

TUGAS AKHIR

**PRA RANCANGAN PABRIK GIPSUM DARI BATUAN KAPUR DAN
ASAM SULFAT DENGAN KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN**



ANDIKA MANGGALA PUTRA

19242013002

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI

CILACAP

2026

TUGAS AKHIR

**PRA RANCANGAN PABRIK GIPSUM DARI BATUAN KAPUR DAN
ASAM SULFAT DENGAN KAPASITAS 75.000 TON/TAHUN**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Teknik**



ANDIKA MANGGALA PUTRA

19242013002

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI

CILACAP

2026

PERNYATAAN ORSINILITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini, saya :

Nama : Andika Manggala Putra

NIM : 19242013002

Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri/Teknik Kimia

Tahun : 2026

Judul Skripsi : Pra Rancangan Pabrik Gypsum dari Batuan Kapur dan Asam Sulfat
dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinil/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak ada pihak lain yang membuat laporan ini, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat oleh pihak lain atau plagiat, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini di buat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 17 Maret 2026

Penulis



Andika Manggala Putra
NIM. 19242013002

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andika Manggala Putra

NIM : 19242013002

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Fakultas Teknologi Industri

Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*) atas tugas akhir saya yang berjudul “Pra Rancangan Pabrik Gypsum dari Batuan Kapur dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Adanya Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap berhak menyimpan, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksa dari pihak lain.

Cilacap, 17 Maret 2026

Penulis



Andika Manggala Putra
NIM. 19242013002

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Andika Manggala Putra**
NIM : 19242013002
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : Pra Rancangan Pabrik Gypsum dari Batuan Kapur dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun

Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap pada :

Rabu, 11 Maret 2026

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S-1) Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Mengetahui,

Penguji 1

Dini Novi Rohman, M.Sc.
NIDN. 0611119401

Penguji 2

Ichya Musyafizur Ziqri, M.Si. C. EIA
NIDN. 060308920

Pembimbing 1/Ketua Sidang

Siti Khuzaimah, M.Pd., M.T.
NIDN. 0622078605

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang

Arnesya Ramadhani, M.T.
NIDN. 0627019601

Cilacap, 12 Maret 2026
Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Andika Manggala Putra
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, mengoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Andika Manggala Putra
NIM : 19242013002
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : Pra Rancangan Pabrik Gypsum dari Batuan Kapur dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, 12 Maret 2026
Konsultan,



Dini Novi Rohmah, M.Sc.
NIDN. 0611119401

NOTA PEMBIMBING

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Andika Manggala Putra
Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di –
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

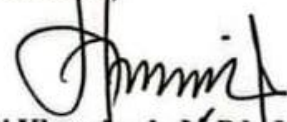
Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka pembimbing berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Andika Manggala Putra
NIM : 19242013002
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : Pra Rancangan Pabrik Gypsum dari Batuan Kapur dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Maret 2026
Pembimbing,



Siti Khuzaimah, M.Pd., M.T.
NIDN. 0622078605

MOTTO

“Sing sapa Temen, Bakal Tinemu.”

“Siapa yang bersungguh-sungguh pasti akan berhasil”

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha pengasih lagi Maha Penayang, segala puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Pra Rancangan Pabrik Gypsum dari Batuan Kapur dan Asam Sulfat dengan Kapasitas 75.000 Ton/Tahun”. Tidak lupa pula segala bentuk dukungan yang telah diberikan kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, izinkan penulis mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. H. Luthfi Hamidi, M.Ag selaku Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.
2. Bapak Christian Soolany, S.TP., M.Si. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.
3. Ibu Arnesya Ramadhani, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap serta selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan memberikan motivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Ibu Siti Khuzaimah, M.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan memberikan motivasi penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ichya Musytafizur Ziqri, M.Si. dan Ibu Dini Novi Rohmah, M.Sc. selaku Penguji yang telah memberikan saran dan perbaikan terhadap tugas akhir ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Teknologi Industri yang telah memberikan ilmu serta bantuan selama masa perkuliahan
7. Kepada Bapak Wahyudiono, Ibu Likarnawati, Nadya Kamilia Safitri, dan keluarga penulis terimakasih atas do'a, dukungan serta semangat yang tiada henti.
8. Kepada Andika Adhi Setianingsih, terimakasih telah berkenan menyelesaikan tugas akhir ini bersama penulis. Dan rekan-rekan penulis, terutama untuk rekan Prodi Teknik Kimia maupun dari rekan rekan dilingkungan penulis, terimakasih karena senantiasa menjadi rekan yang baik dan senantiasa memberikan semangat kepada penulis.

9. Semua pihak yang terlibat baik secara langsung maupun secara tidak langsung yang tidak dapat dicantumkan namanya satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih belum sempurna, dan karena itu penulis berharap mendapatkan kritik dan saran yang membangun demi hasil yang lebih baik. Akhir kata, penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Cilacap, 17 Maret 2026

Penulis

Andika Manggala Putra

ABSTRAK

Gypsum, atau $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ sering dimanfaatkan untuk bahan dasar maupun bahan penolong di beragam macam industri baik di bidang konstruksi, maupun bidang medis dan lainnya. Kebutuhan gypsum kebanyakan terpenuhi dari impor luar negeri. Hal ini dikarenakan belum terpenuhinya kebutuhan pemasokan gypsum dari negeri. Pabrik gypsum akan dibangun tahun 2029 memiliki kapasitas 75.000 ton/tahun, bertempat di Desa Manyar Sidomukti Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pembuatan gypsum ini berasal dari bahan dasar batuan kapur serta asam sulfat. Pabrik gypsum direncanakan akan beroperasi secara kontinyu dan beroperasi selama 24 jam, 330 hari selama setahun dengan kapasitas maksimal sekitar 9,47 Ton/Jam. Pada reaktor terjadi reaksi berlangsung pada fase cair-padat, irreversible, eksotermis, isothermal pada suhu 93 °C dan tekanan 1 atm, sehingga untuk menjaga suhu reaksi digunakan koil. Pabrik ini digolongkan pabrik beresiko rendah (*low risk*) karena kondisi operasi relatif rendah. Untuk menghasilkan 75.000 ton gypsum per tahun, dibutuhkan bahan baku CaCO_3 sebanyak 97,98 kg/jam, asam sulfat sebanyak 96,04 kg/jam dan air sebanyak 18,015 kg/jam. Perhitungan evaluasi pabrik menghasilkan *Return of Investment* (ROI) sebesar 96% sebelum pajak dan 42% setelah pajak. *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak 0,9 tahun dan setelah pajak 2 tahun. *Break Even Point* (BEP) sebesar 23%, *Shut Down Point* sebesar 7%, dan *Discount Cash Flow* (DCF) sebesar 2%. Berdasarkan perhitungan evaluasi ekonomi yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pabrik Gypsum ini layak didirikan.

Kata kunci : Gypsum, batuan kapur, asam sulfat.

ABSTRACT

Gypsum, or $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, is often used as a raw material and auxiliary material in various industries, including construction, medicine, and others. Gypsum demand is largely met through foreign imports. This is due to the unmet domestic gypsum supply needs. The gypsum factory, planned for construction in 2029 with a capacity of 75,000 tons/year, is located in Manyar Sidomukti Village, Manyar District, Gresik Regency, East Java. Gypsum is made from limestone and sulfuric acid. The gypsum factory is planned to operate continuously, 24 hours a day, 330 days a year, with a maximum capacity of approximately 9.47 tons/hour. The reactor undergoes an irreversible, exothermic, and isothermal liquid-solid reaction at a temperature of 93°C and a pressure of 1 atm. Therefore, coils are used to maintain the reaction temperature. This plant is classified as a low-risk plant due to its relatively low operating conditions. To produce 75,000 tons of gypsum per year, 97.98 kg/hour of CaCO_3 , 96.04 kg/hour of sulfuric acid, and 18,015 kg/hour of water are required. The plant evaluation calculation yields a Return on Investment (ROI) of 96% before tax and 42% after tax. The Payout Time (POT) before tax is 0.9 years and after tax is 2 years. The Break Even Point (BEP) is 23%, the Shut Down Point is 7%, and the Discount Cash Flow (DCF) is 2%. Based on the economic evaluation calculations, it can be concluded that this gypsum plant is feasible to establish.

Keywords: *Gypsum, limestone, sulfuric acid.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORSINILITAS TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
NOTA KONSULTAN.....	v
NOTA PEMBIMBING.....	vi
MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
ABSTRAK.....	x
<i>ABSTRACT</i>	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR GRAFIK.....	xxi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Perancangan.....	2
1.3. Tinjauan Pustaka.....	2
1.3.1. Gypsum (Kalsium sulfat dihidrat).....	2
1.3.2. Batuan Kapur (Kalsium karbonat).....	5
1.3.3. Asam Sulfat.....	6
1.4. Pemilihan Proses.....	7
1.4.1. Pembentukan Gypsum dari CaCl_2 serta H_2SO_4	7
1.4.2. Pembentukan Gypsum dari Batu Gypsum.....	8
1.4.3. Pembentukan Gypsum dari Batu Kapur.....	8

1.5. Kapasitas Produksi	11
1.5.1. Ketersediaan Bahan Baku.....	12
1.5.2. Kebutuhan Impor Gypsum dalam Negeri	12
1.6. Penetapan Lokasi Pabrik	14
1.6.1. Ketersediaan Bahan Baku.....	14
1.6.2. Daerah Pemasaran	14
1.6.3. Utilitas	14
1.6.4. Tenaga Kerja	15
1.6.5. Kondisi Daerah.....	15
1.6.6. Transportasi	15
1.6.7. Peta Lokasi	16
BAB II.....	17
URAIAN PROSES	17
2.1. Konsep Proses	17
2.1.1. Dasar Reaksi.....	17
2.1.2. Kondisi Operasi	17
2.1.3. Sifat Reaksi.....	17
2.2. Langkah Proses.....	20
2.2.1. Langkah Penyiapan Bahan Baku.....	20
2.2.2. Langkah Pembentukan Produk.....	21
2.2.3. Langkah Pemisahan dan Pemurnian Produk	21
BAB III	23
SPESIFIKASI BAHAN DASAR DAN PRODUK	23
3.1. Spesifikasi Bahan Dasar	23
3.1.1. Batuan Kapur (Gamping)	23
3.1.2. Asam Sulfat	23

3.1.3. Air.....	24
3.2. Spesifikasi Produk	24
3.2.1. Kalsium Sulfat Dihidrat (Gypsum)	24
BAB IV	25
DIAGRAM ALIR	25
4.1 Diagram Alir Kualitatif.....	25
4.2 Diagram Alir Kuantitatif.....	26
BAB V	27
NERACA MASSA	27
5.1. Neraca Massa <i>Crusher</i> (C-01).....	27
5.2. Neraca Massa <i>Mixer</i> (M-01).....	27
5.3. Neraca Massa Reaktor (R-01)	28
5.4. Neraca Massa <i>Rotary Drum Vacuum Filter</i> (F-01).....	29
5.5. Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i> (RD-01).....	30
BAB VI.....	31
NERACA PANAS	31
6.1. Neraca Panas Reaktor (R-01)	31
6.2. Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i> (RD-01).....	31
6.3. Neraca Panas <i>Heater</i> (HE-01).....	31
BAB VII.....	32
SPESIFIKASI ALAT.....	32
7.1. <i>Belt Conveyor</i> (BC-01).....	32
7.2. <i>Bucket Elevator</i> (BE-01)	32
7.3. <i>Crusher</i> (C-01)	33
7.4. <i>Screw Conveyor</i> (SC-01).....	33
7.5. <i>Hopper</i> (H-01).....	34

7.6. Tangki Penyimpanan H ₂ SO ₄ (T-01).....	34
7.7. <i>Mixer</i> (M-01).....	35
7.8. Pompa (P-01).....	35
7.9. Heater (HE-01)	36
7.10. Reaktor (R-01).....	37
7.11. Filter (F-01)	38
7.12. <i>Rotary Dryer</i> (RD-01)	38
7.13. <i>Cooler</i> (CL-01).....	39
7.14. <i>Screen</i> (VS-01)	39
7.15. Silo (S-01)	40
BAB VIII	41
UTILITAS.....	41
8.1. Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (<i>Water Treatment System</i>).....	41
8.1.1. Unit Penyediaan Air	41
8.1.2. Unit Pengolahan Air	43
8.1.3. Kebutuhan Air	49
8.2. Unit Pembangkit Steam (<i>Steam Generation System</i>)	51
8.3. Unit Pembangkit Listrik (<i>Power Plant System</i>)	52
8.4. Unit Penyediaan Udara Tekan.....	53
8.5. Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	53
8.6. Unit Pengolahan Limbah.....	53
BAB IX.....	55
TATA LETAK PABRIK	55
9.1. Tata Letak Pabrik.....	55
9.2. Tata Letak Alat Proses.....	59
BAB X	61

ORGANISASI PERUSAHAAN	61
10.1. Bentuk Perusahaan	61
10.2. Struktur Organisasi	61
10.4. Status Karyawan	68
10.5. Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	69
10.6. Status, Sistem Penggajian, dan Penggolongan Karyawan.....	70
10.7. Kesejahteraan Sosial Karyawan	75
BAB XI	77
EVALUASI EKONOMI.....	77
11.1. Harga Alat.....	78
11.2. Harga Tanah	81
11.3. Harga Bangunan	81
11.4. Harga Bahan Baku Proses Dan Utilitas	81
11.5. Gaji Pegawai.....	81
11.6. Harga Produk.....	82
11.7. Penentuan Investasi Total (<i>Total Capital Invesment</i>).....	82
11.8. Penentuan Investasi Total	84
11.9. Biaya Pembuatan Pabrik.....	86
11.10. Modal Kerja (<i>Working Capital</i>).....	89
11.11. Biaya Pengeluaran Umum (<i>General Expanses</i>)	90
11.12. Biaya Produksi (<i>Production Cost</i>).....	91
11.13. Analisis Keuntungan.....	91
11.14. <i>Return On Investment</i> (ROI).....	91
11.15. <i>Pay Out Time</i> (POT)	92
11.16. <i>Break Event Point</i> (BEP)	92
11.17. <i>Shut Down Point</i> (SDP)	93

11.18. <i>Discounted Cash Flow</i> (DCF)	93
BAB XII.....	95
KESIMPULAN.....	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	98
A.1. <i>Crusher</i> (C-01)	99
A.2. <i>Mixer</i> (M-01)	99
A.3. Reaktor (R-01).....	100
A.4. <i>Rotary Drum Vaccum Filter</i> (F-01).....	103
A.5. <i>Rotary Dryer</i> (RD-01)	104
B. Neraca Panas.....	105
B.1. Reaktor (R-01).....	105
B.2. <i>Rotary Dryer</i> (RD-01)	109
B.3. <i>Heater</i> (H-01)	111
C. Process Flow Diagram (PFD).....	114

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Komposisi Gypsum.....	3
Tabel 1. 2 Sifat Fisika serta Kimia Gypsum	4
Tabel 1. 3 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Kalsium Karbonat.....	5
Tabel 1. 4 Komposisi Batu Kapur.....	6
Tabel 1. 5 Sifat Fisika serta Kimia Asam Sulfat.....	6
Tabel 1. 6 Pemilihan Proses	9
Tabel 1. 7 Perhitungan Pemilihan Proses.....	10
Tabel 1. 8 Perusahaan Pemroduksi Gypsum di Indonesia	11
Tabel 1. 9 Perusahaan Pemroduksi Gypsum di Luar Negeri	11
Tabel 1. 10 Impor Gypsum di Indonesia.....	13
Tabel 1. 11 Penilaian untuk Lokasi Pabrik	15
Tabel 5. 1 Neraca Massa Crusher (C-01).....	27
Tabel 5. 2 Neraca Massa Mixer (M-01).....	27
Tabel 5. 3 Neraca Massa Reaktor (R-01).....	28
Tabel 5. 4 Neraca Massa Rotary Drum Vacum Filter (F-01)	29
Tabel 5. 5 Neraca Massa Rotary Dryer (RD-01)	30
Tabel 6. 1 Neraca Panas Reaktor (R-01).....	31
Tabel 6. 2 Neraca Panas Rotary Dryer (RD-01)	31
Tabel 6. 3 Neraca Panas Heater (HE-01).....	31
Tabel 7. 1 Belt Conveyor (BC-01).....	32
Tabel 7. 2 Bucket Elevator (BE-01).....	32
Tabel 7. 3 Crusher (C-01)	33
Tabel 7. 4 Screw Conveyor (SC-01).....	33
Tabel 7. 5 Hopper (H-01).....	34
Tabel 7. 6 Tangki Penyimpanan H ₂ SO ₄ (T-01)	34
Tabel 7. 7 Mixer (M-01)	35
Tabel 7. 8 Pompa (P-01)	35
Tabel 7. 9 Heater (HE-01).....	36
Tabel 7. 10 Reaktor (R-01)	37
Tabel 7. 11 Filter (F-01).....	38
Tabel 7. 12 Rotary Dryer (RD-01).....	38

Tabel 7. 13 Cooler (CL-01).....	39
Tabel 7. 14 Screen (VS-01).....	39
Tabel 7. 15 Silo (S-01).....	40
Tabel 8. 1 Kebutuhan Air Steam.....	49
Tabel 8. 2 Kebutuhan Air Pendingin.....	50
Tabel 8. 3 Kebutuhan Listrik Pabrik	53
Tabel 9. 1 Perincian Luas Tanah Sebagai Bagunan Pabrik	57
Tabel 10. 1 Jadwal Kerja Karyawan Shift	70
Tabel 10. 2 Jumlah Karyawan.....	70
Tabel 10. 3 Penggolongan Jabatan.....	72
Tabel 10. 4 Jabatan dan Gaji Karyawan.....	73
Tabel 11. 1 Indeks Harga	78
Tabel 11. 2 Alat Proses dan Harga.....	80
Tabel 11. 3 Alat Utilitas dan Harga	80
Tabel 11. 4 Harga Bahan Baku Proses Dan Utilitas	81
Tabel 11. 5 Biaya Transportasi	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 2 Peta Lokasi Pabrik Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur.....	16
Gambar 4. 1 Diagram Alir Kualitatif Pabrik Gypsum	25
Gambar 4. 2 Diagram Alir Kuantitatif	26
Gambar 8. 1 Diagram Alir Pengolahan Air	44
Gambar 9. 1 Tata Letak Lokasi Pabrik	58
Gambar 9. 2 Tata letak Alat Proses.....	60
Gambar 10. 1 Struktur Organisasi Pabrik Gypsum (Kalsium Sulfat Dihidrat) Kapasitas 75.000 Ton/Tahun.	64

DAFTAR GRAFIK

Grafik 11. 1 Index Harga	79
Grafik 11. 2 Kelayakan Ekonomi	94