

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT DARI
MOLASE DAN ASAM NITRAT DENGAN KATALIS
VANADIUM PENTOKSIDA DENGAN KAPASITAS
PRODUKSI 30.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh:

ARIF SETYAWAN YUSUF

201710235012



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA

2021

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Asam Oksalat Dari Molase
dan Asam Nitrat Dengan Katalis Vanadium
Pentoksida dengan Kapasitas Produksi 30.000
Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Arif Setyawan Yusuf

Nomor Pokok Mahasiswa : 201710235012

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Sidang Skripsi: 22 November 2021



Pembimbing I

Lisa Adhani, S.T., M.T

NIDN. 0324127406

Pembimbing II

Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T

NIDN. 0324047505

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Asam Oksalat Dari Molase
dan Asam Nitrat Dengan Katalis Vanadium
Pentoksida dengan Kapasitas Produksi 30.000
Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Arif Setyawan Yusuf

Nomor Pokok Mahasiswa : 201710235012

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Sidang Skripsi: 22 November 2021

Bekasi, 6 Desember 2021

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Ir.Hernowo Widodo, M.T

NIDN. 0309026705

Penguji I : Elvi Kustiyah, S.T., M.T

NIDN. 0306087403

Penguji II : Lisa Adhani, S.T., M.T

NIDN. 0324127406

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Teknik Kimia

Ir.Hernowo Widodo, M.T

NIDN. 0309026705

Dekan

Fakultas Teknik

Dr. Ismaniah, S.Si., M.M

NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Prarancangan Pabrik Asam Oksalat Dari Molase dan Asam Nitrat dengan Katalis Vanadium Pentoksida Dengan Kapasitas Produksi 30.000 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 digandakan 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, 6 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Arif Setyawan Yusuf

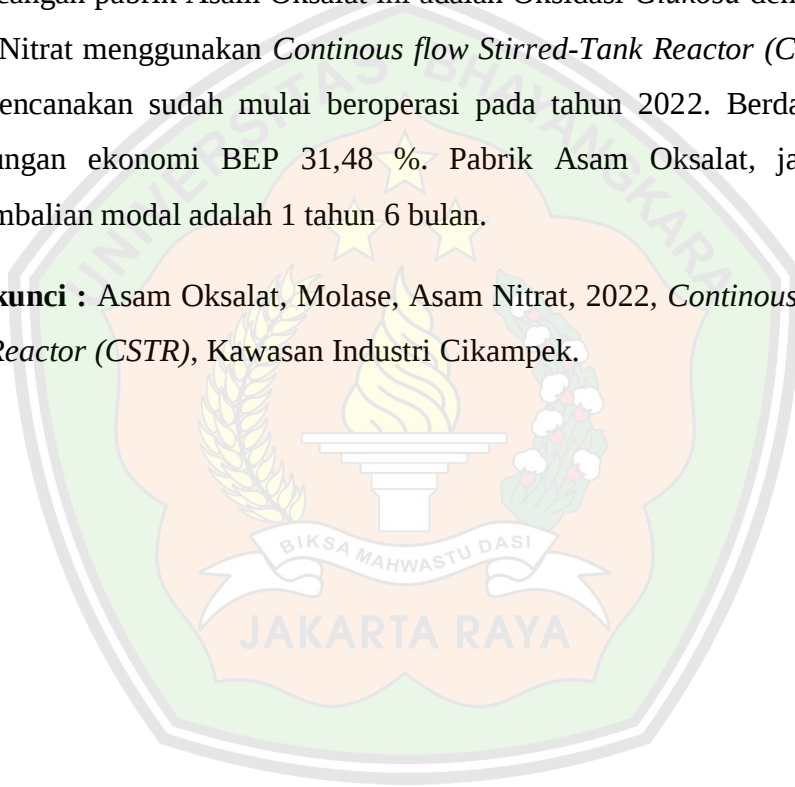
2017 1023 5012

ABSTRAK

Arif Setyawan Yusuf. 201710235012. Prarancangan Pabrik Asam Oksalat Dari Molase Dan Asam Nitrat Dengan Katalis Vanadium Pentoksida Dengan Kapasitas Produksi 30.000 Ton/Tahun

Pendirian pabrik Asam Oksalat di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor yang besar. Pabrik Asam Oksalat ini direncanakan didirikan di daerah Kawasan Industri Cikampek. Sehingga menghasilkan produk sebanyak 30.000 Ton/Tahun, Proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik Asam Oksalat ini adalah Oksidasi *Glukosa* dengan senyawa Asam Nitrat menggunakan *Continuous flow Stirred-Tank Reactor (CSTR)*. Pabrik ini direncanakan sudah mulai beroperasi pada tahun 2022. Berdasarkan hasil perhitungan ekonomi BEP 31,48 %. Pabrik Asam Oksalat, jangka waktu pengembalian modal adalah 1 tahun 6 bulan.

Kata kunci : Asam Oksalat, Molase, Asam Nitrat, 2022, *Continuous flow Stirred-Tank Reactor (CSTR)*, Kawasan Industri Cikampek.

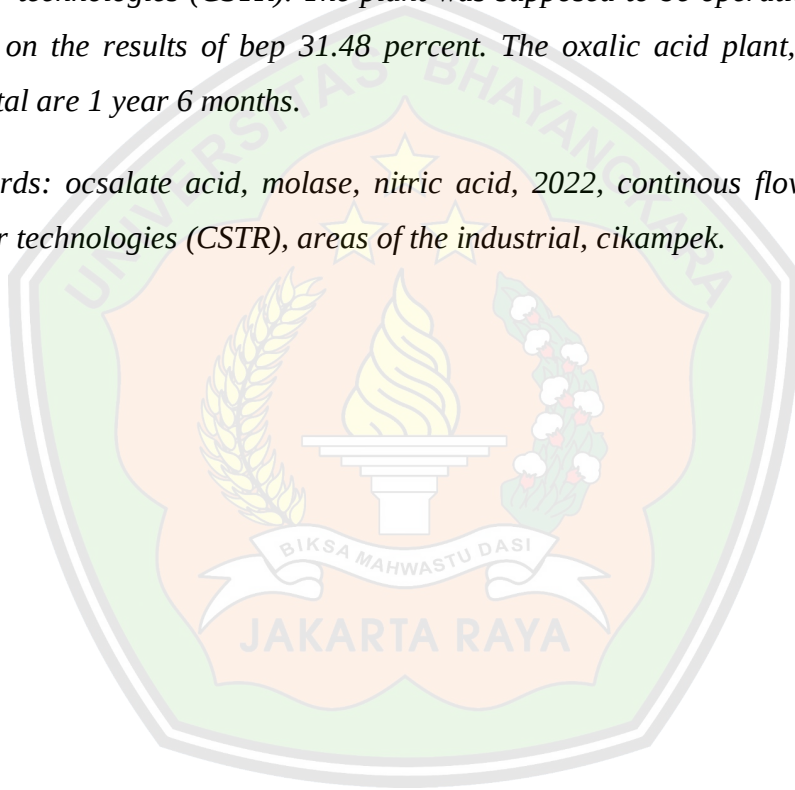


ABSTRACT

Arif Setyawan Yusuf. 201710235012. *Praroxalic acid from molase and nitrates with the vanadium catalyst for a production capacity of 30.000 tons/year*

Indonesia's establishment of a hydro-acidic plant is needed to reduce the amount of imports and have significant export opportunities. This oxcalic acid plant is planned to be set up in the areas of the industry. Thus producing as much as 30,000 tons/years of product, the process used in the prearancate of this osalic acid plant is glucose oxidation with nitric acid compounds using continous flow stirred-tank reactor technologies (CSTR). The plant was supposed to be operational by 2022. Based on the results of bep 31.48 percent. The oxalic acid plant, the terms of recapital are 1 year 6 months.

Keywords: ocsalate acid, molase, nitric acid, 2022, continous flow-stirred-tank reactor technologies (CSTR), areas of the industrial, cikampek.



LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arif Setyawan Yusuf

NPM : 2017 1023 5012

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-Exclusif Royalty-Free Right*), atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"Prarancangan Pabrik Asam Oksalat Dari Molase Dan Asam Nitrat Dengan Katalis Vanadium Pentoksida Dengan Kapasitas Produksi 30.000 Ton/Tahun"

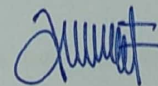
Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya ini berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademik tanpa perlu meminta izin 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, 6 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Arif Setyawan Yusuf

2017 1023 5012

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang **“PRARANCANGAN PABRIK ASAM OKSALAT DARI MOLASE DAN ASAM NITRAT DENGAN KATALIS VANADIUM PENTOKSIDA DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 30.000 TON/TAHUN”**. Penulis ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam suatu strata satu teknik kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya .

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, saran, dan bantuan dari semua pihak baik bantuan moral maupun material, dorongan serta kritikan dari berbagai pihak. Kesempatan penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu ismaniah S.Si.,M.M, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayakara Jakarta Raya
2. Bapak Ir.Hernowo Widodo,M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Ibu Lisa Adhani, S.T,M.T, Selaku Dosen Pembimbing I penulisan skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
4. Ibu Tulus Sukreni,S.T,M.T, Selaku Dosen Pembimbing II penulisan skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah banyak memberikan dukungan akademis dalam penulisan skripsi ini.
6. Kedua Orang Tua yang telah memberikan Do'a serta semangat untuk saya selama ini.
7. Andrean dan Arif Setyawan Yusuf selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini.

8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu tetapi tidak mengurangi rasa hormat penulis atas bantuannya, saran masukannya serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Masih banyak kekurangan hal apapun dalam pembuatan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari para pembaca, sehingga dapat membangun dan dapat lebih menyempurnakan laporan-laporan berikutnya.

Wassalamualaikum Wr.Wb

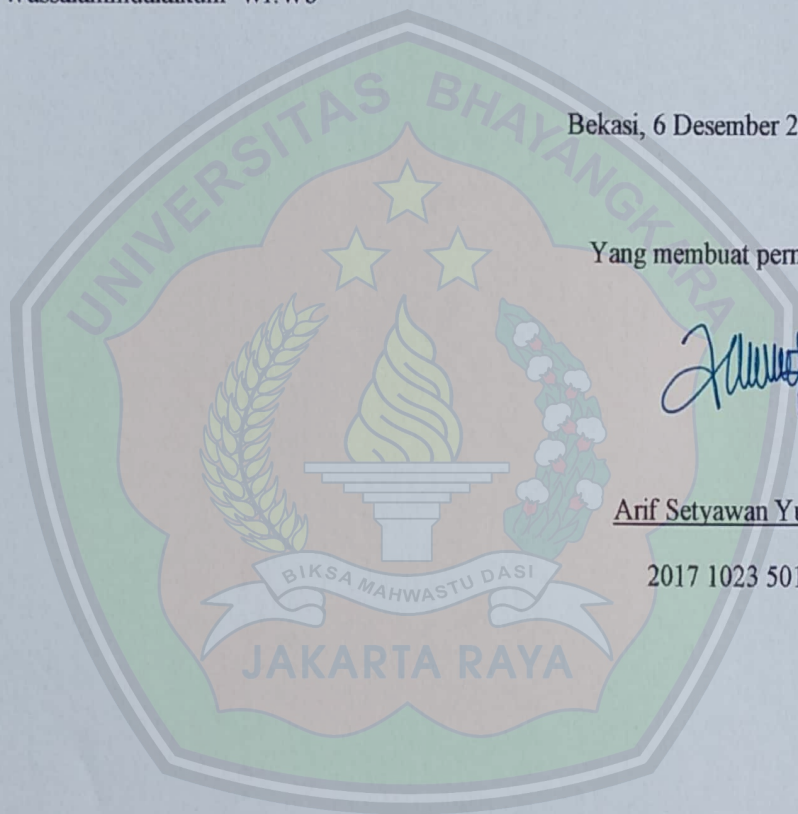
Bekasi, 6 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



Arif Setyawan Yusuf

2017 1023 5012



DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud.....	2
1.2.2 Tujuan	2
1.3 Analisa Pasar	2
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku	2
1.3.2 Kebutuhan Produk.....	3
1.4 Penentuan Kapasitas Produksi	3

1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik	4
1.6 Tinjauan Pustaka	5
1.6.1 Fungsi dari Asam Oksalat	5
1.6.2 Tinjauan Termodinamika	6
1.6.3 Tinjauan Kinetika.....	9
1.7 Tahap Proses Persiapan Bahan Baku	10
1.8 Tahap Proses Reaksi Asam Oksalat.....	11
1.9 Tahap Proses Finishing	11
1.10 Pemilihan Proses Yang Dipilih	12
1.10.1 Proses Oksidasi Karbohidrat.....	12
1.10.2 Proses Etilen Glikol.....	13
1.10.3 Proses Propilen.....	13
1.10.4 Blok Diagram Kuantitatif.....	15
1.10.5 Blok Diagram Kualitatif.....	16
1.11 Spesifikasi Bahan Baku.....	17
1.11.1 Molase	17
1.11.2 Asam Nitrat.....	18
1.12 Spesifikasi Katalis.....	20
1.12.1 Vanadium Pentoksida.....	20
1.13 Spesifikasi Produk.....	22
1.13.1 Asam Oksalat	22
BAB II NERACA MASSA	24
2.1 Filter Press.....	24
2.2 Reaktor Hidrolisis	25
2.3 Reaktor Oksidasi	26
2.4 Centrifuge I	27

2.5 Evaporator	27
2.6 Kristalizer	28
2.7 Centrifuge II	29
2.8 Dryer	29
BAB III NERACA ENERGI	31
3.1 Heat Exchanger 01	31
3.2 Heat Exchanger 02	33
3.3 Reaktor Hidrolisis	34
3.4 Cooler 01	35
3.5 Reaktor Oksidasi	37
3.6 Centrifuge I	38
3.7 Evaporator	39
3.8 Cooler 02	40
3.9 Kristalizer	42
4.0 Centrifuge II	43
4.1 Rotary Dryer	43
BAB IV SPESIFIKASI ALAT DAN UTILITAS	46
4.1 Spesifikasi Alat	46
4.1.1 Tangki Penampung Molase	46
4.1.2 Pompa 01	46
4.1.3 Filter Press	47
4.1.4 Heat Exchanger 01	47
4.1.5 Tangki Penampung Asam Nitrat	48
4.1.6 Pompa 02	49
4.1.7 Heat Exchanger 02	49
4.1.8 Reaktor Hidrolisis	50

4.1.9 Heat Exchanger 03	51
4.1.10 Reaktor Oksidasi	52
4.1.11 Centrifuge I	53
4.1.12 Cooler 01	53
4.1.13 Evaporator	54
4.1.14 Cooler II	54
4.1.15 Kristalizer	55
4.1.16 Centrifuge II	56
4.1.17 Drum Dryer	56
4.1.18 Screw Conveyor	57
4.1.19 Tangki Penampung Produk Asam Oksalat	57
4.2 Utilitas	57
4.2.1 Unit Pengolahan Air	58
4.2.2 Kebutuhan Uap (Steam)	58
4.2.3 Unit Penyedia Air	60
4.2.4 Unit Pengadaan Listrik	64
4.2.5 Kebutuhan Bahan Bakar	65
4.2.6 Pengolahan Limbah	67
BAB V EVALUASI EKONOMI	68
5.1 Lokasi Pabrik	68
5.2 Lay Out Pabrik	69
5.3 Struktur Organisasi Perusahaan	71
5.3.1 Organisasi Perusahaan	71
5.3.2 Struktur Organisasi	71
5.3.3 Tugas Dan Wewenang	73
5.4 Dasar Analisa	78

5.4.1 Hasil Perhitungan Biaya-biaya.....	79
BAB VI KESIMPULAN	83
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

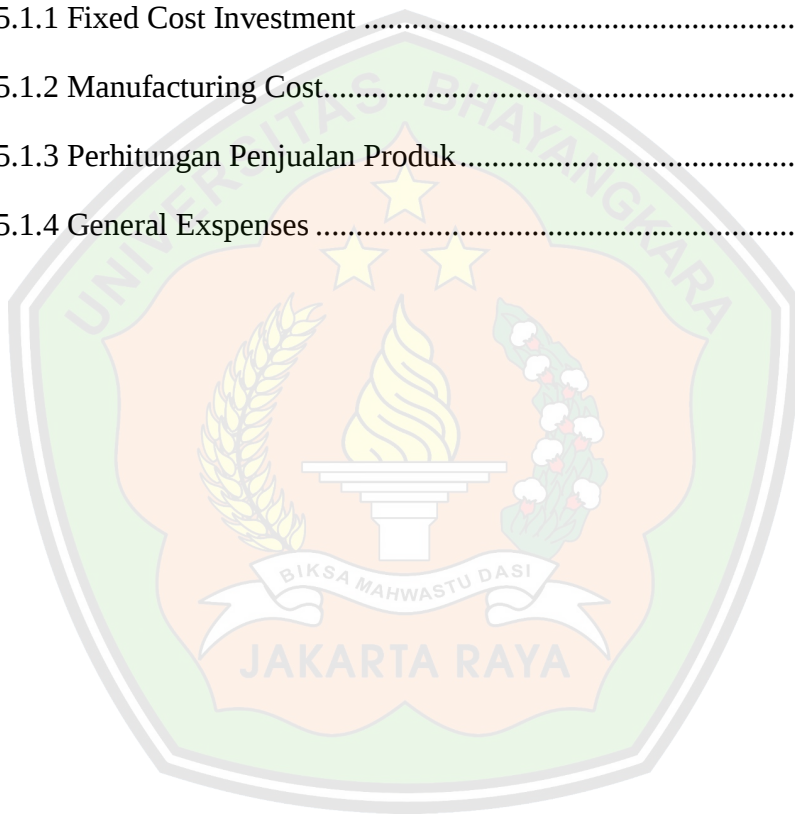


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Data total Impor asam oksalat di beberapa Negara asia pada tahun 2013-2017.....	3
Tabel 1.2 Kebutuhan Asam Oksalat di Indonesia pada tahun 2013-2017	3
Tabel 1.3 Harga ΔH_f^0 Masing-masing Komponen	6
Tabel 1.4 Harga ΔG_f^0 Masing-masing komponen	6
Tabel 1.5 Perbandingan keuntungan dan kerugian berbagai proses pembuatan asam oksalat	13
Tabel 1.14.1 Kelarutan Asam Oksalat dalam air	23
Tabel 2.1.1 Neraca Massa Filter Press	25
Tabel 2.2.1 Neraca Massa Total di Reaktor Hidrolizer	25
Tabel 2.3.1 Neraca Massa Total di Reaktor Oksidasi	26
Tabel 2.4.1 Neraca Massa Total di Centrifuge I	27
Tabel 2.5.1 Neraca Massa Total di Evaporator	28
Tabel 2.6.1 Neraca Massa Total di Kristalizer	28
Tabel 2.7.1 Neraca Massa Total di Centrifuge II	29
Tabel 2.8.1 Neraca Massa Total di Dryer	30
Tabel 3.1 Kapasitas Panas	31
Tabel 3.2 Neraca Energi Heat Exchanger 01	32
Tabel 3.3 Neraca Energi Heat Exchanger 02	34
Tabel 3.4 ΔH_f Komponen	35
Tabel 3.5 Neraca Energi Reaktor Hidrolisis	35
Tabel 3.6 Neraca Energi Cooler 01	37
Tabel 3.7 ΔH_f Komponen	38
Tabel 3.8 Neraca Energi Reaktor Oksidasi	38
Tabel 3.9 Neraca Energi Centrifuge I	39

Tabel 3.10 Neraca Energi Evaporator	40
Tabel 3.11 Neraca Energi Cooler II	41
Tabel 3.12 Neraca Energi Kristalizer	43
Tabel 3.13 Neraca Energi Centrifuge II	43
Tabel 3.14 Neraca Energi Rotary Dryer	44
Tabel 4.1 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Molase	46
Tabel 4.2 Spesifikasi Pompa 01	46
Tabel 4.3 Spesifikasi Filter Press	47
Tabel 4.4 Spesifikasi Bak Penampung Filtrat	47
Tabel 4.5 Spesifikasi Heat Exchanger 01	47
Tabel 4.6 Spesifikasi Tangki Penampung Asam Nitrat	48
Tabel 4.7 Spesifikasi Pompa 02	49
Tabel 4.8 Spesifikasi Heat Exchanger 02	49
Tabel 4.9 Spesifikasi Reaktor Hidrolisis.....	50
Tabel 4.10 Spesifikasi Heat Exchanger 03	51
Tabel 4.11 Spesifikasi Reaktor Oksidasi	52
Tabel 4.12 Spesifikasi Centrifuge I.....	53
Tabel 4.13 Spesifikasi Cooler 01	53
Tabel 4.14 Spesifikasi Evaporator	54
Tabel 4.15 Spesifikasi Cooler 02	54
Tabel 4.16 Spesifikasi Kristalizer	55
Tabel 4.17 Spesifikasi Centrifuge II	56
Tabel 4.18 Spesifikasi Drum Dryer	56
Tabel 4.19 Spesifikasi Screw Conveyor	57
Tabel 4.20 Spesifikasi Tangki Penampung Produk Asam Oksalat.....	57
Tabel 4.21 Kebutuhan Uap Pada 370°C.....	59

Tabel 4.22 Kebutuhan Air Pendingin pada Alat	60
Tabel 4.23 Kebutuhan Uap Pemanas	61
Tabel 4.24 Kebutuhan Air Domestik	63
Tabel 4.25 Kebutuhan Listrik Untuk Proses	64
Tabel 4.26 Kebutuhan Listrik Total	65
Tabel 4.27 Kebutuhan Bahan Bakar Solar	66
Tabel 4.28 Kebutuhan Bahan Bakar Ketel Uap	66
Tabel 5.1.1 Fixed Cost Investment	79
Tabel 5.1.2 Manufacturing Cost.....	81
Tabel 5.1.3 Perhitungan Penjualan Produk.....	81
Tabel 5.1.4 General Exspenses	81



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Grafik Regresi Linear	4
Gambar 1.2 Blok Diagram Kuantitatif.....	15
Gambar 1.3 Blok Diagram Kualitatif.....	16
Gambar 5.2 Lay Out Pabrik	70
Gambar 5.3 Struktur Organisasi.....	78



DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran A Neraca Massa
2. Lampiran B Neraca Energi
3. Lampiran C Spesifikasi Alat Dan Utilitas
4. Lampiran D Evaluasi Ekonomi

