

PRARANCANGAN PABRIK SODIUM LAKTAT DARI MOLASSE KAPASITAS 20.000 TON/TAHUN

SKRIPSI

**Oleh:
RETNO PUJI RAHAYU
201410235013**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Sodium Laktat dari Molase
dengan Kapasitas Produksi 20.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Retno Puji Rahayu

NPM : 201410235013

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Januari 2022



Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

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

NIDN 0326027001

Ir Hernowo Widodo, M.T.

NIDN 0309026705

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Sodium Laktat Dari Molasse
Kapasitas 20.000 ton/tahun
Nama Mahasiswa : Retno Puji Rahayu
Nomor Pokok Mahasiswa : 201410235013
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia / Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 25 Januari 2022

Bekasi, 30 Januari 2022

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T

NIDN 0306087403

Penguji I : Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T

NIDN 0324047505

Penguji II : Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M.

NIDN 0326027001

MENGETAHUI

Ketua Program Studi
Teknik Kimia

Dekan Fakultas Teknik



Elvi Kustiyah, S.T., M.T

NIDN 0306087403



Dr. Ismaniah, S.si., M.M

NIDN 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul prarancangan pabrik sodium laktat dari molasse kapasitas 20.000 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, 30 Januari 2022

Yang Membuat Pernyataan



Retno Puji Rahayu

201410235013

ABSTRAK

Retno Puji Rahayu. 201410235013. Prarancangan Pabrik Kimia Natrium Laktat dari Molase Kapasitas 20.000 Ton/Tahun.

Natrium Laktat dapat diperoleh melalui reaksi antara Asam Laktat dan Natrium Hidroksida. Bahan baku Asam Laktat untuk proses produksi diperoleh dengan cara fermentasi tetes tebu dengan bantuan bakteri *Lactobacillus delbrueckii* untuk menghasilkan Asam Laktat dengan kondisi operasi 40 oC dan tekanan 1 atm. Produksi pabrik Natrium Laktat adalah 20.000 ton/tahun dengan 330 hari kerja dalam 1 tahun. Lokasi pabrik direncanakan di kawasan kawasan Industri Pancapuri, Cilegon, Banten dengan luas 4.179 m². Tenaga kerja yang dibutuhkan 122 orang dengan bentuk Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh seorang direktur dengan sistem organisasi garis struktur. Hasil analisis ekonomi Pabrik Pembuatan Natrium Laktat adalah sebagai pengikut:

- 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,-
- Margin Keuntungan (PM) : 44,6235 %
- Break Even Point (BEP) : 46,7275%
- Pengembalian Investasi (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 analisis aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa Pabrik Natrium Laktat dengan kapasitas produksi 20.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

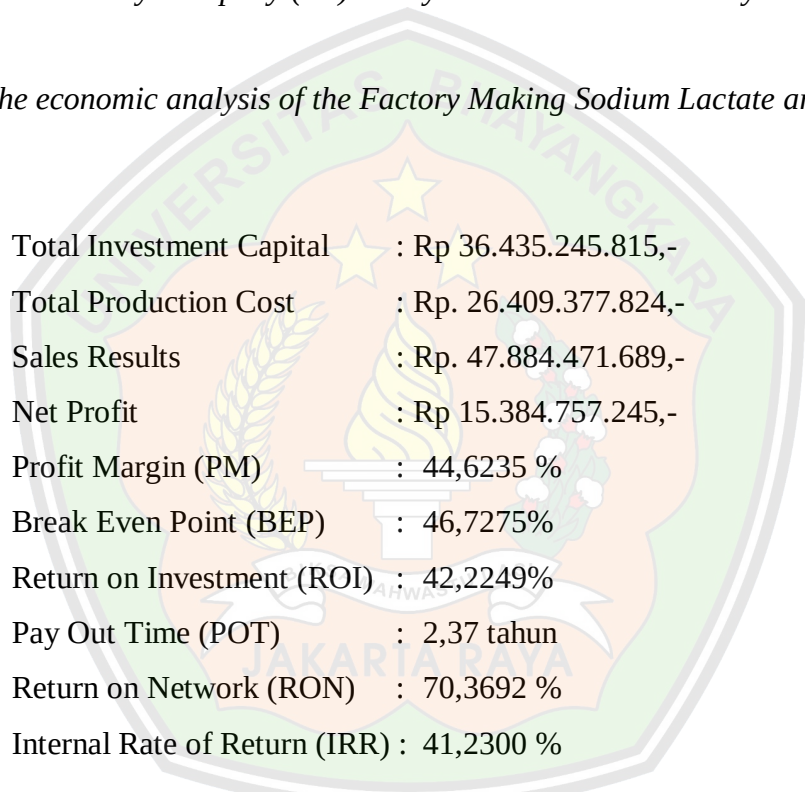
ABSTRACT

Retno Puji Rahayu. 201410235013. Sodium Lactate Chemical Plant Design from Molasses Capacity of 20,000 Tons/Year.

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 °C and pressure of 1 atm.

The production of Sodium Lactate factory is 20,000 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 Investment Capital	: Rp 36.435.245.815,-
Total Production Cost	: Rp. 26.409.377.824,-
Sales Results	: Rp. 47.884.471.689,-
Net Profit	: 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 20,000 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 : Retno Puji Rahayu

NPM / NIP : 201410235013

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 molasse kapasitas 20.000 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 di karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Begitulah sebenarnya saya membuat surat ini.

Bekasi, 30 Januari 2022



Retno Puji Rahayu

201410235013

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

Bekasi, 30 Januari 2022

Penulis



Retno Puji Rahayu

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN BUKAN PLAGIASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERTANYAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan	3
1.2.1 Maksud	3
1.2.2 Tujuan	3
1.3 Analisa Pasar	3
1.4 Perencanaan Kapasitas Produksi	4
1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik	7
1.6 Tinjauan Pustaka	9
1.6.1 Pengertian Sodium Laktat	9
1.6.2 Kegunaan Sodium Laktat	9
1.6.3 Sifat-Sifat Sodium Laktat	9
1.7 Proses Pembuatan Sodium Laktat	9
1.7.1 Uraian Proses	10
1.7.2 Proses Flow Diagram Sodium Laktat	12
1.8 Spesifikasi Bahan	12
1.8.1 Spesifikasi Bahan Baku	12
1.8.2 Sifat Umum Air (H ₂ O)	12

1.8.3 Sifat-sifat umum Diamonium Fosfat ($(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$).....	13
1.8.4 Sifat-sifat umum Kalsium Karbonat (CaCO_3).....	13
1.8.5 Sifat-sifat Umum Asam Sulfat (H_2SO_4).....	13
1.8.6 Sifat-Sifat umum Maltsprout.....	14
1.8.7 Sifat-sifat umum kalsium hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$	14
1.8.8 Sifat-sifat umum Kalsium Laktat ($\text{Ca}(\text{CH}_3\text{CHOHCOO})_2$) ..	14
1.8.9 Sifat-sifat umum Kalsium Fosfat ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$).....	15
1.8.10 Sifat-sifat umum Asam Laktat ($\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$).....	15
1.8.11 Sifat-sifat umum Kalsium Sulfat ($\text{Ca}(\text{SO}_4)_2$).....	15
1.8.12 Sifat-sifat umum Natrium Hidroksida (NaOH)	15
1.8.13 Sifat-sifat umum Bakteri <i>Lactobacillus Delbrueckii</i>	16
BAB II NERACA MASSA	17
2.1 Tangki <i>Mixer</i> I (M-103).....	17
2.2 <i>Culture Tank</i> (M-106).....	18
2.3 Fermentor (R-108)	18
2.4 Tangki Koagulasi (M-203).....	19
2.5 Tangki <i>Mixer</i> II (M-201).....	20
2.6 Filter Press I (F-205).....	20
2.7 Evaporator (FE-209).....	21
2.8 Tangki <i>Acidifier</i> (M-305).....	21
2.9 Tangki Mixer III (M-303)	22
2.10 Filter Press II (F-307).....	22
2.11 Evaporator II (FE-311).....	22
2.12 Reaktor Sodium Laktat (R-403)	23
2.13 Tangki Mixer IV (M-405)	23
BAB III NERACA ENERGI	24
3.1 Tangki Mixer I (M-103).....	24
3.2 <i>Heat Exchanger</i> (E-105)	24
3.3 <i>Culture Tank</i> (M-106).....	25
3.4 Fermentor (R-108)	25
3.5 Tangki Koagulasi (M-203).....	25
3.6 Evaporator I (FE-209).....	26

3.7 Tangki <i>Mixer</i> III (M-303)	26
3.8 Tangki <i>Acidifier</i> (M-305)	26
3.9 Evaporator II (FE-311).....	27
3.10 Reaktor Sodium Laktat (R-403)	27
3.11 Tangki Mixer IV (M-405)	27
BAB IV SPESIFIKASI ALAT DAN UTILITAS	28
4.1 Spesifikasi Alat	28
4.1.1 Gudang Penyimpanan Bahan Baku Padatan	28
4.1.2 Tangki Penyimpanan Molase (T-101)	28
4.1.3 Tangki <i>Mixer</i> I (M-103)	29
4.1.4 <i>Cooler</i> (E-105).....	29
4.1.5 Tangki <i>Culture Tank</i> (M – 106).....	30
4.1.6 <i>Fermentor</i> (R – 108)	30
4.1.7 Tangki Karbon Dioksida (T-111)	30
4.1.8 Tangki <i>Mixer</i> II (M – 201)	31
4.1.9 Tangki Koagulasi (M-203)	32
4.1.10 Filter Press I (F-205)	32
4.1.11 Bak Penampung Filtrat I (T-207).....	32
4.1.12 Evaporator I (FE-209)	33
4.1.13 Tangki Amonia (T-212)	33
4.1.14 Tangki Asam Sulfat (T-301)	34
4.1.15 Tangki <i>Mixer</i> III (M-303).....	34
4.1.16 Tangki <i>Acidifier</i> (M-305)	34
4.1.17 Filter Press II (F-307).....	35
4.1.18 Bak Penampung Filtrat II (T-309)	35
4.1.19 Evaporator II (FE-311).....	36
4.1.20 Tangki Larutan NaOH 50% (T-401).....	36
4.1.21 Reaktor Sodium Laktat (R-403).....	36
4.1.22 Tangki <i>Mixer</i> IV (M-405)	37
4.1.23 Tangki Penyimpanan Sodium Laktat (T-408)	37
4.1.24 Screw Conveyor (JC-102)	38
4.1.25 Pompa Tangki <i>Mixer</i> I (J-104).....	38

4.1.26 Pompa <i>Culture Tank</i> (J-107)	38
4.1.27 Pompa Tangki <i>Mixer</i> II (J-202)	39
4.1.28 Pompa Tangki Koagulasi (J-204)	39
4.1.29 Pompa Bak Penampung Filter Press I (J-208)	39
4.1.30 Pompa Evaporator I (J-210)	40
4.1.31 Pompa Tangki Asam Sulfat (J-302)	40
4.1.32 Pompa Tangki <i>Mixer</i> III (J-304)	40
4.1.33 Pompa Tangki <i>Acidifier</i> (J-306)	40
4.1.34 Pompa Bak Penampung Filtrat <i>Filter Press</i> II (J-310)	41
4.1.35 Pompa <i>Evaporator</i> II (J-312)	41
4.1.36 Pompa Tangki Larutan NaOH 50% (J-402)	41
4.1.37 Pompa Reaktor Sodium Laktat (J-404)	42
4.1.38 Pompa Tangki <i>Mixer</i> IV (J-406)	42
4.1.39 Kompresor Tangki Karbon Dioksida(JC-110)	42
4.1.40 Kompresor Tangki Amonia(JC-211)	42
4.2 Instrumentasi	43
4.2.1 Tujuan Pengendalian	44
4.2.2 Jenis-jenis Pengendalian dan Alat Pengendali	44
4.3 Utilitas	52
4.3.1 Kebutuhan Uap (<i>Steam</i>)	52
4.3.2 Kebutuhan Air	54
4.3.3 Kebutuhan Air Pendingin	54
4.3.4 Kebutuhan Air Proses	55
4.3.5 Kebutuhan Domestik	56
4.3.6 Kebutuhan Bahan Kimia	63
4.3.7 Kebutuhan Listrik	63
4.3.8 Kebutuhan Bahan Bakar	66
4.3.9 Unit Pengolahan Limbah	66
4.3.10 Bak Penampungan (BP)	68
4.3.11 Bak Pengendapan Awal (BPA)	69
4.3.12 Bak Netralisasi (BN)	69

4.3.13 Unit Pengolahan Limbah dengan Sistem <i>Activated Sludge</i> (Lumpur Aktif)	70
4.3.14 Tangki Sedimentasi (TS)	73
4.4 Spesifikasi Peralatan Utilitas	73
4.4.1 Bak Penampungan (BP).....	73
4.4.2 Bak Pengendapan Awal (BPA).....	73
4.4.3 Bak Netralisasi (BN)	74
4.4.4 Tangki Aerasi.....	74
4.4.5 Tangki Sedimentasi	74
4.4.6 Pompa Bak Penampungan (PL – 01)	75
4.5 Spesifikasi Peralatan Utilitas	75
4.5.1 Screening (SC)	75
4.5.2 Pompa <i>Screening</i> (PU-01)	75
4.5.3 Bak Sedimentasi (V-02)	77
4.5.4 Tangki Pelarutan Alum [$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$] (V-03).....	77
4.5.5 Tangki Pelarutan Soda Abu [Na_2CO_3] (V-04).....	77
4.5.6 Clarifier (V-05)	78
4.5.7 Tangki Penampung (V-06)	78
4.5.8 Sand Filter (V-07)	79
4.5.9 Tangki Air (V-08)	79
4.5.10 Tangki Pelarutan Asam Sulfat (H_2SO_4) (V-09)	79
4.5.11 <i>Cation Exchanger</i> (V-10)	80
4.5.12 Tangki Pelarutan NaOH (V-11)	80
4.5.13 <i>Anion Exchanger</i> (V-12).....	81
4.5.14 <i>Deaerator</i> (V-13)	81
4.5.15 Ketel Uap (V-14).....	81
4.5.16 <i>Water Cooling Tower</i> (V-15).....	82
4.5.17 Tangki Pelarutan Kaporit (V-16)	82
4.5.18 Tangki Utilitas (V-17)	83
4.5.19 Tangki Bahan Bakar (TB).....	83

BAB V EVALUASI EKONOMI	84
5.1 Lokasi Pabrik	84
5.2 Tata Letak Pabrik	88
5.3 Perincian Luas Tanah	89
5.4 Modal Investasi	92
5.4.1 Modal Investasi Tetap / <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)....	92
5.4.2 Modal Kerja / <i>Working Capital</i> (WC)	94
5.5 Biaya Produksi Total (BPT) / <i>Total Cost</i> (TC)	95
5.5.1 Biaya Tetap (BT) / <i>Fixed Cost</i> (FC)	95
5.5.2 Biaya Variabel (BV) / <i>Variable Cost</i> (VC)	95
5.6 Total Penjualan (<i>Total Sales</i>)	98
5.7 Bonus Perusahaan.....	98
5.8 Perkiraan Rugi/Laba Usaha	98
5.9 Analisa Aspek Ekonomi	98
5.9.1 <i>Profit Margin</i> (PM).....	98
5.9.2 <i>Break Even Point</i> (BEP).....	99
5.9.3 <i>Return on Investment</i> (ROI)	99
5.9.4 <i>Pay Out Time</i> (POT)	100
5.9.5 <i>Return on Network</i> (RON).....	100
5.9.6 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	100
5.10 Organisasi Perusahaan	101
5.10.1 Pola Organisasi	101
5.10.2 Struktur Organisasi	102
5.10.3 Bentuk Organisasi	102
5.11 Manajemen Perusahaan	106
5.12 Bentuk Hukum Badan Usaha	108
5.13 Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab	110
5.13.1 Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS)	110
5.13.2 Dewan Komisaris.....	110
5.13.3 Staf Ahli	113
5.13.4 Sekretaris	113
5.14 Sistem Kerja	113

5.15 Jumlah Karyawan dan Tingkat Pendidikan	115
5.16 Sistem Penggajian Karyawan.....	116
BAB VI KESIMPULAN	120
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

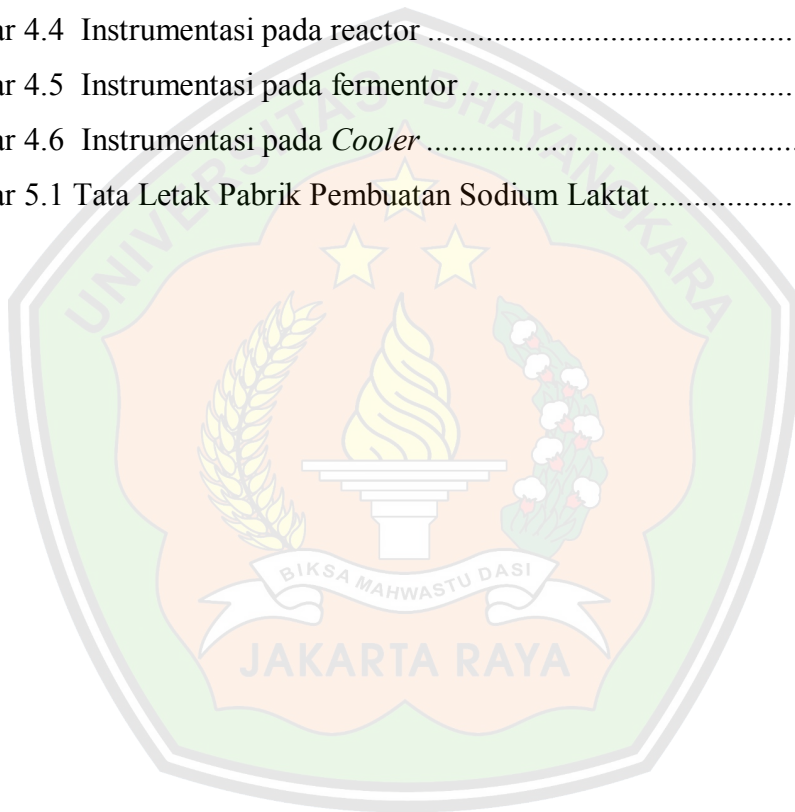
	Halaman
Tabel 1.1 Data Statistik Kebutuhan Sodium Laktat Indonesia	
Tahun 2013 – 2018.....	2
Tabel 1.2. Data kebutuhan sodium laktat di Indonesia.....	3
Tabel 1.3 Perhitungan proyeksi kebutuhan sodium laktat di Indonesia	5
Tabel 1.4 Proyeksi Kebutuhan LAB.....	6
Tabel 2.1 Neraca Massa pada Tangki <i>Mixer</i> I (M-103).....	17
Tabel 2.2 Neraca Massa <i>Culture Tank</i> (M-106).....	18
Tabel 2.3 Neraca Massa Fermentor (R-108).....	18
Tabel 2.4 Neraca Massa di Tangki Koagulasi (M-203).....	19
Tabel 2.5 Neraca Massa di Tangki <i>Mixer</i> II (M-201).....	20
Tabel 2.6 Neraca Massa pada Filter Press (F-205).....	20
Tabel 2.7 Neraca Massa di Evaporator (FE-209).....	21
Tabel 2.8 Neraca Massa di Tangki <i>Acidifier</i> (M-305).....	21
Tabel 2.9 Neraca Massa di Tangki Mixer III (M-303)	22
Tabel 2.10 Neraca Massa di Filter Press II (F-307).....	22
Tabel 2.11 Neraca Massa di Evaporator II (FE-311).....	22
Tabel 2.12 Neraca Massa di Reaktor Sodium Laktat (R-403)	23
Tabel 2.13 Neraca Massa di Tangki Mixer IV (M-405).....	23
Tabel 3.1 Neraca Panas Tangki Mixer I (M-103)	24
Tabel 3.2 Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (E-105).....	24
Tabel 3.3 Neraca Panas <i>Culture Tank</i> (M-106).....	25
Tabel 3.4 Neraca Panas Fermentor(R-108).....	25
Tabel 3.5 Neraca Panas Tangki Koagulasi (M-203).....	25
Tabel 3.6 Neraca Panas Evaporator I (FE-209).....	26
Tabel 3.7 Neraca Panas Tangki <i>Mixer</i> III (M-303)	26
Tabel 3.8 Neraca Panas Tangki <i>Acidifier</i> (M-305).....	26
Tabel 3.9 Neraca Panas Evaporator (FE-311).....	27
Tabel 3.10 Neraca Panas Reaktor Sodium Laktat (R-403)	27
Tabel 3.11 Neraca Panas Tangki Mixer IV (M-405).....	27

Tabel 4.1 Daftar penggunaan instrumentasi pada pra rancangan pabrik pembuatan Sodium Laktat	47
Tabel 4.2 Kebutuhan Uap Sebagai Media Pemanas	53
Tabel 4.3 Kebutuhan Air Pendingin Pada Alat	54
Tabel 4.4 Kebutuhan Air Proses Pada Alat.....	55
Tabel 4.5 Pemakaian Air Untuk Berbagai Kebutuhan Domestik.....	56
Tabel 4.6 Kualitas Air Sungai Cidanau, Banten.....	56
Tabel 4.7 Kebutuhan Daya Pada Unit Proses.....	64
Tabel 4.8 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan Utilitas.....	64
Tabel 4.9 Spesifikasi Pompa Pengolahan Limbah	75
Tabel 4.10 Spesifikasi Pompa Utilitas	76
Tabel 5.1 Perincian Luas Area Pabrik	89
Tabel 5.2 Keterangan Untuk Gambar 5.1	91
Tabel 5.3 Jadwal Kerja Karyawan Shift	114
Tabel 5.4 Jumlah Karyawan dan Kualifikasinya.....	115
Tabel 5.5 Perincian Gaji Karyawan.....	116



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Grafik ketersediaan dan kebutuhan sodium laktat.....	8
Gambar 1.2 Lokasi Pabrik.....	9
Gambar 1.3 PFD Proses Produksi Sodium Laktat.....	12
Gambar 4.1 Instrumentasi pada pompa.....	48
Gambar 4.2 Instrumentasi pada tangki cairan	48
Gambar 4.3 Instrumentasi pada <i>mixer</i>	49
Gambar 4.4 Instrumentasi pada reactor	49
Gambar 4.5 Instrumentasi pada fermentor.....	49
Gambar 4.6 Instrumentasi pada <i>Cooler</i>	50
Gambar 5.1 Tata Letak Pabrik Pembuatan Sodium Laktat.....	90



DAFTAR LAMPIRAN

1. LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA
2. LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS
3. LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN
4. LAMPIRAN D PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN
UTILITAS
5. LAMPIRAN E PERHITUNGAN ASPEK EKONOMI

