

SKRIPSI

**PRARANCANGAN LESITIN DARI HASIL SAMPING
DEGUMMING DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 1.000
TON/TAHUN**



MELSY MARCHELINA

1610017411017

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

UNIVERSITAS BUNG HATTA

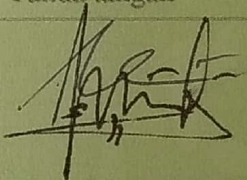
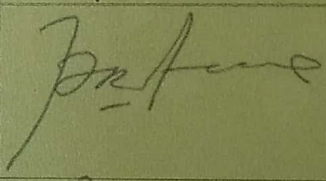
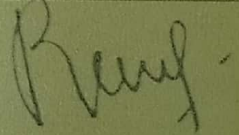
AGUSTUS 2021



PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Melsy Marchelina
NPM : 1610017411017
Tanggal Sidang : 6 Agustus 2021

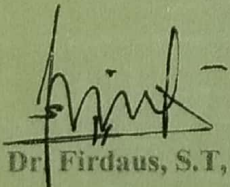
Tim Penguji

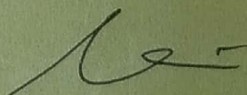
Jabatan	Nama/NIK/NIP	Tanda tangan
Ketua	Dr. Firdaus, S.T, M.T	
Anggota	Dr. Pasymi, S.T, M.T	
	Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T	

Diketahui Oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Dr. Firdaus, S.T, M.T


Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T



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

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

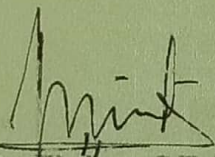
**PRA RANCANGAN PABRIK LESITIN DARI HASIL SAMPING DEGUMMING
DENGAN KAPASITAS 1.000 TON/TAHUN**

OLEH :

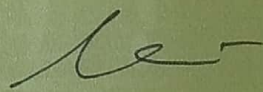
Melsy Marchelina
(1610017411017)

Disetujui oleh :

Pembimbing 1


Dr. Firdaus, S.T, M.T

Pembimbing 2


Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri

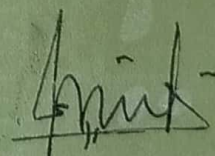
Dekan



Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T

Jurusan Teknik Kimia

Ketua


Dr. Firdaus, S.T, M.T



**Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

Kampus III Jl. Gajah Mada No.19 Padang, Telp (0751) 7054257 Pes. 131

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

No : 121.f/SK-AK.10/FTI-TK/VIII-2021

Pada hari *Jum'at* tanggal *Enam* Bulan *Agustus* Tahun *Dua Ribu Dua Puluh Satu*, telah dilangsungkan Sidang Tugas Akhir (Perancangan Pabrik) Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

1.	Nama/NPM	:	Melsy Marchelina / 1610017411017
2.	Jurusan	:	Teknik Kimia
3.	Program Studi	:	Teknik Kimia Strata Satu
4.	Judul Tugas Akhir	:	Pra Rancangan Pabrik Lesitin dari Hasil Samping Degumming dengan Kapasitas 1000 ton/tahun
5.	Pembimbing I	:	Dr. Firdaus, S.T., M.T.
6.	Pembimbing II	:	-
7.	Tanggal / Waktu Ujian	:	6 Agustus 2021 / 11.00 – 12.30 WIB
8.	Ruang Ujian	:	Ruang Sidang Teknik Kimia
9.	Nilai Sidang Tugas Akhir	:	Angka <u>72</u>; Huruf A / A ⁻ / B+ (B) B ⁻ / C+ / C / D
10.	Prediket Lulus	:

TEAM PENGUJI :

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Firdaus, ST. MT.	Ketua	1.
2.	Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.	Anggota	2.
3.	Dr. Pasyimi, ST. MT.	Anggota	3.

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.



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

Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 6 Agustus 2021
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Dr. Firdaus, ST., MT.

INTISARI

Pabrik lesitin dari hasil samping degumming dirancang dengan kapasitas produksi 1.000 Ton/Tahun. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan lesitin adalah hasil samping degumming. Pabrik lesitin ini akan didirikan di Kec. Medang Kampai, Dumai, Riau. Dasar dari pemilihan lokasi ini adalah dari analisa *Strength, Weakness Opportunities, and Threat* (SWOT) dari berbagai aspek, yaitu ketersediaan bahan baku, pemasaran, transportasi, tenaga kerja, utilitas, dan iklim. Pabrik ini beroperasi selama 330 hari per tahun. Proses pembuatan lesitin dari hasil samping degumming ini melalui tiga tahapan proses utama yaitu Proses Persiapan Bahan Baku, Proses Pembentukan lesitin, Proses Pemurnian lesitin. Hasil analisa ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan dengan jumlah investasi sebesar US\$ 33.761.428,26 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan modal sendiri 50%. Laju Pengembalian Modal (ROR) sebesar 57,30%, waktu pengembalian modal (POT) adalah 1 tahun 9 bulan 4 hari dan Titik Impas (BEP) sebesar 13%.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Prarancangan Pabrik Lesitin dari Hasil Samping Degumming Dengan Kapasitas 1.000 Ton/Tahun.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof. Dr.Eng Reni Desmiarti, ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang sekaligus telah memberikan arahan dan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Maria Ulfah S.T, MT., selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Kedua orang tua, mama tercinta, kemudian keluarga besar penulis yang telah memberi dukungan moral dan material, serta selalu membimbing penulis baik secara lisan maupun tindakan.
6. Rekan-rekan di Teknik Kimia angkatan 2016 yang sudah melewati sedih,stres,bahagia bersama serta kenangan-kenangan yang tidak akan terlupakan dari semester I hingga semester VIII serta tambahan dua semesternya.

7. Kepada teman-teman penulis yang selalu mendukung penulis dari jarak jauh dan selalu sabar mendengar keluhan penulis selama masa kuliah ini.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiin.

Padang, Agustus 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.... Latar Belakang.....	1
1.2.... Kapasitas.....	2
1.3.... Lokasi Pabrik.....	4
1.3.1.....Alternatif Lokasi I (Teluk Makmur, Medang Kampai, Dumai).....	4
1.3.2.....Alternatif Lokasi II (Kabil, Kecamatan Nongsa, Kota Batam, Kepulauan Riau).....	6
1.3.3.....Pemilihan Lokasi Pabrik.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1.... Tinjauan Umum.....	8
2.1.1.....Lesitin.....	8
2.1.2.....Bahan Baku	12
2.2.... Tinjauan Proses.....	15
2.2.1.....Proses dari Minyak Jagung	15
2.2.2.....Proses dari Kedelai.....	17
2.3.... Sifat Fisik dan Kimia Bahan.....	19
2.4.... Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	21
2.4.1.....Bahan Baku.....	21
2.4.2.....Produk.....	22

BAB III. TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES.....	24
3.1.... Tahapan Proses dan Blok Diagram.....	24
3.1.1.....Tahapan Proses.....	24
3.1.2.....Blok Diagram.....	24
3.2.... Deskripsi Proses dan <i>Flowsheet</i>	25
3.2.1.....Deskripsi Proses.....	25
3.2.2..... <i>Flowsheet</i>	25
3.3.... Flowsheet Proses Pembuatan Metanol dari Gas Alam.....	25
BAB IV. NERACA MASSA DAN ENERGI.....	26
4.1.... Neraca Massa.....	26
4.1.1..... <i>Mixing Tank (MT-2105)</i>	28
4.1.2..... <i>Centrifuge (C-3107)</i>	29
4.1.3..... <i>Rotary Dryer (RD-3109)</i>	30
4.2.... Neraca Energi.....	31
4.2.1..... <i>Heater (H-3110)</i>	31
4.2.2..... <i>Rotary Dryer (R-3109)</i>	32
BAB V. UTILITAS.....	33
5.1.... Unit Penyediaan Listrik.....	33
5.2.... Unit Penyediaan Air.....	35
5.2.1..... Air Sanitasi.....	35
5.2.2..... Air Umpan <i>Boiler</i>	39
5.3.... Unit Pembangkit <i>Steam</i>	43
5.3.1..... <i>Daerator</i>	44
5.3.2..... <i>Boiler</i>	45
5.4.... Unit Pengolahan Limbah.....	45
BAB VI. SPESIFIKASI PERALATAN.....	48
6.1.... Spesifikasi Peralatan Utama.....	48

6.1.1.....	<i>Storage Tank Gum</i>	48
6.1.2.....	<i>Storage Tank Aseton</i>	49
6.1.3.....	<i>Rotary Dryer</i>	50
6.1.4.....	<i>Heater</i>	51
6.1.5.....	<i>Centrifuge</i>	52
6.1.6.....	<i>Mixing Tank</i>	53
6.1.7.....	<i>Bucket Elevator</i>	54
6.1.8.....	<i>Tumbling Mill</i>	55
6.1.9.....	<i>Pompa</i>	56
6.2....	Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	57
6.2.1.....	Pompa Air Pengolahan Air.....	57
6.2.2.....	<i>Screening</i>	58
6.2.3.....	Bak Pengendapan Awal	59
6.2.4.....	Tangki Pelarutan PAC.....	59
6.2.5.....	Tangki Pelaruan Kapur Tohor.....	60
6.2.6.....	Tangki Pelarutan Kaporit.....	61
6.2.7.....	Tangki Koagulasi.....	61
6.2.8.....	Tangki Flokulasi.....	62
6.2.9.....	Tangki Sedimentasi.....	63
6.2.10...	<i>Sand Filter</i>	63
6.2.11...	<i>Carbon Filter</i>	64
6.2.12...	Bak Penampung Air Bersih.....	64
6.2.13...	<i>Mix Bed Ion Exchange</i>	65
6.2.14...	Tangki Air Demin.....	65
6.2.15...	<i>Daerator</i>	66
6.2.16...	<i>Boiler</i>	66
BAB VII. TATA LETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN,		
KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP).....		69
7.1....	Tata Letak Pabrik.....	69

7.2.... Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup.....	73
7.2.1.... Keselamatan Kerja.....	73
7.2.2.... Sebab-Sebab Terjadinya Kecelakaan.....	74
7.2.3.... Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja.....	75
7.2.4.... Jenis-Jenis dan Tindakan Untuk Menghindari atau Mengurangi Kecelakaan Kerja.....	75
7.2.5.... Daftar Peraturan Pemerintah tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja	76
7.2.6.... Alat Pelindung Diri (APD).....	77
7.2.6.1 Safety Helmet.....	78
BAB VIII. ORGANISASI PERUSAHAAN.....	83
8.1.... Struktur Organisasi.....	83
8.1.1.... Bentuk Organisasi.....	83
8.1.2.... Tugas dan Wewenang.....	85
8.1.3.... Jumlah Karyawan.....	89
8.1.4.... Sistem Kerja.....	91
8.2.... Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	92
BAB IX. ANALISA EKONOMI.....	94
9.1.... <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	94
9.2.... Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>).....	95
9.3.... Harga Jual (<i>Total Sales</i>).....	96
9.4.... Tinjauan Kelayakan Pabrik.....	96
9.4.1.... Laba Kotor dan Laba Bersih.....	96
9.4.2.... Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of return</i>).....	96
9.4.3.... Waktu Pengembalian Modal (<i>Pay Out Time</i>).....	96
9.4.4.... Titik Impas (<i>Break Even Point</i>).....	97
BAB X. TUGAS KHUSUS.....	98
10.1.. Pendahuluan.....	98

10.2.. Ruang Lingkup Rancangan.....	98
10.3.. Rancangan.....	99
10.3.1... <i>Storage Tank Gum</i>	99
10.3.2... <i>Mixing Tank</i>	103
10.3.3... <i>Heater</i>	111
10.3.4... <i>Centrifuge</i>	119
10.3.5... <i>Bucket Elevator</i>	121
10.4.. Kesimpulan Rancangan.....	122
10.4.1... <i>Storage Tank Gum</i>	122
10.4.2... <i>Mixing Tank</i>	123
10.4.3... <i>Heater</i>	124
10.4.4... <i>Centrifuge</i>	125
10.4.5... <i>Bucket Elevator</i>	126
BAB XI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	127
11.1.. Kesimpulan.....	127
11.2.. Saran.....	128

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kebutuhan <i>Lesitin</i> Indonesia.....	2
Tabel 1.2 Kapasitas Produksi Gum di Indonesia.....	3
Tabel 1.3 Analisa SWOT Teluk Makmur.....	4
Tabel 1.4 Analisa SWOT Kabil.....	7
Tabel 2.1 Sifat Fisik dan Kimia dari Aseton.....	21
Tabel 2.2 Tingkat Relatif Hidrasi dari Fosfatida	22
Tabel 2.3 Spesifikasi Lesitin.....	22
Tabel 4.1 Spesifikasi Bahan Baku Gum.....	27
Tabel 4.2 Spesifikasi Bahan Baku Aseton.....	27
Tabel 4.3 Spesifikasi Produk Lesitin.....	27
Tabel 4.4 Neraca Massa <i>Mixing Tank</i>	28
Tabel 4.5 Neraca Massa <i>Centrifuge</i>	29
Tabel 4.6 Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i>	30
Tabel 4.7 Neraca Energi <i>Heater</i>	31
Tabel 4.8 Neraca Energi <i>Rotary Dryer</i>	32
Tabel 5.1 Kebutuhan Listrik.....	34
Tabel 5.2 Kualitas Air Sungai Dumai.....	35
Tabel 5.3 Syarat Air Sanitasi.....	36
Tabel 5.4 Kebutuhan Air Sanitasi.....	39
Tabel 5.5 Kebutuhan <i>Steam</i>	39

Tabel 5.6 Persyaratan Air Umpan <i>Boiler</i>	40
Tabel 5.7 Spesifikasi Resin Kation dan Anion.....	42
Tabel 5.8 Kebutuhan <i>Steam</i>	45
Tabel 5.9 Baku Mutu Air Limbah Pabrik.....	46
Tabel 6.1 Spesifikasi <i>Storage Tank Gum</i>	48
Tabel 6.2 Spesifikasi <i>Storage Tank Aseton</i>	49
Tabel 6.3 Spesifikasi <i>Rotary Dryer</i>	50
Tabel 6.4 Spesifikasi <i>Heater</i>	51
Tabel 6.5 Spesifikasi <i>Centrifuge</i>	52
Tabel 6.6 Spesifikasi <i>Mixing Tank</i>	53
Tabel 6.7 Spesifikasi <i>Bucket Elevator</i>	54
Tabel 6.8 Spesifikasi <i>Tumbling Mill</i>	55
Tabel 6.9 Spesifikasi Pompa Sentrifugal.....	56
Tabel 6.10 Spesifikasi Seluruh Pompa Sentrifugal Pada Peralatan Proses.....	56
Tabel 6.11 Spesifikasi Seluruh Pompa Sentrifugal Pada Alat Pengolahan Air....	57
Tabel 6.12 Spesifikasi <i>Screening</i>	58
Tabel 6.13 Spesifikasi Bak Pengendapan Awal	59
Tabel 6.14 Spesifikasi Tangki Pelarutan PAC.....	59
Tabel 6.15 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor.....	60
Tabel 6.16 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit.....	61
Tabel 6. 17 Spesifikasi Tangki Koagulasi.....	61
Tabel 6.18 Spesifikasi Tangki Flokulasi.....	62

Tabel 6.19 Spesifikasi Tangki Sedimentasi.....	63
Tabel 6.20 Spesifikasi <i>Sand Filter</i>	63
Tabel 6.21 Spesifikasi <i>Carbon Filter</i>	64
Tabel 6.22 Spesifikasi Bak Penampungan Air Bersih.....	64
Tabel 6.23 Spesifikasi <i>Mix Bed Ion Exchange</i>	65
Tabel 6.24 Spesifikasi Tangki Air Demin.....	65
Tabel 6.25 Spesifikasi <i>Deaerator</i>	66
Tabel 6.26 Spesifikasi <i>Boiler</i>	67
Tabel 7.1 Perincian Luas ahan Pabrik Lestin dari Hasil Samping Degumming...	71
Tabel 5.7 Spesifikasi Resin Kation dan Anion.....	55
Tabel 5.8 Spesifikasi Air Pendingin.....	57
Tabel 5.9 Kebutuhan Air Pendingin.....	57
Tabel 5.10 Kebutuhan <i>Steam</i>	60
Tabel 5.11 Baku Mutu Air Limbah Pabrik.....	61
Tabel 6.1 Spesifikasi <i>Storage Tank Oksigen</i>	64
Tabel 6.2 Spesifikasi <i>Storage Tank Gas Alam</i>	64
Tabel 6.3 Spesifikasi <i>Expander</i>	65
Tabel 6.4 Spesifikasi Seluruh <i>Expander</i> Pada Peralatan Proses.....	66
Tabel 6.5 Spesifikasi <i>Heater</i>	66
Tabel 6.6 Spesifikasi <i>Reaktor Desulfur</i>	66
Tabel 6.7 Spesifikasi <i>Compressor</i>	67
Tabel 6.8 Spesifikasi Seluruh <i>Compressor</i> Pada Peralatan Proses.....	68

Tabel 6.9 Spesifikasi <i>Reaktor Pre-Reformer</i>	68
Tabel 6.10 Spesifikasi <i>Reaktor Autothermal</i>	69
Tabel 6.11 Spesifikasi <i>Reaktor Metanol</i>	70
Tabel 6.12 Spesifikasi <i>Condensor 1</i>	71
Tabel 6.13 Spesifikasi <i>Pompa</i>	72
Tabel 6.14 Spesifikasi Seluruh Pompa Sentrifugal Pada Peralatan Proses.....	72
Tabel 6.15 Spesifikasi <i>Distilasi</i>	73
Tabel 6.16 Spesifikasi <i>Accumulator</i>	74
Tabel 6.17 Spesifikasi <i>Reboiler</i>	74
Tabel 6.18 Spesifikasi <i>Tank Metanol</i>	75
Tabel 6.19 Spesifikasi Seluruh Pompa Sentrifugal Pada Alat Pengolahan Air....	75
Tabel 6.20 Spesifikasi <i>Screening</i>	77
Tabel 6.21 Spesifikasi Bak Pengendapan Awal.....	78
Tabel 6.22 Spesifikasi Tangki Pelarutan PAC.....	78
Tabel 6.23 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor.....	79
Tabel 6.24 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit.....	80
Tabel 6.25 Spesifikasi Tangki Koagulasi.....	80
Tabel 6.26 Spesifikasi Tangki Flokulasi.....	81
Tabel 6.27 Spesifikasi Tangki Sedimentasi.....	82
Tabel 6.28 Spesifikasi <i>Sand Filter</i>	82
Tabel 6.29 Spesifikasi <i>Carbon Filter</i>	83
Tabel 6.30 Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih.....	83

Tabel 6.31 Spesifikasi <i>Mix Bed Ion Exchange</i>	84
Tabel 6.32 Spesifikasi Tangki Air Demin.....	84
Tabel 6.33 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i>	85
Tabel 6.34 Spesifikasi <i>Daerator</i>	85
Tabel 6.35 Spesifikasi <i>Boiler</i>	86
Tabel 7.1 Keterangan Tata Letak Peralatan Pabrik.....	90
Tabel 8.1 Karyawan <i>Non Shift</i>	89
Tabel 8.2 Karyawan <i>Shift</i>	90
Tabel 8.3 Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	91
Tabel 10.1 Spesifikasi <i>Storage Tank Gum</i>	122
Tabel 10.2 Spesifikasi <i>Mixing Tank</i>	123
Tabel 10.3 Spesifikasi <i>Heater</i>	124
Tabel 10.4 Spesifikasi <i>Centrifuge</i>	125
Tabel 10.5 Spesifikasi <i>Bucket Elevator</i>	126

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kurva Pertumbuhan Kebutuhan Lesitin di Indonesia.....	3
Gambar 1.2 Kurva Kapasitas Produksi Gum di Indonesia.....	4
Gambar 1.3 Lokasi Pabrik Teluk Medang.....	5
Gambar 1.4 Lokasi Pabrik Kawasan Industri Kabil.....	6
Gambar 2.1 Gum CPO.....	14
Gambar 2.2 Aseton.....	15
Gambar 2.3 Blok Diagram Proses Pembuatan Lecithin dari Minyak Jagung.....	16
Gambar 2.4 Blok Diagram Proses Pembuatan Lecithin dari Kedelai.....	18
Gambar 3.1 Blok Diagram Pembuatan Lesitin dri Hasil Samping Degumming.	24
Gambar 3.2 Flow Sheet Pra-Rancangan Pabrik Lesitin dari Hasil Samping Degumming	25
Gambar 5.2 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi.....	36
Gambar 5.3 Lapisan Kerak pada Pipa.....	41
Gambar 5.4 Blok Diagram Proses Pengolahan Air umpan boiler.....	27
Gambar 5.5 Prses <i>Deaerasi</i> di <i>Deaerator</i>	44
Gambar 5.6 Blok Diagram Proses Pengolahan Limbah Cair.....	47
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik.....	72
Gambar 7.2 <i>Safey Helmet</i>	78
Gambar 7.3 <i>Safety Belt</i>	79
Gambar 7.4 <i>Boot</i>	79

Gambar 7.5 <i>Safety Shoes</i>	80
Gambar 7.6 <i>Safety Gloves</i>	80
Gambar 7.7 <i>Ear Plug</i>	80
Gambar 7.8 <i>Safety Glasses</i>	81
Gambar 7.9 <i>Respirator</i>	81
Gambar 7.10 <i>Face Shield</i>	82
Gambar 7.11 <i>Rain Coat</i>	82
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	84
Gambar 9.1 Grafik <i>Break Event Point (BEP)</i>	97
Gambar 10.1 <i>Storage Tank Gum</i>	99
Gambar 10.2 <i>Mixing Tank</i>	103
Gambar 10.3 <i>Heater</i>	111
Gambar 10.4 <i>Centrifuge</i>	119
Gambar 10.5 <i>Bucket Elevator</i>	121

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Neraca Massa	L-A1
Lampiran B Neraca Energi	L-B1
Lampiran C Spesifikasi Peralatan	L-C1
Lampiran D Analisa Ekonomi	L-D1

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba.com (tanggal akses 15 Januari 2021)
- Badan Pusat Statistik, 2020
- Albab. Arya Ulil., 2020, “Ilmu Pangan Lesitin Kedelai”, Universitar Airlangga.
- Brownell, L.E. and Young, E.H., 1959, “Process Equipment Design”, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Diaul.Ahmad, 2010, “Ekstraksi dan Fraksinasi Fosfolipid dari Limbah Pengolahan Minyak Sawit ”, Argentina.
- Carl Branam., 2002, “Rules of Thumb for Chemical Engineering”, Gulf Professional Publishing. Houston .
- Carl L.Yaws., 1997, “Handbook of Chemical Compound Data for Proces Safety”, 3 ed., Gulf Professional Publishing. Houston .
- Coulson, J.M. and Richardson, J.F., 1983, “Chemical Engineering Volume 6”, Pergamon Press, Oxford.
- David ,M. Himmelblau., 2004, “Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering”, 7 ed., Professional Technical Reference., New Jersey.
- Fogler, H.S., 1999, “Elements of Chemical Reaction Engineering”, 3 ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Incropera, F.P. and De Witt, D.P., 1981, “Fundamentals of Heat Transfer”, John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Kern, D.Q., 1950, “Process Heat Transfer”, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- King, C.J., 1982, “Separation Processes”, 2 ed., McGraw-Hill Publishing Book Company, Ltd., New Delhi.
- Kirk, R.E and othmer, D.F., 1977, “Encyclopedia of Chemical Technology”, 18 ed., John Wiley & Sons, New York

- Ludwig, G.E., 1968, "Applied Design for Chemical and Petrochemical Plants", vol. 2, 2 ed., Gulf Publishing Co., Houston
- Levenspiel, O., 1999, "Chemical Reactor Engineering", 3 ed., John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Marlin, T. E., 2000, "Process Control : Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance", 2 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., Singapore.
- Perry, R.H., 1997, "Perry's Chemical Engineers' Handbook", 7 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., and West, R.E., 2003, " Plant Design and Economics for Chemical Engineers", 5 ed., McGraw-Hill Companies, Inc., New York.
- Powell, S.T., 1954, "Water Conditioning for Industry", McGraw-Hill Book Company, New York
- Shahrokhi and Baghmisheh., 2005, "Modeling, simulation and control of methanol synthesis fixed-bed reactor", Sharif University of Technology, Iran.
- Smith, J.M. and Van Ness, H.C., 1959, "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", 2 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Smith, J.M., 1981, "Chemical Engineering Kinetics", 3 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Smith, J.M., Van Ness, H.C., and Abbott, M.M., 1996, "Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics", 5 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Smith. R., 1995, " Chemical Process Design", International ed., McGraw-Hill Book Co., Singapore.
- Stephanopoulos, G., 1984, " Chemical Process Control", Prentice Hall, Inc., new Jersey.
- U.S. Patent 2008/0194879 A1 (14 Agustus 2008), BASE SE: Ludwlgshafen (DE)

Walas, S.M., 1988, "Chemical Process Equipment", Butterworth Publishers,
Stoneham, MA, USA

Warren L.McCabe., 1993, "Unit Operations of Chemical Engineering", 5 ed.,
McGraw-Hill, Inc., New York.