

**PRA RANCANGAN PABRIK
SODIUM LAKTAT DARI MOLASE
DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 10.000 TON/TAHUN**

TUGAS AKHIR

OLEH :

Eka Fhauziah (201410235022)

Sandra Febriana (201410235034)



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
BEKASI
2019**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Sodium Laktat dari Molase
dengan Kapasitas Produksi 10.000 Ton/Tahun.
Nama Mahasiswa : Eka Fhauziah (201410235022)
Sandra Febriana (201410235034)
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Desember 2018

Bekasi, 18 Desember 2018

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


Reni Masrida, S.T., M.T

NIDN. 0329037801


Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M

NIDN. 0326027001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Sodium Laktat dari Molase
dengan Kapasitas Produksi 10.000 Ton Pertahun.
Nama Mahasiswa : Eka Fhauziah
Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235022
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 18 Desember 2018

Bekasi, 18 Desember 2018

MENGESAHKAN,

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

NIDN 0324127406

Penguji I : Ir. Hernowo Widodo, M.T

NIDN 0309026705

Penguji II : Reni Masrida, S.T., M.T

NIDN 0329037801

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 BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul Prarancangan Pabrik Sodium Laktat Dari Molase Dengan Kapasitas Produksi 10.000 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 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 ijin 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, 09 Februari 2019
Yang membuat pernyataan,



Eka Fhauziah
201410235022

Abstrak

Sodium laktat dapat diperoleh melalui reaksi antara asam laktat dengan natrium hidroksida. Bahan baku asam laktat untuk proses pengolahan produksi diperoleh dengan cara fermentasi molase dengan bantuan bakteri *Lactobacillus delbrueckii* hingga menghasilkan asam laktat dengan kondisi operasi 40 °C dan tekanan 1 atm.

Produksi pabrik Sodium Laktat adalah sebesar 10.000 ton/tahun dengan 330 hari kerja dalam 1 tahun. Lokasi pabrik direncanakan di daerah Kawasan Industri Pancapuri, Cilegon, Banten dengan luas areal 4179 m², tenaga kerja yang dibutuhkan berjumlah 122 orang dengan bentuk badan usaha Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh seorang direktur dengan struktur organisasi sistem garis.

Hasil analisa ekonomi Pabrik Pembuatan Natrium Laktat adalah sebagai berikut :

Total Modal Investasi	: Rp 36.435.245.815,-
Total Biaya Produksi	: Rp. 26.409.377.824,-
Hasil Penjualan	: Rp. 47.884.471.689,-
Laba Bersih	: Rp 15.384.757.245,-
Profit Margin (PM)	: 44,6235 %
Break Even Point (BEP)	: 46,7275%
Return on Investment (ROI)	: 42,2249%
Pay Out Time (POT)	: 2,37 tahun
Return on Network (RON)	: 70,3692 %
Internal Rate of Return (IRR)	: 41,2300 %

Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik Sodium Laktat dengan kapasitas produksi 10.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

Abstract

Sodium lactate can be obtained through a reaction between lactic acid and sodium hydroxide. The raw material for lactic acid for the production process is obtained by fermentation of molasses with the help of *Lactobacillus delbrueckii* bacteria to produce lactic acid with operating conditions of 40 oC and pressure of 1 atm.

The production of Sodium Lactate factory is 10,000 tons / year with 330 working days in 1 year. The factory location is planned in the area of Pancapuri Industrial Estate, Cilegon, Banten with an area of 4179 m², the required labor force is 122 people with the form of a Limited Liability Company (PT) led by a director with a line system organizational structure.

The results of the economic analysis of the Factory Making Sodium Lactate are as the following:



Total Modal Investasi	: Rp 36.435.245.815,-
Total Biaya Produksi	: Rp. 26.409.377.824,-
Hasil Penjualan	: Rp. 47.884.471.689,-
Laba Bersih	: Rp 15.384.757.245,-
Profit Margin (PM)	: 44,6235 %
Break Even Point (BEP)	: 46,7275%
Return on Investment (ROI)	: 42,2249%
Pay Out Time (POT)	: 2,37 tahun
Return on Network (RON)	: 70,3692 %
Internal Rate of Return (IRR)	: 41,2300 %

From the results of the analysis of economic aspects it can be concluded that the Sodium Lactate plant with a production capacity of 10,000 tons / year is feasible to be established.

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai Civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Eka Fhauziah
NPM/NIP : 201410235022
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 :

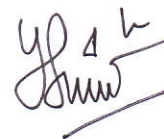
“ Prarancangan Pabrik Sodium Laktat Dari Molase Dengan Kapasitas Produksi 10.000 Ton / Tahun ”

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), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasinya di internet atau media lain 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, 09 Februari 2019



Eka Fhauziah
201410235022

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa atas berkat dan rahmatNya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul: **Pra Rancangan Pabrik *Sodium Lactate* Dari Molase Dengan Kapasitas Produksi 10.000 Ton/Tahun.**

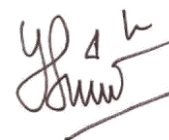
Tugas akhir ini disusun untuk melengkapi tugas-tugas dan merupakan salah satu syarat untuk mengikuti ujian sarjana pada Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya

Dalam menyelesaikan tugas akhir ini penulis banyak menerima bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Hernowo widodo, MT, Ketua Jurusan Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
2. Reni Masrida, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing penulis dan memberi masukan kepada penulis dalam penulisan tugas akhir ini
3. Bungaran Saing, S.Si, Apt, MM, selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberi masukan kepada penulis dalam penulisan tugas akhir ini.
4. Orang tua penulis yang selalu memberi motivasi, dukungan moril dan materil kepada penulis.
5. Bapak dan Ibu dosen serta pegawai Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
6. Sahabat-sahabat angkatan , terima kasih atas kebersamaannya
7. Serta pihak – pihak yang telah ikut membantu penulis namun tidak tercantum namanya

Bekasi, Februari 2019

Penulis



(Eka Fhauziah)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
ABSTRAK	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Perancangan	2
1.4 Manfaat Perancangan	3
BAB II URAIAN PROSES.....	4
2.1 Sodium Laktat	4
2.1.1 Kegunaan Sodium Laktat	4
2.2.2 Sifat-sifat Sodium Laktat	4
2.2 Deskripsi Proses Pembuatan Sodium Laktat	5
2.3 Sifat Bahan Baku, Bahan Pembantu dan Reaktan	7
2.3.1 Sifat Umum Molase	7
2.3.2 Sifat Umum Air	7
2.3.3 Sifat Umum Diamonium Fosfat	7
2.3.4 Sifat Umum Kalsium Karbonat	8
2.3.5 Sifat Umum Asam Sulfat	8
2.3.6 Sifat Umum <i>Maltsprout</i>	8
2.3.7 Sifat Umum Kalsium Hidroksida	9
2.3.8 Sifat Umum Kalsium Laktat	9
2.3.9 Sifat Umum Kalsium Fosfat	9
2.3.10 Sifat Umum Asam Laktat	10
2.3.11 Sifat Umum Kalsium Sulfat	10
2.3.12 Sifat Umum Natrium Hidroksida	10
2.3.13 Sifat Umum Bakteri <i>Lactobacillus delbrueckii</i>	11

BAB III	SPESIFIKASI BAHAN	12
	3.1 Tangki Mixer I (M-103)	12
	3.2 <i>Culture Tank</i> (M-106)	13
	3.3 Fermentor (R-108)	13
	3.4 Tangki Koagulasi (M-203)	14
	3.5 Tangki <i>Mixer</i> II (M-201)	15
	3.6 Filter Press I (F-205)	15
	3.7 Evaporator (FE-209)	16
	3.8 Tangki <i>Acidifier</i> (M-305)	16
	3.9 Tangki Mixer III (M-303)	17
	3.10 Filter Press II (F-307)	17
	3.11 Evaporator II (FE-311)	17
	3.12 Reaktor Natrium Laktat (R-403)	18
	3.13 Tangki Mixer IV (M-405)	18
BAB IV	NERACA MASSA.....	19
	4.1 Tangki Mixer I (M-103)	19
	4.2 <i>Heat Exchanger</i> (E-105)	19
	4.3 <i>Culture Tank</i> (M-106)	20
	4.4 Fermentor (R-108)	20
	4.5 Tangki Koagulasi (M-203)	20
	4.6 Evaporator I (FE-209)	21
	4.7 Tangki Mixer III (M-303)	21
	4.8 Tangki <i>Acidifier</i> (M-305)	21
	4.9 Evaporator II (FE-311)	22
	4.10 Reaktor Natrium Laktat (R-403)	22
	4.11 Tangki Mixer IV (M-405)	22
BAB V	NERACA ENERGI	23
	5.1 Gudang Penyimpanan Bahan Baku Padatan	23
	5.2 Tangki Penyimpanan Molase (T-101).....	23
	5.3 Tangki Mixer I (M-103)	24
	5.4 Cooler (E-105)	25
	5.5 Tangki <i>Culture Tank</i> (M-106)	25

5.6 Fermentor (R-108)	25
5.7 Tangki Karbon Dioksida (T-111).....	26
5.8 Tangki <i>Mixer</i> II (M-201)	26
5.9 Tangki Koagulasi (M-203)	27
5.10 Filter Press I (F-205)	27
5.11 Bak Penampung Filtrat I (T-207)	27
5.12 Evaporator I (FE-209)	28
5.13 Tangki Amonia (T-212).....	28
5.14 Tangki Asam Sulfat (T-301)	29
5.15 Tangki Mixer III (M-303)	29
5.16 Tangki <i>Acidifier</i> (M-305)	29
5.17 Filter Press II (F-307)	30
5.18 Bak Penampung Filtrat II (T-309)	30
5.19 Evaporator II (FE-311)	31
5.20 Tangki Larutan NaOH 50% (R-401)	31
5.21 Reaktor Natrium Laktat (R-403)	31
5.22 Tangki Mixer IV (M-405)	32
5.23 Tangki Penyimpanan Natrium Laktat (R-408).....	32
5.24 Screw Conveyor (JC-102)	33
5.25 Pompa Tangki Mixer I (J-104)	33
5.26 Pompa Culture Tank (J-107)	33
5.27 Pompa Tangki Mixer II (J-202)	34
5.28 Pompa Tangki Koagulasi (J-204)	34
5.29 Pompa Tangki Bak Penampung Filter Press I (P-208)	34
5.30 Pompa Evaporator I (J-210)	35
5.31 Pompa Tangki Asam Sulfat (J-302)	35
5.32 Pompa Tangki Mixer III (J-304)	35
5.33 Pompa Tangki <i>Acidifier</i> (J-306)	35
5.34 Pompa Tangki Bak Penampung <i>Filter Press</i> II (P-310)	36
5.35 Pompa <i>Evaporator</i> II (J-312)	36
5.36 Pompa Tangki Larutan NaOH 50% (J-402)	36
5.37 Pompa Reaktor Natrium Laktat (J-404)	37

5.38 Pompa Tangki Mixer IV (J-406)	37
5.39 Kompresor Tangki Karbon Dioksida (JC-110)	37
5.40 Kompresor Tangki Amonia (JC-211)	37
BAB VI SPESIFIKASI ALAT.....	38
6.1 Instrumentasi	38
6.2 Keselamatan Kerja	40
BAB VII UTILITAS	43
7.1 Kebutuhan Uap (Steam)	43
7.2 Kebutuhan Air	44
7.2.1 Kebutuhan Air Pendingin	44
7.2.2 Kebutuhan Air Proses	45
7.2.3 Kebutuhan Air Domestik	46
7.2.4 Screening	47
7.2.5 Sedimentasi	47
7.2.6 Klarifikasi	48
7.2.7 Filtrasi.....	49
7.2.8 Demineralisasi	50
7.2.9 Deaerator	53
7.3 Kebutuhan Bahan Kimia	53
7.4 Kebutuhan Listrik	53
7.5 Kebutuhan Bahan Bakar.....	56
7.6 Unit Pengolahan Limbah	56
7.6.1 Bak Penampungan	58
7.6.2 Bak Pengendapan Awal	59
7.6.3 Bak Netralisasi (BN)	59
7.6.4 Unit Pengolahan Limbah dengan Sistem <i>Activated Sludge</i> (Lumpur Aktif)	60
7.6.5 Tangki Sedimentasi (TS)	63
7.7 Spesifikasi Peralatan Utilitas	63
BAB VIII LAYOUT PABRIK DAN PERALATAN PROSES	75
8.1 Lokasi Pabrik.....	75
8.2 Tata Letak Pabrik	79

	8.3 Perincian Luas Tanah	80
BAB IX	STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	83
	9.1 Organisasi Perusahaan.....	83
	9.1.1 Pola Organisasi	84
	9.1.2 Struktur Organisasi	84
	9.1.3 Bentuk Organisasi	84
	9.2 Manajemen Perusahaan	88
	9.3 Bentuk Hukum Badan Usaha	89
	9.4 Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab	92
	9.4.1 Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS)	92
	9.4.2 Dewan Komisaris	92
	9.4.3 Direktur	93
	9.4.4 Staf Ahli	95
	9.4.5 Sekretaris	95
	9.5 Sistem Kerja	95
	9.6 Jumlah Karyawan dan Tingkat Pendidikan	97
	9.7 Sistem Penggajian	98
BAB X	EVALUASI EKONOMI	103
	10.1 Modal Investasi	103
	10.1.1 Modal Investasi Tetap	103
	10.1.2 Modal Kerja / <i>Working Capital</i> (WC)	105
	10.2 Biaya Produksi Total	106
	10.2.1 Biaya Tetap	106
	10.2.2 Biaya Variabel	106
	10.3 Total Penjualan	107
	10.4 Bonus Perusahaan	107
	10.5 Perkiraan Rugi/Laba Usaha	107
	10.6 Analisa Aspek Ekonomi	107
	10.6.1 <i>Profit Margin</i> (PM)	107
	10.6.2 Break Even Point (BEP)	108
	10.6.3 Return on Investment (ROI)	108
	10.6.4 Pay Out Time (POT)	109

10.6.5 Return on Network (RON)	109
10.6.6 Internal Rate of Return (IRR)	109
BAB XI KESIMPULAN.....	110
DAFTAR PUSTAKA	111



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Statistik Kebutuhan Sodium Laktat Indonesia Tahun 2007-2011	I-1
Tabel 3.1 Neraca Massa Tangki Mixer I (M-103)	III-1
Tabel 3.2 Neraca Massa <i>Culture Tank</i> (M-106)	III-2
Tabel 3.3 Neraca Massa Fermentor (R-108)	III-2
Tabel 3.4 Neraca Massa Tangki Koagulasi (M-203)	III-3
Tabel 3.5 Neraca Massa Tangki <i>Mixer</i> II (M-201)	III-3
Tabel 3.6 Neraca Massa pada Filter Press I (F-205)	III-4
Tabel 3.7 Neraca Massa di Evaporator (FE-209).....	III-4
Tabel 3.8 Neraca Massa di Tangki <i>Acidifier</i> (M-305)	III-5
Tabel 3.9 Neraca Massa di Tangki Mixer III (M-303)	III-5
Tabel 3.10 Neraca Massa di Filter Press II (F-307)	III-6
Tabel 3.11 Neraca Massa di Evaporator II (FE-311)	III-6
Tabel 3.12 Neraca Massa di Reaktor Natrium Laktat (R-403)	III-6
Tabel 3.13 Neraca Massa di Tangki Mixer IV (M-405)	III-7
Tabel 4.1 Neraca Panas Tangki Mixer I (M-103)	IV-1
Tabel 4.2 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (E-105)	IV-1
Tabel 4.3 Neraca Panas <i>Culture Tank</i> (M-106)	IV-2
Tabel 4.4 Neraca Panas Fermentor (R-108)	IV-2
Tabel 4.5 Neraca Panas Tangki Koagulasi (M-203)	IV-2
Tabel 4.6 Neraca Panas Evaporator I (EV-209).....	IV-3
Tabel 4.7 Neraca Panas Tangki Mixer III (M-303)	IV-3
Tabel 4.8 Neraca Panas Tangki <i>Acidifier</i> (M-305)	IV-3
Tabel 4.9 Neraca Panas Evaporator II (EV-311)	IV-4
Tabel 4.10 Neraca Panas Reaktor Natrium Laktat (R-403)	IV-4
Tabel 4.11 Neraca Panas Tangki Mixer IV (M-405)	IV-4
Tabel 6.1 Daftar Penggunaan Instrumentasi pada Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Natrium Laktat	VI-5
Tabel 7.1 Kebutuhan Uap Sebagai Media Pemanas	VII-1
Tabel 7.2 Kebutuhan Air Pendingin Pada Alat	VII-2

Tabel 7.3	Kebutuhan Air Proses Pada Alat	VII-3
Tabel 7.4	Pemakaian Air Untuk Berbagai Kebutuhan Domestik	VII-4
Tabel 7.5	Kualitas Air Sungai Cidanau, Banten	VII-4
Tabel 7.6	Kebutuhan Daya Pada Unit Proses	VII-12
Tabel 7.7	Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Utilitas	VII-13
Tabel 7.8	Spesifikasi Pompa Pengolahan Limbah	VII-23
Tabel 7.9	Spesifikasi Pompa Utilitas	VII-24
Tabel 8.1	Perincian Luas Area Pabrik.....	VIII-6
Tabel 8.2	Keterangan Untuk Gambar 8.1	VIII-8
Tabel 9.1	Jadwal Kerja Karyawan Shift	IX-14
Tabel 9.2	Jumlah Karyawan dan Kualifikasinya	IX-15
Tabel 9.3	Perincian Gaji Karyawan	IX-16
Tabel A.1	Komposisi Molase	LA-3
Tabel A.2	Data Laju Alir Tangki Mixer I (M-103)	LA-5
Tabel A.3	Data Laju Alir Culture Tank (M-106)	LA-9
Tabel A.4	Data Laju Alir Fermentor (R-108)	LA-12
Tabel A.5	Data Laju Alir Tangki Koagulasi (M-203)	LA-14
Tabel A.6	Data Laju Alir Tangki Mixer II (M-201))	LA-15
Tabel A.7	Data Laju Alir Filter Press I (F-205)	LA-16
Tabel A.8	Data Laju Alir Evaporator I (FE-209)	LA-17
Tabel A.9	Data Laju Alir Tangki Acidifier (M-305)	LA-19
Tabel A.10	Data Laju Alir Tangki Mixer III (M-303)	LA-20
Tabel A.11	Data Laju Alir Filter Press II (M-307)	LA-22
Tabel A.12	Data Laju Alir Evaporator II (FE-311)	LA-23
Tabel A.13	Data Laju Alir Reaktor Natrium Laktat (R-403)	LA-25
Tabel A.14	Data Laju Alir Tangki Mixer IV (M-405)	LA-26
Tabel B.1	Data Kapasitas Panas Komponen, C_p (kJ/gmol $^{\circ}$ C)	LB-2
Tabel B.2	Data Kapasitas Panas Komponen, C_p (J/gmol K)	LB-2
Tabel B.3	Nilai Elemen Atom pada Perhitungan C_p dengan Metode Hurst and Harrison	LB-3
Tabel B.4	Kapasitas Panas NaOH Berdasarkan % mol pada Suhu 20° C	LB-4

Tabel B.5 Kapasitas Panas H_2SO_4 Berdasarkan % mol pada Suhu $20^{\circ}C$	LB-4
Tabel B.6 Data Panas Pembentukan Standard Komponen	LB-5
Tabel B.7 Perhitungan Panas Masuk Tangki Mixer I (M-103)	LB-6
Tabel B.8 Perhitungan Panas keluar Tangki Mixer I (M-103)	LB-6
Tabel B.9 Perhitungan Panas Masuk Heat Exchanger (E-105)	LB-8
Tabel B.10 Perhitungan Panas Keluar Heat Exchanger (E-105)	LB-8
Tabel B.11 Perhitungan Panas Masuk Culture Tank (M-106)	LB-9
Tabel B.12 Perhitungan Panas Keluar Culture Tank (M-106)	LB-10
Tabel B.13 Perhitungan Panas Masuk Fermentor(R-108)	LB-10
Tabel B.14 Perhitungan Panas Keluar Fermentor(R-108)	LB-11
Tabel B.15 Perhitungan Panas Masuk Tangki Koagulasi (M-203)	LB-13
Tabel B.16 Perhitungan Panas Keluar Tangki Koagulasi (M-203)	LB-13
Tabel B.17 Perhitungan Panas Masuk Evaporator I (Fe-209)	LB-15
Tabel B.18 Perhitungan Panas Keluar Evaporator I (FE-209)	LB-16
Tabel B.19 Perhitungan Panas Masuk Mixer III (M-303)	LB-17
Tabel B.20 Perhitungan Panas Masuk Tangki Acidifier(M-305)	LB-18
Tabel B.21 Perhitungan Panas Keluar Tangki Koagulasi (M-305)	LB-18
Tabel B.22 Perhitungan Panas Masuk Evaporator II (FE-311)	LB-20
Tabel B.23 Perhitungan Panas Keluar Evaporator II (FE-311)	LB-21
Tabel B.24 Perhitungan Panas Masuk Reaktor Natrium Laktat (R-403)	LB-22
Tabel B.25 Perhitungan Panas Keluar Reaktor Natrium Laktat (R-403)	LB-22
Tabel B.26 Perhitungan Panas Masuk Tangki Mixer IV (M-405)	LB-24
Tabel B.27 Perhitungan Panas Keluar Tangki Mixer IV (M-405)	LB-24
Tabel C.1 Kapasitas bahan baku padatan	LC-1
Tabel C.2 Perencanaan Susunan Bahan Baku.....	LC-2
Tabel C.3 Komposisi Bahan Pada Tangki Mixer I (M-103)	LC-5
Tabel C.4 Komposisi Bahan Pada Culture Tank (M-106)	LC-14
Tabel C.5 Komposisi Bahan Pada Fermentor (R-108)	LC-18
Tabel C.6 Komposisi Bahan Pada Tangki Mixer II (M-201)	LC-25
Tabel C.7 Komposisi Bahan Pada Tangki Koagulasi (M-203)	LC-29

Tabel C.8 Komposisi Bahan pada Filtrat	LC-34
Tabel C.9 Tabel C.9 Komposisi Bahan pada Cake	LC-35
Tabel C.10 Komposisi Bahan Pada Bak Penampung Filtrat (T-207)	LC-36
Tabel C.11 Komposisi Bahan Pada Tangki Mixer III (M-303)	LC-42
Tabel C.12 Komposisi Bahan Pada Tangki Acidifier (M-305)	LC-46
Tabel C.13 Komposisi Bahan Pada Filtrat	LC-51
Tabel C.14 Komposisi Bahan Pada <i>Cake</i>	LC-51
Tabel C.15 Komposisi Bahan Pada Bak Penampung Filtrat (T-309)	LC-52
Tabel C.16 Komposisi Bahan Pada Reaktor Natrium Laktat (R-403)	LC-57
Tabel C.17 Komposisi Bahan Pada Tangki Mixer IV (M-303)	LC-62
Tabel C.18 Komposisi Bahan Pada Tangki Penyimpan (T-408)	LC-67
Tabel C.19 Data Pompa	LC-76
Tabel D.1 Data Pompa Utilitas	LD-5
Tabel E.1 Perincian Harga Bangunan dan Sarana Lainnya	LE-2
Tabel E.2 Harga Pompa Proses Non-Import	LE-3
Tabel E.3 Estimasi Harga Peralatan Proses Non-Import	LE-5
Tabel E.4 Harga Pompa Utilitas Non-Import.....	LE-6
Tabel E.5 Estimasi Harga Peralatan Utilitas Non-Import	LE-7
Tabel E.6 Harga Indeks Marshall dan Swift	LE-8
Tabel E.7 Estimasi Harga Peralatan Proses	LE-10
Tabel E.8 Estimasi Harga Peralatan Utilitas dan Pengolahan Limbah	LE-11
Tabel E.9 Estimasi Harga Pembangkit Listrik	LE-11
Tabel E.10 Biaya Sarana Transportasi	LE-14
Tabel E.11 Perincian Gaji Pegawai	LE-18
Tabel E.12 Perincian Biaya Kas.....	LE-19
Tabel E.13 Perincian Modal Kerja	LE-21
Tabel E.14 Aturan depresiasi sesuai UU Republik Indonesia No. 17 Tahun 2000	LE-22
Tabel E.15 Perhitungan Biaya Depresiasi sesuai UURI No. 17 Tahun 2000	LE-23
Tabel E. 16 Data Perhitungan Internal Return Rate (IRR)	LE-31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 6.1	Instrumentasi pada Pompa	VI-6
Gambar 6.2	Instrumentasi pada tangki cairan	VI-6
Gambar 6.3	Instrumentasi pada <i>mixer</i>	VI-7
Gambar 6.4	Instrumentasi pada Reaktor	VI-7
Gambar 6.5	Instrumentasi pada fermentor	VI-7
Gambar 6.6	Instrumentasi pada <i>Cooler</i>	VI-8
Gambar 8.1	Tata Letak Pabrik Pembuatan Natrium Laktat	VIII-7
Gambar 9.2	Bagan Struktur Organisasi – Pabrik Pembuatan Natrium Laktat Dari Molase	VIII-8
Gambar D.1	Sketsa Sebagian <i>Bar Screen</i> (dilihat dari atas)	LD-1
Gambar D.2	Sketsa pompa PU-01 (dilihat dari samping)	LD-2
Gambar D.3	Sketsa <i>Water Reservoir</i>	LD-5
Gambar D.4	Grafik Entalpi dan Temperatur Cairan pada <i>Cooling Tower</i> (CT)	LD-60
Gambar D.5	Kurva H_y terhadap $1/(H_y^* - H_y)$	LD-60
Gambar E.1	Linearisasi <i>cost index</i> dari tahun 2001-2008	LE-8

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA	LA-1
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS	LB-1
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN	LC-1
LAMPIRAN D PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN UTILITAS	LD-1
LAMPIRAN E PERHITUNGAN ASPEK EKONOMI	LE-1

