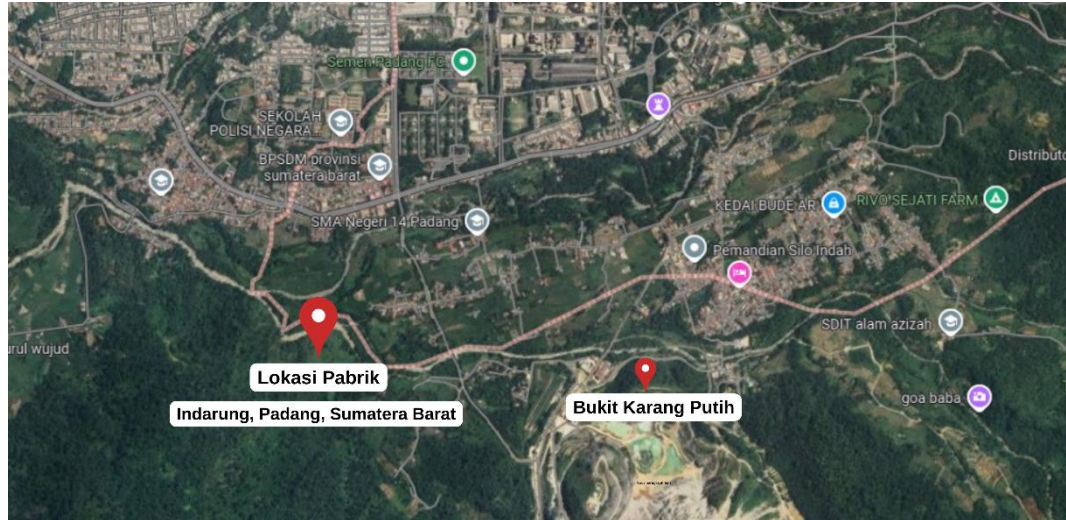
Tabel 1. 4 Analisa SWOT pada Lokasi Pabrik di Manyarsidomukti, Kec Manyar, Kab Gresik, Jawa Timur.

Lokasi 1	Variabel	Internal		Eksternal	
		<i>Strength (Kekuatan)</i>	<i>Weakness</i>	<i>Opportunities</i>	<i>Threat (Tantangan)</i>
Manyarsidomukti, Kec Manyar, Kab Gresik, Jawa Timur. (85)	Bahan Baku (20)	• Sumber bahan baku dekat dari pabrik didapat dari PT. Petrokimia Gresik • Bahan baku kedua yaitu asam klorida	• Apabila kebutuhan produk semakin meningkat lebih banyak membutuhkan	• Tidak ada persaingan memperoleh bahan baku dengan pabrik yang sama.	• Mempertahankan ketersediaan bahan baku dengan kualitas yang • bermutu
	Pemasaran & Transportasi (15)	• Dekat dengan industry pengguna produk seperti industri farmasi di Surabaya, Kediri, Malang • Tersedia sarana	• Perlu penanganan khusus dalam pemasaran.	• Terbukanya kerjasama dengan pabrik yang menggunakan bahan baku yang sama	• Mencukupi kebutuhan pasar.

Utilitas(20)	• Sumber listrik dekat PLN ULP GIRI, dengan gardu-gardu utama disekitar pabrik.	• Perlu pengolahan air untuk memenuhi kualitas air proses.	• Adanya bendungan gerak sembayer untuk sumber tenaga turbin dan	• Resiko ketersediaan utilitas tidak stabil
Tenaga Kerja (20)	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan provinsi sekitar	• Ketersediaan tenaga kerja disekitar yang sedikit karena telah banyak	• Adanya MOU dengan lembaga terdidik.	• Persaingan rekrutmen dengan pabrik yang lebih mapan
Kondisi Daerah (10)	• Suhu daerah mencapai 24°C hingga 34°C • Curah hujan relatif rendah yaitu 2.245 mm/ tahunnya.	• Harga lahan relatif mahal	• Daerah diperuntukkan untuk kawasan industry • Iklim yang cukup stabil	• Mendapatkan lahan kosong • Perebutan lahan pendirian pabrik • Terjadi banjir pada waktu tertentu akibat kondisi tanah yang cekung

1.3.2 Alternatif Lokasi II (Indarung, Padang, Sumatera Barat)

Direncanakan terletak di Kawasan Indarung, Padang, Sumatera Barat seperti peta pada Gambar 1.3.



Gambar 1. 3 Indarung, Kota Padang, Sumatera Barat

Sumber : map.google.com

Tabel 1. 5 Analisa SWOT pada Lokasi Pabrik di Indarung, Kota Padang, Sumatera Barat

Lokasi 1	Variabel	Internal		Eksternal	
		<i>Strength</i>	<i>Weakness</i>	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Indarun, Padang, Sumatera Barat (80)	Bahan Baku (15)	• Sumber bahan baku dekat dari pabrik didapat dari Bukit Karang Putih	• Jauh dari bahan baku kedua yaitu Asam Klorida	• Besarnya jumlah bahan baku bisa menjadi perhitungan untuk • kebutuhan pabrik	• Mempertahankan ketersediaan bahan baku dengan kualitas yang • bermutu
	Pemasaran & Transportasi (15)	• Pemasaran diluar sumateramelalui transportasi laut, yaitu pelabuhan internasional	• Jauh dari target pasar yang menggunakan produk kalsium	• Tidak ada persaingan dengan produsen lokal • Terbukanya	• Pemasaran untuk konsumen dalam negeri maupun luar negeri

Utilitas(20)	• Sumber listrik dekat PLN Pauh V padang, dengan gardu-gardu utama	• Perlu pengolahan air untuk memenuhi kualitas air	• Sumber air memenuhi kebutuhan proses • Untuk sumber listrik bisa	• Resiko ketersediaan utilitas tidak stabil
Tenaga Kerja(20)	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan provinsi sekitar	• Ketersediaan tenaga kerja disekitar yang sedikit karena telah banyak	• Adanya MOU dengan lembaga terdidik.	• Persaingan rekrutmen dengan pabrik yang lebih mapan
Kondisi Daerah (10)	• Suhu daerah mencapai 28,5°C - 31,5°C • Curah hujan 384,8 mm/bulannya	• Harga lahan relatif mahal • Musim hujan yang bisa saja	• Kondisi iklim yang stabil sehingga tidak menggagu proses produksi .	• Sulit Mendapatkan lahan kosong • Mencemari lingkungan sekitar lokasi pabrik.

1.3.3 Alternatif Lokasi III (Jl. Raya Anyer – Sirih, Gunung Sugih, Cilegon, Banten)

Direncanakan terletak di Kawasan seperti peta pada Gambar 1.4.



Gambar 1. 4 Jl. Raya Anyer – Sirih, Gunung Sugih, Cilegon, Banten

Sumber : map.google.com

Tabel 1. 6 Analisa SWOT pada Lokasi Pabrik di Jl. Raya Anyer – Sirih, Gunung Sugih, Cilegon, Banten.

Lokasi 1	Variabel	Internal		Eksternal	
		<i>Strength</i>	<i>Weakness</i>	<i>Opportunities</i> (Peluang)	<i>Threat</i> (Tantangan)
Jl. Raya Anyer – Sirih, Gunung Sugih, Cilegon, Banten (80)	Bahan Baku (15)	• Sumber bahan baku dekat dari pabrik didapat dari PT. Asahimas	• Jauh dari bahan baku kedua yaitu Asam Klorida	• Besarnya jumlah bahan baku bisa menjadi perhitungan untuk kebutuhan pabrik kedepannya	• Mempertahankan ketersediaan bahan baku dengan kualitas yang bermutu
	Pemasaran & Transportasi (15)	• Pemasaran diluar Pulau Jawa melalui transportasi laut, yaitu pelabuhan	• Jauh dari target pasar yang menggunakan produk kalsium klorida sehingga biaya	• Tidak ada persaingan dengan produsen local • Terbukanya kerjasama dengan pabrik yang menggunakan bahan	• Pemasaran untuk konsumen dalam negeri maupun luar negeri

Utilitas(20)	• Sumber listrik dekat dengan gardu-gardu utama disekitar	• Perlu pengolahan air untuk memenuhi kualitas air proses.	• Sumber air memenuhi kebutuhan proses • Untuk sumber listrik bisa •	• Resiko ketersediaan utilitas tidak stabil
Tenaga Kerja (20)	• Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan provinsi sekitar	• Ketersediaan tenaga kerja disekitar yang sedikit karena telah banyak	• Adanya MOU dengan lembaga terdidik.	• Persaingan rekrutmen dengan pabrik yang lebih mapan
Kondisi Daerah (10)	• Suhu daerah mencapai 28,5°C - 31,5°C • Curah hujan	• Harga lahan relatif mahal • Musim hujan yang bisa saja menghambat	• Kondisi iklim yang stabil sehingga tidak menggagu proses produksi .	• Sulit Mendapatkan lahan kosong • Mencemari lingkungan sekitar lokasi pabrik.

1.3.4 Pemilihan Lokasi Pabrik

Dari ketiga data lokasi alternatif yang telah di jelaskan kelebihan dan kelemahannya masing – masing melalui analisa SWOT, maka di putuskan bahwa untuk pendirian pabrik kalsium klorida (CaCl_2) akan didirikan di Manyarsidomukti, Kec Manyar, Kab Gresik, Jawa Timur. Hal ini mengacu dengan kapasitas bahan baku yang besar dan diikuti oleh hasil analisa SWOT yang mendukung di lokasi tersebut yaitu:

- Sumber bahan baku Batu Kapur Tohor didapat dari PT. Petrokimia Gresik dengan kapasitas dan Asam Klorida dari PT. Sinar Asia Fortuna.
- Bahan baku Batu Kapur dan Asam klorida dekat dengan lokasi yang akan didirikan
- Transportasi laut bisa melalui Pelabuhan JIPE, Manyar, Gresik dan juga bisa melakukan ekspor ke luar negeri seperti malaysia, singapore, dan Thailand.
- Terdapat bendungan gerak sembayar dengan kapasitas air mencapai 1000 liter/detik dan juga pembangkit listrik tenaga gas (PLTG) dengan kapasitas 500 MW.