

PRA RANCANGAN PABRIK

**PEMBUATAN SILIKON KARBIDA (SiC) DARI PASIR SILIKA
(SiO₂) DAN KARBON (C) DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
30.000 TON/TAHUN**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana Teknik Kimia**

OLEH :

SARTIKA M.S. SIMAMORA

NIM : 070405043



**DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN**

2012

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK
PEMBUATAN SILIKON KARBIDA (SiC) DARI PASIR SILIKA
(SiO₂) DAN KARBON (C) DENGAN KAPASITAS PRODUKSI
30.000 TON/TAHUN

TUGAS AKHIR
Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana Teknik Kimia


Oleh :

SARTIKA M.S.SIMAMORA


NIM : 070405043

Telah Diperiksa / Disetujui,


Dosen Pembimbing I


Prof. Dr. Ir. M. Turmuzi Lubis, MS
NIP. :196112251989031 003

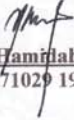
Dosen Pembimbing II


Ir. Renita Manurung, MT
NIP. 19681214199702 002

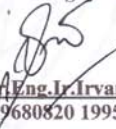
Dosen Penguji I


Ir. Renita Manurung, MT
NIP. 19681214199702 002


Dosen Penguji II


Dr. Ir. Hamidah Harahap, MSc
NIP. 19671029 199501 2 001

Dosen Penguji III


Dr. Eng. Ir. Irvan, MSi
NIP. 19680820 199501 1 001

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir


Ir. Renita Manurung, M.T.
NIP. 19681214199702 002

DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2012

*Syukur saya kepada Tuhan Yang Maha Esa
Tanpa Restu-Nya, tidak ada yang dapat terjadi*

Tugas Akhir ini saya dedikasikan untuk:

*Papa, Mama dan sahabat
atas dukungan dan doa mereka*

serta

*Semua dosen dan teman-teman di Teknik Kimia UPU
atas kebersamaan yang tak ternilai selama ini*

Judul :

*PROSANSI DAN DESAIN
PEMBUATAN LELIHAN KARBIDA (So) DARI PASIR
LELIHAN (So₂) DAN KARBON (C) KAPASITAS PRODUKSI 30.000
TON/TAHUN*

Judul dalam bahasa Inggris :

*THE PRELIMINARY DESIGN FOR
LELICHAN CARBIDE (So) PRODUCTION PLANT BY MEANS LELICHAN
SAND (So₂) AND CARBON (C)
AT THE CAPACITY OF 30.000 TONS/YEAR*

INTISARI

Silikon karbida dibuat dari bahan baku utama pasir silika dan karbon. Bahan baku dicampur di dalam *mixer* kemudian dilebur di dalam *furnace* listrik dengan kondisi operasi 1600⁰C dan tekanan 1 atm. Silikon karbida yang dihasilkan berupa granula.

Pabrik silikon karbida ini direncanakan akan memproduksi dengan kapasitas 30.000 ton/tahun (3.787,8788 kg/jam) dan beroperasi selama 330 hari kerja dalam setahun. Lokasi pabrik yang direncanakan adalah daerah hilir Sungai Peusangan, Lhokseumawe, Nanggroe Aceh Darussalam, dengan luas tanah yang dibutuhkan sebesar 12.200 m². Tenaga kerja yang dibutuhkan untuk mengoperasikan pabrik sebanyak 170 orang. Bentuk Badan usaha yang direncanakan adalah Perseroan Terbatas (PT) yang dipimpin oleh seorang direktur dengan struktur organisasi garis dan staff.

Hasil analisa ekonomi pabrik Silikon karbida adalah sebagai berikut:

➤ Total Modal Investasi	: Rp 1.219.742.981.333,-
➤ Biaya Produksi	: Rp 252.146.642.195,-
➤ Hasil Penjualan	: Rp 929.999.978.424,-
➤ Laba Bersih	: Rp 280.036.930.075,-
➤ <i>Profit Margin</i>	: 43,31 %
➤ <i>Break Even Point</i>	: 52,01 %
➤ <i>Return on Investment</i>	: 23,78 %
➤ <i>Pay Out Time</i>	: 4,21 tahun
➤ <i>Return on Network</i>	: 39,63 %
➤ <i>Internal Rate of Return</i>	: 36,38%

Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik pembuatan silikon karbida ini layak untuk didirikan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis panjatkan kepada Tuhan yang selalu memberikan kesehatan dan menunjukkan jalan dan pengharapan sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul **“Pembuatan Silikon Karbida (SiC) dari Pasir Silika (SiO₂) dan Karbon (C) dengan Kapasitas 30.000 Ton/Tahun.”**

Pra-rancangan pabrik ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan perkuliahan pada Program Studi Strata Satu (S1) Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, Penulis banyak menerima bantuan, bimbingan dan fasilitas dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Eng. Ir. Irvan, M.Si., Ketua Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
2. Ibu Dr. Ir. Fatimah. M.T., Sekretaris Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
3. Bapak Prof. Ir. Turmuzi, M.S., dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan masukan, motivasi dan bimbingan serta pengertian kepada Penulis selama penulisan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Ir. Renita Manurung, M.T., Koordinator Tugas Akhir Departemen Teknik Kimia, dosen pembimbing II dan dosen penguji I yang telah banyak memberikan masukan, motivasi dan bimbingan serta pengertian kepada Penulis selama penulisan Tugas Akhir ini.
5. Ibu Dr. Ir. Hamidah Harahap, M.Sc dan Bapak Dr. Eng. Ir. Irvan, M.Si., dosen penguji II dan III, telah banyak memberikan masukan dan evaluasi pada penyelesaian Tugas Akhir ini.
6. Bapak dan Ibu dosen staf pengajar Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.
7. Seluruh pegawai Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara.

8. Ayahanda M. Simamora dan Ibunda H. Situmeang, serta kakanda Jackson, Verianty, Sutrisno dan adinda Frans yang selalu memotivasi dan tidak henti berdoa agar penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Sriwil Damanik, sebagai teman seperjuangan Penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Kawan – kawan di Angkatan '07 (Bresman, Jenal, Ganda L, Ganda S, Julius, Daniel, Boyke, Harmaja, Rumintang, Yanti, Windi, Amelia, dan Ratih) yang telah banyak memberikan masukan, doa dan motivasinya kepada Penulis. Teristimewa buat Frejer, Melva dan Yessi yang sangat membantu dalam memperjuangkan penyelesaian Tugas Akhir ini.
11. KK Shine (kak Titi, kak Imelda, Rumi, Frejer) dan adik-adik KK (Nofriko, Jernika, Dewi, Ruben, Maria, Margareta, Pali) atas doa dan motivasinya kepada Penulis.
12. Bang Simon Tampubolon, atas doa, pengertian, kasih dan inspirasin agar Penulis memberikan yang terbaik selama tahap penyelesaian Tugas Akhir hingga selesai.
13. Teman-teman di Koordinasi UKM KMK UP FT 2010-2011.
14. Abang dan Kakak Alumni dan senior yang tidak disebutkan namanya yang telah banyak memberikan masukan, doa dan motivasinya kepada Penulis.
15. Adik – Adik di Teknik Kimia USU yang tidak disebutkan namanya yang telah banyak memberikan bantuan, masukan, doa dan motivasinya kepada Penulis.
16. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu namanya yang juga turut memberikan bantuan kepada penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, Penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan baik isi ataupun kesalahan penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga tulisan ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Medan, Mei 2012

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
INTISARI	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR PUSTAKA	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Perumusan Masalah	I-2
1.3 Tujuan Pra-Rancangan Pabrik.....	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Silikon Karbida	II-1
2.2 Sifat-Sifat Bahan yang Terlibat dalam Proses	II-2
2.2.1 Sifat-Sifat Bahan-Bahan Baku.....	II-2
2.2.1.1 Pasir Silika.....	II-2
2.2.1.2 Karbon	II-3
2.2.1.3 Besi Posfat	II-3
2.2.1.4 Natrium Silikat	II-4
2.2.2 Sifat- sifat Produk.....	II-4
2.2.2.1 Silikon Karbida (SiC).....	II-4
2.3 Aplikasi Silikon Karbida	II-4
2.4 Proses Pembuatan Silikon Karbida	II-6
2.5 Deskripsi Proses	II-8
2.5.1 Unit Proses Produksi	II-8
2.5.2 Unit Pemanfaatan Gas Buang.....	II-9

BAB III	NERACA MASSA.....	III-1
	3.1 Mixer (M-101)	III-1
	3.2 <i>Pelletizing Machine</i> (L-102)	III-2
	3.3 Burner (B-101)	III-2
	3.4 <i>Rotary Kiln Preheater</i> (B-102)	III-3
	3.5 <i>Electric Furnace</i> (B-103).....	III-3
	3.6 <i>Mixing Point</i> (M-102)	III-4
	3.7 <i>Steam Boiler</i> (E-201).....	III-4
BAB IV	NERACA ENERGI.....	IV-1
	4.1 <i>Pelletizing Machine</i> (L-102)	IV-1
	4.2 <i>Bucket Elevator</i> (C-110)	IV-1
	4.3 Burner (B-101).....	IV-2
	4.4 <i>Rotary Kiln Pre-Heater</i> (B-102)	IV-2
	4.5 <i>Electric Furnace</i> (B-103).....	IV-3
	4.6 Cooling Yard (A-101)	IV-3
	4.6 <i>Mixing Point</i> (M-102)	IV-4
	4.7 <i>Gas Turbine</i> (JJ-201).....	IV-4
	4.8 <i>Steam Boiler</i> (E-201).....	IV-5
	4.9 <i>Steam Turbine</i> (JJ-202)	IV-5
BAB V	SPESIFIKASI PERALATAN.....	V-1
	5.1 Gudang Penyimpanan FePO ₄ (TT-101)	V-1
	5.2 Gudang Penyimpanan Pasir Silika (SiO ₂) (TT-102).....	V-1
	5.3 Gudang Penyimpanan Coke (TT-103).....	V-2
	5.4 Tangki Penyimpanan Larutan 10Na ₂ O.30SiO ₂ .60H ₂ O (TT-104)	V-2
	5.5 <i>Belt Conveyor</i> (C-101)	V-3
	5.6 <i>Belt Conveyor</i> (C-102)	V-3
	5.7 <i>Belt Conveyor</i> (C-103)	V-3
	5.8 <i>Belt Conveyor</i> (C-104)	V-4
	5.9 <i>Belt Conveyor</i> (C-105)	V-4
	5.10 <i>Belt Conveyor</i> (C-106)	V-4
	5.11 <i>Screen</i> (S-101).....	V-5

5.12 <i>Grinder</i> (SR-101).....	V-5
5.13 <i>Grinder</i> (SR-102).....	V-5
5.14 Pompa (P-101)	V-6
5.15 <i>Belt Conveyor Feeder</i> (C-107).....	V-6
5.16 <i>Bucket Elevator</i> (C-108)	V-8
5.17 <i>Storage Bins</i> (TT-105)	V-9
5.18 <i>Screw Conyeyor</i> (C-109).....	V-10
5.19 <i>Mixer</i> (M-101).....	V-11
5.20 <i>Pelletizing Machine</i> (L-102)	V-12
5.21 <i>Bucket Elevator</i> (C-110)	V-12
5.22 Kompresor Udara (JC-101).....	V-13
5.23 <i>Rotary Kiln Preheater</i> (B-102)	V-13
5.24 Kompresor Udara (JC-102).....	V-13
5.25 <i>Electric Furnace</i> (B-103).....	V-14
5.26 <i>Belt Conveyor</i> (C-111)	V-14
5.27 <i>Belt Conveyor</i> (C-112)	V-15
5.28 <i>Crusher</i> (SR-103).....	V-15
5.29 <i>Belt Conveyor</i> (C-113)	V-15
5.30 <i>Bucket Elevator</i> (C-114)	V-16
5.31 SiC <i>Silo</i> (TT-106).....	V-16
5.32 <i>Belt Conveyor</i> (C-115)	V-17
5.33 Gudang Penyimpanan Produk SiC (TT-107).....	V-17
5.34 Kompresor Gas Buang (JC-103).....	V-17
5.35 Kompresor Gas Buang (C-104)	V-18
5.36 <i>Gas Turbine</i> (JJ-201).....	V-18
5.37 <i>Steam Boiler</i> (E-201).....	V-19
5.38 <i>Steam Turbine</i> (JJ-202)	V-19
5.39 <i>Cooling Yard</i> (A-101)	V-20
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
6.1 Instrumentasi	VI-1
6.2 Keselamatan Kerja Pabrik.....	VI-5
6.3 Keselamatan Kerja Pada Pabrik Pembuatan Silikon Karbida.....	VI-6

6.3.1 Pencegahan Terhadap Kebakaran dan Ledakan.....	VI-6
6.3.2 Pencegahan Terhadap Bahaya Mekanis.....	VI-8
6.3.3 Pencegahan Terhadap Bahaya Listrik.....	VI-9
6.3.4 Menggunakan Alat Pelindung Diri (ADP).....	VI-10
6.3.5 Penyediaan Poliklinik di Lokasi Pabrik	VI-11
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
7.1 Kebutuhan Air.....	VII-1
7.1.1 Penyaringan (<i>Screening</i>).....	VII-4
7.1.2 Pengendapan	VII-4
7.1.3 Klarifikasi.....	VII-5
7.1.4 Filtrasi	VII-6
7.1.5 Demineralisasi.....	VII-8
7.1.6 Deaerasi.....	VII-12
7.2 Kebutuhan Listrik.....	VII-12
7.3 Kebutuhan Bahan Bakar	VII-12
7.4 Kebutuhan Bahan Kimia	VII-13
7.5 Unit Pengolahan Limbah.....	VII-13
7.5.1 Bak Penampungan (BP)	VII-14
7.5.2 Bak Pengendapan Awal (BPA).....	VII-15
7.5.3 Bak Netralisasi (BN).....	VII-15
7.5.5 Tangki Sedimentasi (TS).....	VII-17
7.6 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	VII-18
7.6.1 <i>Screening (SC)</i>	VII-18
7.6.2 Bak Sedimentasi (BS)	VII-18
7.6.3 <i>Clarifier (CL-01)</i>	VII-18
7.6.4 Tangki Pelarutan Alum (TP-01).....	VII-19
7.6.5 Tangki Pelarutan Soda Abu (TP-02).....	VII-19
7.6.6 Bak Penampung Hasil <i>Clarifier</i> (BP-02)	VII-20
7.6.7 Tangki <i>Sand Filter</i> (SF-01).....	VII-20
7.6.8 Tangki Utilitas (TU-01)	VII-20
7.6.9 Menara Air (M-01).....	VII-21
7.6.10 Tangki Pelarutan Asam Sulfat (TP-03).....	VII-21

7.6.11	<i>Cation Exchanger</i> (CE-01)	VII-22
7.6.12	Tangki Pelarutan NaOH (TP-04)	VII-22
7.6.13	<i>Anion Exchanger</i> (AE-01).....	VII-23
7.6.14	Dearator (DE-01)	VII-23
7.6.15	Tangki Pelarutan Kaporit	VII-24
7.6.16	Tangki Domestik.....	VII-24
7.6.17	Pompa <i>Screening</i> (PU-01)	VII-24
BAB VIII	LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
8.1	Landasan Teori.....	VIII-1
8.2	Lokasi Pabrik	VIII-1
8.3	Tata Letak Pabrik	VIII-4
8.4	Perincian Luas Tanah.....	VIII-7
BAB IX	ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN	IX-1
9.1	Manajemen Perusahaan.....	IX-2
9.1.1	Perencanaan (<i>planning</i>).....	IX-2
9.1.2	Pengorganisasian (<i>organizing</i>)	IX-3
9.1.3	Pengarahan (<i>coordinating</i>)	IX-3
9.1.4	Pengendalian (<i>controlling</i>)	IX-3
9.2	Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab	IX-8
9.2.1	Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS)	IX-8
9.2.2	Dewan Komisaris	IX-8
9.2.3	Direktur.....	IX-8
9.2.4	Staf Ahli.....	IX-9
9.2.5	Sekretaris	IX-9
9.2.6	Manajer Produksi.....	IX-9
9.2.7	Manajer Teknik	IX-9
9.2.8	Manajer Umum dan Keuangan.....	IX-10
9.2.9	Manajer Pembelian dan Pemasaran.....	IX-10
9.3	Sistem Kerja	IX-10
9.4	Jumlah Karyawan dan Tingkat Pendidikan.....	IX-12
9.5	Sistem Penggajian	IX-13
9.6	Tata Tertib	IX-15

	9.7 JAMSOSTEK dan Fasilitas Tenaga Kerja.....	IX-16
BAB X	ANALISIS EKONOMI.....	X-1
	10.1 Modal Investasi	X-1
	10.1.1 Modal Investasi Tetap / <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI).....	X-1
	10.1.2 Modal Kerja / <i>Working Capital</i> (WC)	X-3
	10.2 Biaya Produksi Total (BPT) / <i>Total Cost</i> (TC)	X-4
	10.2.1 Biaya Tetap (BT) / <i>Fixed Cost</i> (FC)	X-4
	10.2.2 Biaya Variabel (BV)/ <i>Variable Cost</i> (VC)	X-4
	10.3 Total Penjualan.....	X-5
	10.4 Bonus Perusahaan	X-5
	10.5 Perkiraan Rugi/Laba Usaha.....	X-5
	10.6 Analisa Aspek Ekonomi.....	X-5
	10.6.1 <i>Profit Margin</i> (PM)	X-5
	10.6.2 <i>Break Even Point</i> (BEP)	X-6
	10.6.3 <i>Return on Investment</i> (ROI)	X-6
	10.6.4 <i>Pay Out Time</i> (POT).....	X-7
	10.6.5 <i>Return on Network</i> (RON).....	X-7
	10.6.6 <i>Internal Rate of Return</i> (IRR).....	X-7
BAB XI	KESIMPULAN	XI-1
	DAFTAR PUSTAKA	
	LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	LA-1
	LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI.....	LB-1
	LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN.....	LC-1
	LAMPIRAN D PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN UTILITAS	LD-1
	LAMPIRAN E PERHITUNGAN ASPEK EKONOMI	LE-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 8.1	Peta lokasi pabrik Silikon Karbida.....	VIII-2
Gambar 8.2	Tata Letak Pabrik Silikon Karbida.....	VIII-8
Gambar 9.1	Struktur Organisasi Pabrik Pembuatan Silikon Karbida dari Pasir Silika dan Karbon.....	IX-7
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 3D Bak Sedimentasi	LD-7
Gambar D.4	Sketsa <i>clarifier</i> (C-701).....	LD-8
Gambar D.5	Sketsa pengaduk tangki pelarutan alum.....	LD-14
Gambar D.6	Sketsa pengaduk tangki pelarutan soda.....	LD-18
Gambar D.7	Sketsa 3D Bak penampung sementara hasil <i>clarifier</i>	LD-19
Gambar D.8	Sketsa menara air (M-01).....	LD-25
Gambar D.9	Sketsa pengaduk tangki pelarutan asam sulfat.....	LD-30
Gambar D.10	Sketsa pengaduk tangki pelarutan NaOH	LD-35
Gambar D.11	Sketsa pengaduk tangki pelarutan Kaporit.....	LD-42
Gambar E.1	Linearisasi cost index dari tahun 2003 – 2008.....	LE-4
Gambar E.2	Harga Peralatan untuk Tangki Penyimpanan (<i>Storage</i>) dan Tangki Pelarutan (Peters et.al., 2004)	LE-5
Gambar E.3	Grafik BEP	LE-29

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Statistik Impor Silikon Karbida.....	I-2
Tabel 3.1	Neraca massa pada Tangki <i>Mixer</i> (M-101).....	III-1
Tabel 3.2	Neraca massa pada <i>Pelletizing Machine</i> (L-102).....	III-2
Tabel 3.3	Neraca massa pada Burner (B-101)	III-2
Tabel 3.4	Neraca Massa <i>Rotary Kiln Preheater</i> (B-102).....	III-3
Tabel 3.5	Neraca Massa di <i>Electric Furnace</i> (B-103)	III-3
Tabel 3.6	Neraca Massa di <i>Mixing Point</i> (M-102)	III-4
Tabel 3.7	Neraca Massa di <i>Steam Boiler</i> (E-201).....	III-4
Tabel 4.1	Neraca Panas <i>Pelletizing Machine</i> (L-101).....	IV-1
Tabel 4.2	Neraca Panas <i>Bucket Elevator</i> (C-110).....	IV-1
Tabel 4.3	Neraca Panas pada Burner (B-101).....	IV-2
Tabel 4.4	Neraca Panas <i>Rotary Kiln Pre-Heater</i> (B-102)	IV-2
Tabel 4.5	Neraca Panas <i>Electric Furnace</i> (B-103)	IV-3
Tabel 4.6	Neraca Panas Cooling Yard (A-101)	IV-3
Tabel 4.6	Neraca Panas <i>Mixing Point</i> (M-102)	IV-4
Tabel 4.7	Neraca Panas Turbin Gas (JJ-201).....	IV-4
Tabel 4.8	Neraca Panas <i>Steam Boiler</i> (E-201).....	IV-5
Tabel 4.9	Neraca Panas Turbin Uap (JJ-202)	IV-5
Tabel 6.1	Daftar Instrumentasi pada Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Silikon Karbida	VI-5
Tabel 7.1	Kebutuhan air untuk proses.....	VII-1
Tabel 7.2	Pemakaian air untuk berbagai kebutuhan	VII-3
Tabel 7.3	Kualitas Air Sungai Peusagan, daerah Lhouksumawe.....	VII-3
Tabel 7.4	Spesifikasi Pompa Pengolahan Air	VII-25
Tabel 8.1	Perincian Luas Areal Pabrik.....	VIII-7
Tabel 9.1	Jadwal Kerja Karyawan <i>Shift</i>	IX-10
Tabel 9.2.	Jumlah Karyawan dan Kualifikasinya	IX-11
Tabel 9.3	Perincian Gaji Karyawan	IX-12
Tabel A.1	Neraca massa pada Tangki <i>Mixer</i> (M-101).....	LA-4
Tabel A.2	Neraca massa pada <i>Pelletizing Machine</i> (L-102).....	LA-5
Tabel A.3	Neraca massa pada Burner (B-101)	LA-10

Tabel A.4	Neraca massa pada <i>Rotary Kiln Preheater</i> (B-102).....	LA-12
Tabel A.5	Neraca massa pada <i>Electric Furnace</i> (B-103)	LA-15
Tabel A.6	Neraca Massa pada <i>Mixing Point</i> (M-102).....	LA-17
Tabel A.7	Neraca massa pada <i>Steam Boiler</i> (E-201).....	LA-18
Tabel B.1	Data Kapasitas Panas Komponen Cair (J/mol K)	LB-2
Tabel B.2	Data Kapasitas Panas Komponen Gas (J/mol K).....	LB-2
Tabel B.3	Kapasitas Panas Padatan (s).....	LB-2
Tabel B.4	Data Panas Reaksi Pembentukan	LB-3
Tabel B.5	Neraca Energi pada <i>Pelletizing Machine</i> (L-102).....	LB-5
Tabel B.6	Neraca Energi pada <i>Bucket Elevator</i>	LB-7
Tabel B.7	Neraca Energi pada Burner (B-101)	LB-14
Tabel B.8	Neraca Energi pada <i>Rotary Kiln Pre-Heater</i> (B-102).....	LB-17
Tabel B.9	Neraca Panas pada <i>Electric Furnace</i> (B-103).....	LB-22
Tabel B.10	Neraca Energi <i>Mixing Point</i> (M-102)	LB-26
Tabel B.11	Neraca Energi Turbin Gas (JJ-201).....	LB-29
Tabel B.12	Neraca Energi pada <i>Steam Boiler</i> (E-201).....	LB-32
Tabel B.13	Neraca Energi pada Turbin Uap (JJ-202).....	LB-35
Tabel C.1	Komposisi bahan yang masuk ke <i>mixer</i> (M-101)	LC-39
Tabel C.2	Komposisi bahan yang masuk ke <i>Pelletizing Machine</i> (L-102) .	LC-42
Tabel C.3	Komposisi bahan yang masuk <i>Rotary kiln Preheater</i> (B-102) ...	LC-47
Tabel C.4	Komposisi bahan yang masuk ke <i>Reduction Furnace</i> (B-103)...	LC-51
Tabel C.5	Perhitungan Densitas Campuran.....	LC-61
Tabel C.6	Komposisi bahan yang masuk ke Kompresor Gas Buang (C-103).....	LC-65
Tabel C.7	Komposisi bahan yang masuk ke Kompresor Gas Buang (C-104).....	LC-67
Tabel E.1	Perincian Harga Bangunan.....	LE-2
Tabel E.2	Harga Indeks <i>Marshall</i> dan <i>Swift</i>	LE-3
Tabel E.3	Estimasi Harga Peralatan Proses.....	LE-6
Tabel E.4	Estimasi Harga Peralatan Utilitas.....	LE-7
Tabel E.5	Biaya Sarana Transportasi	LE-11
Tabel E.6	Perincian Gaji Pegawai	LE-15

Tabel E.7	Perincian Biaya Kas	LE-17
Tabel E.8	Perincian Modal Kerja	LE-18
Tabel E.9	Aturan depresiasi sesuai UU Republik Indonesia No. 17 Tahun 2000.....	LE-19
Tabel E.10	Perhitungan Biaya Depresiasi sesuai UURI No. 17 Tahun 2000	LE-20
Tabel E.11	Data Perhitungan <i>Internal Rate of Return</i> (IRR)	LE-28
Tabel E.12	Data Perhitungan BEP.....	LE-30