

PRA-RANCANGAN PABRIK *BENZYL ALCOHOL* DARI *BENZYL CHLORIDE* DAN AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS KAPASITAS 11.000 TON/TAHUN



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir dan Seminar Skripsi pada Jurusan S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri,

Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Disusun Oleh :

Elsya Fitri Cahyani

40040121650099

PROGRAM S. Tr TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2025

HALAMAN PENGESAHAN
PRA-RANCANGAN PABRIK *BENZYL ALCOHOL* DARI *BENZYL CHLORIDE* DAN
AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS KAPASITAS 11.000 TON/TAHUN

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Terapan Teknik

Disusun oleh:

ELSYA FITRI CAHYANI

NIM. 40040121650099

Disetujui dan Disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir

Semarang, 21 Agustus 2025

Dosen Pembimbing,



Dr. Mohamad Endy Yulianto, S.T., M.T

NIP. 197107311999031001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

Jalan Gubernur Mochtar
Kampus Universitas Diponegoro
Tembalang Semarang Kode Pos 50275
Telepon/Faksimile (024) 7471379
Laman: vokasi@liveundip.ac.id

NILAI BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Elsy Fitri Cahyani

NIM : 40040121650099

Judul Skripsi

- Bahasa Indonesia : Pra-Rancangan Pabrik *Benzyl Alcohol* dari *Benzyl Chloride* dan Air dengan Proses Hidrolisis Kapasitas 11.000 Ton/Tahun
- Bahasa Inggris : *Pre-Design of a Benzyl Alcohol Plant from Benzyl Chloride and Water with a Hydrolysis Process Capacity of 11.000 Tons/Year*

Nilai (Angka) : 87

Semarang, 21 Agustus 2025
Pembimbing,


Dr. Mohamad Endy Yulianto, S.T., M.T

NIP. 197107311999031001

Catatan :

- Rentang Nilai Angka

80 – 100	A	51 – 59,99	D
70 – 79,99	B	0 – 50,99	E
60 – 69,99	C		



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEKOLAH VOKASI
PROGRAM STUDI
TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

Jalan Gubernur Mochtar
Kampus Universitas Diponegoro
Tembalang Semarang Kode Pos 50275
Telepon/Faksimile (024) 7471379
Laman: vokasi@liveundip.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Judul Laporan TA : Pra-Rancangan Pabrik *Benzyl Alcohol* dari *Benzyl Chloride* dan Air
dengan Proses Hidrolisis Kapasitas 11.000 Ton/Tahun

Identitas Penulis:

N a m a : Elsyah Fitri Cahyani

N I M : 40040121650099

Fakultas/Prodi : Sekolah Vokasi/S.Tr. Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Laporan Tugas Akhir ini telah disahkan dan disetujui pada:

Hari : Jumat

Tanggal : 19 September 2025

Semarang, 19 September 2025

Mengetahui,

Tim Penguji

Penguji I,


Dr. Heny Kusumayanti, S.T., M.T.
NIP. 197210291995122001

Penguji II,


Sri Risdhiyanti Nuswantari, S.Tr.T., M.T.
NIP. 199711102024062001

BUKTI PELAKSANAAN SEMINAR TUGAS AKHIR

Pra-Rancangan Pabrik *Benzyl Alcohol* dari *Benzyl Chloride* dan Air dengan Proses Hidrolisis Kapasitas 11.000 Ton/Tahun

Bahwa Tugas Akhir telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Akhir Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri, pada tanggal 19 September 2025 dan dinyatakan telah memenuhi sayarat untuk Mata Kuliah Skripsi dan Seminar Skripsi.

Disusun Oleh:

Elsva Fitri Cahyani

NIM. 40040121650099

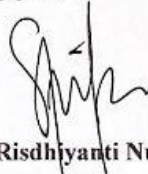
Menyetujui,
Tim Penguji

Penguji I,


Dr. Heny Kusumayanti, S.T., M.T.
NIP. 197210291995122001

Semarang, 19 September 2025

Penguji II,


Sri Risdhiyanti Nuswantari, S.Tr.T., M.T.
NIP. 199711102024062001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Elsyah Fitri Cahyani
Nim : 40040121650099
Judul Tugas Akhir : Pra-Rancangan Pabrik *Benzyl Alcohol* dari *Benzyl Chloride* dan Air dengan Proses Hidrolisis Kapasitas 11.00 Ton/Tahun
Fakultas/Jurusan : Sekolah Vokasi/S. Tr. T Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya Elsyah Fitri Cahyani serta partner saya Nurhasanah didampingi dosen pembimbing dan bukan hasil jiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Diponegoro sesuai aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan dari siapapun.

Semarang, 11 September, 2025



Elsyah Fitri Cahyani

NIM 40040121650099

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala hikmat, berkah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi Pra-Rancangan Pabrik *Benzyl Alcohol* Menggunakan *Benzyl Chloride* dan Air dengan Proses Hidrolisis Kapasitas 11.000 Ton/Tahun ini dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh sebab itu, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan segala nikmat dan karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Mohammad Endy Yulianto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Diploma IV Teknologi Rekayasa Kimia Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Mohammad Endy Yulianto, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir/Skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan dukungan yang baik.
4. Seluruh Dosen Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Ibu Sri Utami yang selalu support dan selalu melangitkan doa-doanya setiap saat tanpa henti agar anak pertamanya dapat menyelesaikan kuliah dengan keberkahan.
6. Dea Alyani dan M. Tri Hutomi, adik-adik saya yang selalu memberikan kekuatan, doa, kasih sayang dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Akbar Fathur Rozaq yang senantiasa kebersamai penulis dalam kondisi apapun, telah menjadi *support system* dan mendengarkan keluh kesah penulis, berkontribusi dalam penyusunan Tugas Akhir ini memberikan dukungan, semangat, serta motivasi kepada penulis hingga penyusunan Tugas Akhir ini selesai.
8. Lala Firdha Fahira, terima kasih telah menjadi teman yang sangat baik dan penuh energi positif sejak awal kuliah sampai saat ini, terimakasih sudah mendukung dan memberikan semangat untuk bisa menyelesaikan Tugas akhir ini.

9. Nurhasanah, partner dalam penyusunan tugas akhir ini yang telah bekerja sama dengan baik, mekuangkan waktu dan tenaganya dalam menyusun Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman ICELANSc angkatan 2021 yang telah memberikan dukungan, informasi, semangat, dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir/skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran yang membangun sangatlah diperlukan. Semoga tugas akhir/skripsi ini dapat menjadi manfaat bagi semua yang membacanya.

Semarang, 8 Mei 2024

Penulis

INTISARI

Pabrik Benzyl Alkohol ini dirancang dengan kapasitas 11.000 ton/tahun, menggunakan bahan baku Benzyl Chloride yang diperoleh dari Shandong Liaocheng Luxi Chemical Sale Co. Ltd, China dan air yang diperoleh dari *Water Treatment Plant* (WTP) pada Kawasan Industri JIPE. Rencana pabrik akan didirikan di Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur dengan luas tanah 67600 m². Pabrik dirancang beroperasi 330 hari efektif setiap tahun dan 24 jam/hari dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 92 orang. Salah satu fungsi dari Benzyl Alkohol yaitu sebagai bahan baku industri obat-obatan, dan juga bahan untuk Benzyl Ester dan ester, selain itu Benzyl Alkohol berfungsi sebagai campuran parfum, kosmetik, juga digunakan pada industri tekstil.

Benzyl Alkohol dibuat dengan mereaksikan Benzyl Chloride ($C_6H_5CH_2Cl$) 99% dan air didalam reactor tipe Continuous Stirred Tank Reactor (CSTR) yang beroperasi secara isothermal pada suhu 120°C dan tekanan 2 atm. Reaksi beroperasi secara endotermis, sehingga untuk mempertahankan suhu reaksi diperlukan jaket pemanas. Hasil dari reactor berupa campuran yang terdiri dari Benzyl Chloride, Benzyl Alkohol, asam Chlorida, dan air, kemudian dimasukkan ke Dekanter untuk dipisahkan air dan Benzyl Alkohol. Fraksi ringan pada Dekanter akan dialirkan menuju unit pengolahan lanjut (UPL) lalu fraksi beratnya dialirkan menuju menara distilasi bertujuan untuk memisahkan air yang masih terbawa dalam produk utama yaitu Benzyl Alkohol. Hasil atas distilasi dialirkan menuju UPL, kemudian hasil bawahnya merupakan produk utama dengan kemurnian mencapai 99% yang disimpan pada tangki penyimpanan.

Pabrik *Benzyl Alcohol* ini memiliki *Fixed Capital Investment* (FCI) sebesar \$ 75.693.613,97 dan *Working Capital Investment* sebesar \$ 11.187.182,30. Analisa kelayakan pabrik *Benzyl Alcohol* ini menunjukkan bahwa nilai *Return on Investment* (ROI) adalah 41,88% sebelum pajak dan 31,41% setelah pajak. *Pay Out Time* (POT) adalah 2,06 tahun sebelum pajak dan 2,63 tahun setelah pajak. Nilai *Break Even Point* (BEP) sebesar 35,37% dan nilai *Shut Down Point* (SDP) sebesar 18,42%. Berdasarkan analisis kelayakan tersebut, maka pendirian pabrik *Benzyl Alcohol* dari *Benzyl Chloride* dan air kapasitas 11.000 ton/tahun layak untuk didirikan.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
NILAI BIMBINGAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
BUKTI PELAKSANAAN TUGAS SEMINAR AKHIR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	v
KATA PENGANTAR	iii
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik	1
1.2. Kapasitas Rancangan	2
1.2.1. Kebutuhan <i>benzyl alcohol</i> di Indonesia	2
1.2.2. Ketersediaan Bahan Baku	5
1.2.3. Kapasitas Pabrik <i>Benzyl Alcohol</i> yang Sudah Beroperasi.....	5
1.3. Penentuan Lokasi Pabrik.....	6
1.4. Tinjauan Pustaka	9
1.4.1. Macam – Macam Proses Pembuatan Benzil Alkohol	10
1.4.2. Sifat Fisika Kimia	12
1.4.3. Tinjauan Proses	14
BAB II DESKRIPSI PROSES.....	16
2.1. Spesifikasi Bahan dan Produk.....	16
2.1.1. Spesifikasi Bahan Baku.....	16
2.1.2. Spesifikasi Produk.....	16
2.1.3. Bahan Impurities	17
2.2. Konsep Proses	17
2.2.1. Dasar dan Fasa Reaksi	17

2.2.2. Kondisi Operasi	18
2.2.3. Sifat Reaksi	18
2.3. Uraian Mekanisme Proses Produksi.....	22
2.3.1. Diagram alir	22
2.3.2. Langkah Proses	23
2.4. Neraca Massa dan Neraca Panas.....	24
2.4.1. Neraca Massa	24
2.4.2. Neraca Panas	27
2.5. Tata Letak Pabrik dan Peralatan.....	31
2.5.1. Tata Letak Pabrik.....	31
2.5.2. Tata Letak Peralatan.....	34
2.6. Diagram Alir Proses Produksi Benzil Alkohol	37
BAB III SPESIFIKASI ALAT.....	38
3.1. Tangki $C_6H_5CH_2Cl$	38
3.2. Pompa.....	38
3.3. Reaktor (R-01)	39
3.4. Heat Exchanger (HE)	39
3.5. Cooler (CO).....	40
3.6. Dekanter (D-01)	41
3.7. Destilasi (MD-01)	41
3.8. Destilasi (MD-02)	42
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM	44
4.1. Unit Pendukung Proses	44
4.1.2. Unit Penyedia Steam.....	48
4.1.3. Unit Penyediaan Listrik.....	49
4.1.4. Unit Penyediaan Bahan Bakar	52
4.1.5. Unit Penyedia Udara Proses dan Instrumentasi	53
4.1.6. Unit Pengolahan Limbah.....	53
4.2. Unit Laboratorium.....	54
4.2.1. Program Kerja Laboratorium	54
4.2.1. Prosedur Analisa	54
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN.....	57

5.1. Bentuk Perusahaan	57
5.2. Struktur Organisasi dan Pembagian Tugas	60
5.2.1. Struktur Organisasi.....	60
5.2.2. Deskripsi Tugas.....	61
5.3. Kebutuhan Karyawan, Penggolongan Jabatan dan Penggajian	64
5.3.1. Kebutuhan Karyawan dan Jam Kerja.....	64
5.3.2. Jumlah Karyawan Dan Gaji	66
5.4. Kesejahteraan Karyawan	69
BAB VI TROUBLESHOOTING	71
6.1. <i>Troubleshooting</i> pada Unit Penyimpanan	72
6.2. <i>Troubleshooting</i> pada Unit Pemindahan.....	73
6.3. <i>Troubleshooting</i> Heat Exchanger / Cooling / Reboiler.....	74
6.4. <i>Troubleshooting</i> Reaktor.....	74
6.5. <i>Troubleshooting</i> Menara Distilasi.....	75
BAB VII ANALISA EKONOMI.....	77
7.1. Perkiraan Harga Peralatan	77
7.2. Dasar Perhitungan	80
7.3. Perhitungan Biaya	81
7.4 Analisa Kelayakan	88
7.5 Hasil Perhitungan	90
BAB VIII KESIMPULAN	98
8.1. Kesimpulan	98
8.2. Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA	102
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA PANAS	114
LAMPIRAN C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT.....	142
LAMPIRAN D ANALISA EKONOMI.....	204

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proyeksi Kebutuhan impor <i>Benzyl Alcohol</i>	3
Gambar 1.2 Proyeksi Kebutuhan impor Benzil Alkohol	3
Gambar 1.3 Lokasi Pendirian Pabrik	9
Gambar 2.1 Tata Letak Ruang Pabrik.....	33
Gambar 2.2 Tata Letak Peralatan.....	35
Gambar 5.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	61
Tabel 7.1 Indeks CEPCI pada Tahun 2005-2025.....	78
Tabel 7.2 Perhitungan <i>Direct Plant Cost</i> (DPC).....	90
Tabel 7.3 Perhitungan <i>Indirect Plant Cost</i> (IPC).....	91
Tabel 7.4 Perhitungan <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	91
Tabel 7.5 Perhitungan <i>Total Capital Investment</i> (TCI)	93
Tabel 7.6 Perhitungan <i>Raw Material Expenses</i>	93
Tabel 7.7 Perhitungan <i>Direct Manufacturing Cost</i>	93
Tabel 7.8 Perhitungan <i>Indirect Manufacturing Cost</i>	94
Tabel 7.9 Perhitungan <i>Manufacturing Cost</i>	94
Tabel 7.10 Perhitungan <i>General Expenses</i>	95
Tabel 7.11 Perhitungan <i>Total Operating Expense</i>	95

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data impor <i>Benzil Alcohol</i> di Indonesia	2
Tabel 1. 2 Produsen dan Kapasitas Produksi <i>Benzyl Alcohol</i> di Dunia	5
Tabel 1.3 Perbandingan Lokasi untuk Pendirian Pabrik <i>Benzyl Alcohol</i>	7
Tabel 1.4 Analisis Pabrik Benzil Alkohol parameter Lokasi.....	8
Tabel 1.5 Perbandingan Macam-Macam Proses	11
Tabel 2. 1 Nilai kapasitas Panas (Cp)	19
Tabel 2.2 Neraca massa di reactor 01 (R-01).....	24
Tabel 2.3 Neraca massa di reactor 02 (R-02).....	25
Tabel 2.4 Neraca massa di dekanter 01 (D-01).....	25
Tabel 2.5 Neraca massa di menara destilasi 01 (MD-01)	26
Tabel 2.6 Neraca massa di menara destilasi 02 (MD-02)	26
Tabel 2.7 Neraca massa keseluruhan	26
Tabel 2.8 Neraca panas di heat exchanger-01.....	27
Tabel 2.9 Neraca panas di heat exchanger-02.....	27
Tabel 2.10 Neraca panas di reaktor-01	27
Tabel 2.11 Neraca panas di reaktor-02	28
Tabel 2.12 Neraca panas di cooler-01.....	28
Tabel 2.13 Neraca Panas di dekanter 01 (D-01)	28
Tabel 2.14 Neraca panas di heat exchanger-03.....	29
Tabel 2.15 Neraca panas di menara Distilasi (MD-01).....	29
Tabel 2. 16 Neraca panas di heat exchanger-04.....	29
Tabel 2.17 Neraca panas di menara Distilasi (MD-02).....	30
Tabel 2.18 Neraca panas di cooler-02.....	30
Tabel 2.19 Neraca panas di cooler-03.....	30
Tabel 2. 20 Rincian Luas Bangunan Pabrik.....	33
Tabel 4.1 Kebutuhan Air untuk Steam.....	45
Tabel 4.2 Kebutuhan Air Pendingin.....	46
Tabel 4.3 Rincian Kebutuhan Air untuk Proses.....	47
Tabel 4.4 Rincian Kebutuhan Steam.....	49
Tabel 4.5 Rincian Kebutuhan Listrik Untuk Proses.....	49
Tabel 4.6 Rincian Kebutuhan Listrik Untuk Utilitas	50

Tabel 4.7 Rincian Kebutuhan Listrik Untuk Penerangan	51
Tabel 4.8 Syarat Air Umpan Boiler	56
Tabel 5.1 Jadwal Kerja Karyawan Non-Shift	64
Tabel 5.2 Jadwal Karyawan Shift	65
Tabel 5.3 Penggolongan Jabatan Karyawan	65
Tabel 5.4 Rincian Jumlah Karyawan Proses.....	67
Tabel 5. 5 Rincian Jumlah Karyawan Utilitas	67
Tabel 5.6 Rincian Jumlah Karyawan dan Gaji Karyawan	67
Tabel 6. 1 <i>Troubleshooting</i> Unit Penyimpanan	72
Tabel 6. 2 <i>Troubleshooting</i> Unit Pemindahan	73
Tabel 6. 3 <i>Troubleshooting Heat Exchanger / Cooling / Reboiler</i>	74
Tabel 6. 4 <i>Troubleshooting</i> Reaktor.....	75
Tabel 6. 5 <i>Troubleshooting</i> Menara Distilasi.....	76
Gambar 7.1 Indeks CEPCI pada Tahun 2002 - 2025.....	79
Gambar 7.2 Grafik Penentuan Titik BEP dan SDP.....	97
Tabel A.1 Neraca Massa Reaktor -01	105
Tabel A.2 Neraca Massa Reaktor 2 (R-02).....	106
Tabel A.3 Spesifikasi Umpan D-01	107
Tabel A.4 Neraca Massa Decanter -01	109
Tabel A.5 Neraca Massa Destilasi -01	111
Tabel A.6 Tabel Neraca Massa Destilasi (2)	111
Tabel A.7 Neraca Massa Reaktor 1 (R-01).....	112
Tabel A.8 Neraca Massa Reaktor 2 (R-02).....	112
Tabel A.9 Neraca Massa Decanter (D-01).....	113
Tabel A.10 Neraca Massa Distilasi (MD-01)	113
Tabel A.11 Neraca Massa Overall	113
Tabel B.1 Total Neraca Energi Heat Exchanger (HE-01).....	117
Tabel B.2 Total Neraca Energi Heat Exchanger (HE-02).....	119
Tabel B.3 Total Neraca Panas Reaktor (R-01).....	122
Tabel B.4 Total Neraca Panas Reaktor (R-02).....	125
Tabel B. 5 Total Neraca Energi Cooler 1 (CO-01)	127
Tabel B.6 Neraca Panas Dekanter 1 (D-01).....	129

Tabel B.7 Neraca Energi Total HE-03	131
Tabel B.8 Total Neraca Energi Menara Destilasi (MD)	137
Tabel B.9 Total Neraca Energi Cooler 2 (CO-02)	139
Tabel B.10 Total Neraca Energi Cooler 3 (CO-03)	141
Tabel C.1 Ringkasan Desain Reaktor 1 (R-01).....	158
Tabel C.2 Ringkasan Desain Dekanter	168
Tabel C.3 Ringkasan Desain Destilasi	183
Tabel C.4 Ringkasan Desain Tangki Penyimpanan.....	187
Tabel C.5 Ringkasan Desain Pompa.....	192
Tabel C.6 Ringkasan Desain Cooler	198
Tabel C.7 Ringkasan Desain Heater	202
Tabel D.1 Indeks CEP.....	204
Tabel D.2 Tabel Harga Pembelian Alat (PEC) Dalam Negeri.....	207
Tabel D. 3 Harga Pembelian Alat (PEC) Luar Negeri.....	208
Tabel D.4 <i>Purchased Equipment Cost</i> (PEC) Dalam Negeri	209
Tabel D. 5 <i>Purchased Equipment Cost</i> (PEC) Luar Negeri.....	209
Tabel D.6 Biaya Instalasi	210
Tabel D.7 Biaya Pemipaan.....	210
Tabel D.8 Biaya Instrumentasi.....	211
Tabel D.9 Biaya Insulasi	211
Tabel D.10 Biaya Listrik.....	212
Tabel D.11 Luas Jenis Bangunan.....	212
Tabel D.12 Environmental Cost.....	214
Tabel D.13 <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	215
Tabel D.14 <i>Raw Meterial Inventory</i>	215
Tabel D.15 <i>Working Capital Investment</i>	216
Tabel D.16 <i>Total Capital Investment</i>	217
Tabel D.17 Harga Bahan Baku	217
Tabel D.18 <i>Labor Cost</i>	218
Tabel D.19 <i>Supervision Cost</i>	219
Tabel D.20 <i>Direct Manufacturing Cost</i> (DMC)	220
Tabel D.21 <i>Indirect Manufacturing Cost</i> (IMC).....	222

Tabel D.22 <i>Fixed Manufacturing Cost</i> (FMC)	223
Tabel D.23 <i>Manufacturing Cost</i> (MC).....	223
Tabel D.24 Gaji Karyawan	224
Tabel D.25 <i>Administration Cost</i>	226
Tabel D. 26 <i>General Expense</i>	227
Tabel D.27 <i>Total Production Cost</i>	227
Tabel D.28 Fixed Manufacturing Cost.....	229
Tabel D.29 Variable Cost.....	230
Tabel D.30 Regulated Cost	230
Tabel D.31 Analisa Kelayakan	231