

**PRA RANCANGAN PABRIK
PEMBUATAN ETILEN OKSIDA DENGAN METODE
OKSIDASI BAHAN BAKU GAS ETILEN DAN UDARA
KAPASITAS PRODUKSI 65.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh :
**ANGGYPTA LINTANG GRESTIKA
201610235014**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2020**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Pra Rancangan Pabrik Etilen Oksida Metode
Oksidasi Gas Etilen dan Udara Kapasitas Produksi
65.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Anggypta Lintang Grestika

Nomor Pokok Mahasiswa : 201610235014

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

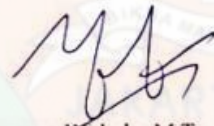
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juli 2020

Bekasi, 27 Juli 2020

MENYETUJUI,

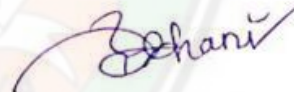
Pembimbing I

Pembimbing II



Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN. 0309026705



Lisa Adhani, S.T., M.T.

NIDN. 0324127406

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pra Rancangan Pabrik Etilen Oksida Metode
Oksidasi Gas Etilen dan Udara Kapasitas Produksi
65.000 Ton/Tahun
Nama Mahasiswa : Anggypta Lintang Grestika
Nomor Pokok Mahasiswa : 201610235014
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 23 Juli 2020

Bekasi, 27 Juli 2020

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T.
NIDN. 0306087403

Penguji I : Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M
NIDN. 0326027001

Penguji II : Ir. Hernowo Widodo, M.T.
NIDN. 0309026705

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

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi saya berjudul **Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Etilen Oksida Dengan Metode Oksidasi Bahan Baku Gas Etilen Dan Udara Kapasitas Produksi 65.000 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 izin 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,

Yang membuat pernyataan,



Anggypta Lintang Grestika

NPM : 201610235014

ABSTRAK

Anggypta Lintang Grestika, 201610235014. Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Etilen Oksida Dengan Metode Oksidasi Bahan Baku Gas Etilen Dan Udara Kapasitas Produksi 65.000 Ton/Tahun

Etilen Oksida merupakan senyawa organik dengan rumus molekul C_2H_4O , berbentuk gas tidak berwarna, beraroma manis, dan beracun. Secara umum Etilen Oksida digunakan sebagai bahan baku utama Etilen Glikol dimana pemanfaatannya sangat banyak dalam kehidupan sehari-hari, maka dari itu kami mencoba mendesain pabrik Etilen Oksida yang diharapkan mampu memenuhi kebutuhan etilen oksida di Indonesia.

Pra rancangan Pabrik direncanakan akan didirikan di Kawasan Industri Wilmar Cilegon, Banten diatas tanah dengan luas 2000 m^2 dengan kapasitas produksi 65.000 ton/tahun dan akan didirikan pada tahun 2024.

Analisis Ekonomi pabrik Etilen Oksida :

Modal Investasi	: Rp 2.812.107.764.236 / tahun
Biaya Produksi	: Rp 2.016.575.605.157 / tahun
Hasil Penjualan	: Rp. 3.591.542.500.000 / tahun
Laba Bersih	: Rp. 545.604.315.035 / tahun
<i>Break Event Point</i>	: 44,27 %
<i>Return on Investment</i>	: 32,0202 %
<i>Pay Out Time</i>	: 2 Tahun 4 Bulan

Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik pembuatan Etilen Oksida dengan bahan baku udara dan gas etilen ini layak untuk dikaji lebih lanjut dan layak untuk didirikan.

Kata Kunci : Etilen Oksida, Senyawa Organik, Industri Kimia, Analisa Ekonomi

ABSTRACT

Anggypta Lintang Grestika, 201610235014. Pre-Design Plant Manufacturing of Ethylene Oxide with Oxidation Method for Ethylene and Air Gas Raw Material Production Capacity of 65,000 Tons / Year

Ethylene Oxide is an organic compound with the molecular formula C_2H_4O , in the form of colorless, sweet-scented, and poisonous gas. In general, Ethylene Oxide is used as the main raw material for Ethylene Glycol which is very much used in daily life, therefore we try to design an Ethylene Oxide plant which is expected to meet the needs of ethylene oxide in Indonesia.

The pre-designed plant is planned to be erected in the Wilmar Cilegon Industrial Estate, Banten on an area of 2000 m² with a production capacity of 65,000 tons / year and will be established in 2024.

Economic Analysis of Ethylene Oxide plant:

Investment Capital	: IDR 2,812,107,764,236 / year
Production Costs	: Rp. 2,016,575,605,157 / year
Sales Results	: Rp. 3,591,542,500,000 / year
Net Profit	: Rp. 545,604,315,035 / year
Break Event Point	: 44.27%
Return on Investment	: 32,0202%
Pay Out Time	: 2 Years 4 Months

From the results of the analysis of economic aspects, it can be concluded that the manufacturing plant of Ethylene Oxide with raw material for air and ethylene gas is feasible to be studied further and is feasible to be established.

Keywords: Ethylene Oxide, Organic Compounds, Chemical Industry, Economic Analysis.

**LEMBAR PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

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

Nama : Anggypta Lintang Grestika
NPM : 201610235014
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 **Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Etilen Oksida Dengan Metode Oksidasi Bahan Baku Gas Etilen Dan Udara Kapasitas Produksi 65.000 Ton/Tahun** beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengambil alih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis, tanpa perlu meminta izin 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 peraturan ini saya buat dengan sebenarnya.

Bekasi, Yang Menyatakan



Anggypta Lintang Grestika

201610235014

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur saya sampaikan ke hadirat Allah swt. Alhamdulillah saya dapat menyelesaikan skripsi saya yang berjudul "Prarancangan Pabrik Etilen Oksida Metode Oksidasi Bahan Baku Etilen dan Oksigen Kapasitas Produksi 65.000 ton/tahun" dengan baik dan tepat waktu, penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan dalam mencapai gelar Sarjana Teknik Kimia di Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Kedua Orang tua tercinta Bapak Bambang Wijono dan Ibu Riswati
2. Ibu Ismaniah S.Si., M.M., sebagai dekan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Ibu Lisa Adhani S.T.,M.T. sebagai dosen pembimbing yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan materi serta membimbing saya hingga selesainya skripsi ini
4. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T., sebagai dosen pembimbing yang selalu mampu menciptakan kehangatan serta dengan penuh kesabaran meluangkan waktu untuk membimbing saya menyelesaikan skripsi ini
5. Segenap dosen dan staff Universitas Bhayangkara yang mendampingi perkuliahan saya serta memberi ilmu yang angat bermanfaat selama kurang lebih 4 tahun pendidikan
6. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia angkatan 2016.

Akhir kata, saya menyadari banyak sekali kekurangan didalam skripsi ini, oleh karena itu segala kritik dan saran akan selalu saya terima demi kebaikan mendatang, semoga apa yang saya tulis disini bermanfaat untuk kita semua.

Bekasi, 26 Juni 2020



Anggypta Lintang Grestika
NPM. 201610235014

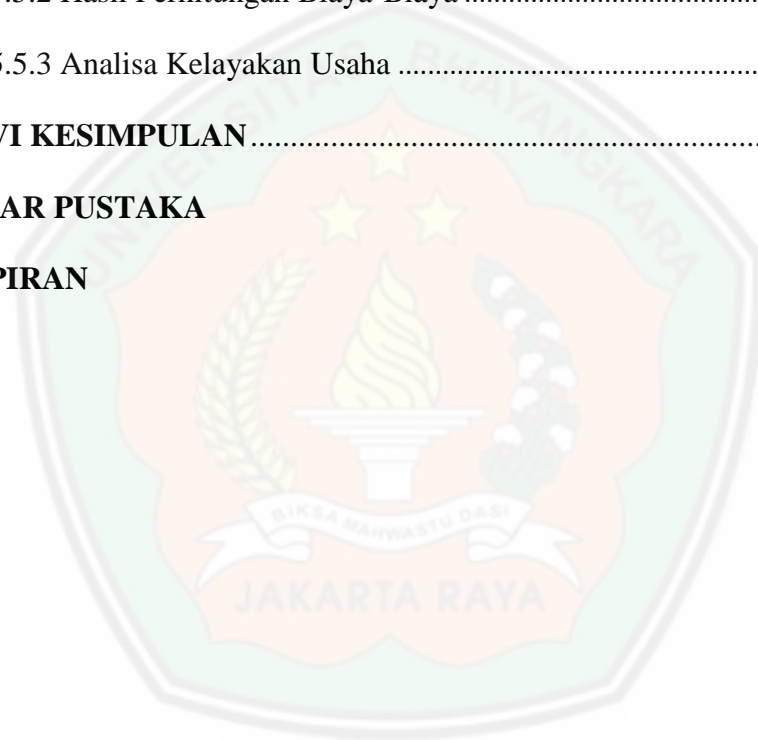
DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PENYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud dan Tujuan.....	2
1.2.1 Maksud	2
1.2.2 Tujuan	3
1.3 Analisa Pasar	3
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku	3
1.3.2 Kebutuhan Produk.....	3
1.4 Penentuan Kapasitas Produksi	4
1.5 Pemilihan Lokasi Pabrik	7
1.6 Tinjauan Pustaka	9
1.6.1 Etilen Oksida.....	9
1.6.2 Kegunaan Etilen Oksida.....	9

1.6.3 Tinjauan Termodinamika dan Kinetika Reaksi.....	10
1.7 Proses Pembuatan Etilen Oksida.....	18
1.7.1 Chlorohydrin Proses.....	19
1.7.2 Proses Oksidasi Langsung dengan Udara	20
1.7.3 Proses Oksidasi Langsung dengan Oksigen	22
1.8.1 Tahap Persiapan Bahan Baku	25
1.8.2 Tahap Oksidasi Pembentukan Produk.....	26
1.8.3 Tahap Absorpsi Etilen Oksida.....	27
1.8.4 Tahap Pemurnian.....	28
1.9 Diagram Alir Kualitatif	30
1.10. Diagram Alir Kuantitatif	31
1.11 Spesifikasi Bahan Baku.....	32
1.11.1 Bahan Baku Utama	32
1.11.2 Bahan Baku Pendukung	36
1.11.3. Etilen Dichloride (EDC)	38
1.12 Spesifikasi Produk.....	39
1.12.1 Etilen Oksida	39
BAB II NERACA MASSA	42
2.1 Neraca Massa Reaktor-01 (R-01).....	42
2.2 Neraca Massa Absorber-01 (ABS-01)	43
2.3 Neraca Massa Reaktor-02 (R-02).....	45
2.4 Neraca Massa Absorber-02 (ABS-02)	46
2.5 Neraca Massa Stripper (STP-01)	47
BAB III NERACA ENERGI.....	49
3.2 Neraca Energi Absorber-01.....	50

	Halaman
3.3 Neraca Energi Reaktor-02 (R-02)	51
3.4 Neraca Energi Absorber-02.....	52
3.5 Neraca Energi Stripper (STP-01)	54
3.6 Neraca Energi Heat Exchanger-01 (HE-01)	55
3.7 Neraca Energi Heat Exchanger-02 (HE-02)	56
3.8 Neraca Energi Heat Exchanger-03 (HE-03)	57
3.9 Neraca Energi Heat Exchanger-04 (HE-04)	58
3.10 Neraca Energi Heat Exchanger-05 (HE-05)	59
BAB IV SPESIFIKASI ALAT DAN UTILITAS	61
4.1 Spesifikasi Alat	61
4.2 Utilitas	78
4.2.1 Unit Pengolahan Air (<i>Water Treatment System</i>).....	78
4.2.2 Unit Pembangkit Steam (<i>Steam Generation System</i>).....	83
4.2.3 Unit Penyediaan Air	87
4.2.4 Unit Pembangkit Listrik	94
4.2.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar	97
4.2.6 Unit Pengolahan Limbah.....	98
BAB V EVALUASI EKONOMI.....	101
5.1 Pemilihan Lokasi Pabrik	101
5.2 Tata Letak Pabrik (<i>Lay Out Plant</i>).....	103
5.3 Tata Letak Mesin dan Peralatan Proses	105
5.4 Struktur Organisasi Pabrik	108
5.4.1 Bentuk Perusahaan.....	108
5.4.2 Struktur Organisasi	109
5.4.3 Tugas dan Tanggung Jawab (<i>Job Description</i>).....	110

	Halaman
5.4.4 Pembagian Jam Kerja	113
5.4.5 Perincian Tugas dan Keahlian	114
5.4.6 Kesejahteraan Sosial Karyawan	121
5.4.7 Manajemen Perusahaan	122
5.4.8 Pengendalian Produksi	123
5.5 Evaluasi Ekonomi	123
5.5.1 Dasar Analisa	124
5.5.2 Hasil Perhitungan Biaya-Biaya	125
5.5.3 Analisa Kelayakan Usaha	127
BAB VI KESIMPULAN	133
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Kebutuhan Etilen Oksida di ASEAN.....	4
Tabel 1.2 Kebutuhan Etilen Oksida di Indonesia.....	4
Tabel 1.3 Perencanaan Kapasitas Pabrik	5
Tabel 1.4 Kapasitas Produksi Etilen Oksida	5
Tabel 1.5 contoh senyawa yang diproduksi dari Etilen Oksida.....	9
Tabel 1.6 Nilai ΔH^0_f 298 Reaksi dan ΔG^0 298	11
Tabel 1.7 Perbandingan Parameter 3 Metode Produksi	23
Tabel 1.8 Spesifikasi Produk Etilen Oksida Konversi 65 %	29
Tabel 1.9 Konstanta Reaksi Hidrolisis Dari Etilen Oksida.....	41
Tabel 2.1 Tabel Neraca Massa pada Reaktor-01	43
Tabel 2.2 Tabel Neraca Massa pada Absorber-01	44
Tabel 2.3 Tabel Neraca Massa pada Reaktor-02	45
Tabel 2.4 Neraca Massa pada Absorber-02	47
Tabel 2.5 Neraca Massa pada Stripper.....	48
Tabel 3.1 Neraca Energi dalam Reaktor-01	50
Tabel 3.2 Neraca Energi pada Absorber-01	51
Tabel 3.3 Neraca Energi dalam Reaktor-02.....	52
Tabel 3.4 Neraca Energi pada Absorber-02.....	53
Tabel 3.5 Neraca Energi pada Stripper	54
Tabel 3.6 Neraca Energi pada HE-01	55
Tabel 3.7 Neraca Energi pada HE-02	56
Tabel 3.8 Neraca Energi pada HE-03	57
Tabel 3.9 Neraca Energi pada HE-04	59

	Halaman
Tabel 3.10 Neraca Energi pada HE-05	60
Tabel 4.1 Kebutuhan Uap Pemanas	83
Tabel 4.2 Kebutuhan Air Pendingin pada Alat	87
Tabel 4.3 Kebutuhan Uap Pemanas	89
Tabel 4.4 Kebutuhan Air Untuk Umpan Absorber	90
Tabel 4.5 Kebutuhan Air Domestik	93
Tabel 4.6 Jumlah Kebutuhan Air Total.....	93
Tabel 4.7 Kebutuhan listrik alat proses.....	95
Tabel 4.8 Unit Kebutuhan Listrik Total.....	96
Tabel 5.1 Penggolongan Jabatan.....	118
Tabel 5.2 Jumlah Gaji Karyawan.....	119
Tabel LA.1 Tabel Neraca Massa Total Reaktor-01	143
Tabel LA.2 Neraca Massa pada Absorber-01	148
Tabel LA.3 Tabel Neraca Massa Total Reaktor-01	154
Tabel LA.4 Neraca Massa pada Absorber-02	159
Tabel LA.5 Neraca Massa Recycle pada Absorber-02	162
Tabel LA.6 Komposisi Masuk Stripper	164
Tabel LA.7 Neraca Massa pada Stripper	166
Tabel LB.1 Data konstanta kapasitas panas fase uap.....	170
Tabel LB.2 Komposisi Bahan Masuk Reaktor	172
Tabel LB.3 Komposisi Bahan Keluar Reaktor	177
Tabel LB.4 Data Entalpi Pembentukan Reaksi.....	181
Tabel LB.5 Data Entalpi Pembentukan Reaksi pada suhu Operasi	182
Tabel LB.6 Neraca Energi Komponen Reaktor-01	186
Tabel LB.7 Neraca Energi Total Reaktor-01	187

	Halaman
Tabel LB.8 Komposisi Bahan Masuk Absorber-01	188
Tabel LB.9 Komposisi absorben masuk	193
Tabel LB.10 Komposisi Bahan Keluar Fasa Gas.....	194
Tabel LB.11 Neraca Energi Komponen Absorber-01.....	200
Tabel LB.12 Neraca Energi Total Absorber-01	201
Tabel LB.13 Komponen bahan masuk reaktor	202
Tabel LB.14 Komposisi bahan keluar Reaktor-02.....	207
Tabel LB.15 Neraca Energi Komponen Reaktor-02.....	216
Tabel LB.16 Neraca Energi Total Reaktor-02	217
Tabel LB.17 Komposisi absorben masuk Absorber-02	223
Tabel LB.18 Komposisi bahan keluar fasa gas	224
Tabel LB.19 Komposisi Bahan Keluar Absorber	229
Tabel LB.20 Neraca Energi Komponen Absorber-02.....	231
Tabel LB.21 Neraca Energi Total Absorber-02.....	231
Tabel LB.22 Komposisi Bahan Masuk Stripper Fase Cair	233
Tabel LB.23 Komposisi bahan keluar Stripper.....	234
Tabel LB.24 Komposisi Bahan Masuk Stripper	235
Tabel LB.25 Neraca Energi pada Stripper	238
Tabel LB.26 Komposisi Bahan Yang Akan Dipanaskan Pada HE-01	240
Tabel LB.27 Neraca Energi pada HE-01	244
Tabel LB.28 Komposisi Bahan Yang Akan Dipanaskan Pada HE-02	245
Tabel LB.29 Neraca Energi pada HE-01	255
Tabel LB.30 Komposisi Bahan Yang Akan Didinginkan Pada HE-03	257
Tabel LB.31 Neraca Energi pada HE-03	267
Tabel LB.32 Komposisi Bahan Yang Akan Didinginkan Pada HE-04	268

	Halaman
Tabel LB.33 Neraca Energi pada HE-04	278
Tabel LB.34 Komposisi Bahan Yang Akan Didinginkan Pada HE-05	280
Tabel LB.35 Neraca Energi pada HE-05	289
Tabel LB.36 Komposisi Bahan Yang Akan Didinginkan Pada HE-06	291
Tabel LB.37 Neraca Energi pada HE-06	295
Tabel LC.1 Spesifikasi Tangki-01	340
Tabel LC.2 Spesifikasi Tangki-02	340
Tabel LC.3 Spesifikasi Tangki-03	342
Tabel LC.4 Spesifikasi HE-01	348
Tabel LC.5 Spesifikasi HE-02	348
Tabel LC.6 Spesifikasi HE-03	350
Tabel LC.7 Spesifikasi HE-04	350
Tabel LC.8 Spesifikasi HE-05	351
Tabel LC.9 Spesifikasi Kompresor-01	357
Tabel LC.10 Spesifikasi Kompresor-02	357
Tabel LC.11 Spesifikasi Kompresor-03	358
Tabel LC.12 Spesifikasi Kompresor-04	358
Tabel LC.13 Spesifikasi Kompresor-05	358
Tabel LC.14 Spesifikasi Kompresor-06	358
Tabel LC.15 spesifikasi Blower-01	360
Tabel LC.16 Spesifikasi Membran Filter	363
Tabel LC.17 Spesifikasi Pompa-01	367
Tabel LC.18 Spesifikasi Pompa-02	367
Tabel LC.19 Spesifikasi Pompa-03	367
Tabel LD.1 Kebutuhan uap pemanas	368

	Halaman
Tabel LD.2 Kebutuhan Air Pendingin pada Alat.....	371
Tabel LD.3 Kebutuhan Uap Pemanas	373
Tabel LD.4 Kebutuhan Air Untuk Umpan Absorber.....	374
Tabel LD.5 Kebutuhan Air Domestik.....	376
Tabel LD.6 Jumlah Kebutuhan Air Total	377
Tabel LD.7 Kebutuhan listrik alat proses	377



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Penggunaan Etilen Oksida pada tahun 2007	2
Gambar 1.2 Kurva Kapasitas Produksi Etilen Oksida	6
Gambar 1.3 Rencana Lokasi Pendirian Ethilen Oksida	8
Gambar 1.4 Proses Oksidasi Parsial pembentukan Etilen Oksida	16
Gambar 1.5 Proses Produksi Metode Klorohidrin	19
Gambar 1.6 Proses Produksi Langsung Dengan Udara	21
Gambar 1.7 Proses Produksi Langsung Dengan Oksigen.....	22
Gambar 1.8 Reaksi Kimia Keseluruhan.....	27
Gambar 1.9 Struktur Kimia Ethylene.....	33
Gambar 1.10 Struktur Molekul Oksigen.....	35
Gambar 1.11 Uji SEM katalis Silver dengan pembesaran 10.000x.....	37
Gambar 1.12 Mekanisme Reaksi Etilen Oksida	37
Gambar 1.13 Mekanisme Reaksi Etilen Oksida Dengan Katalis Ag.....	38
Gambar 1.14 Gambar Struktur Molekul Etilen Oksida	39
Gambar 2.1 Gambar Struktur Molekul Etilen Oksida	43
Gambar 2.2 Skema Neraca Massa Absorber-01	44
Gambar 2.3 Skema Neraca Massa Reaktor-02	45
Gambar 2.4 Skema Neraca Massa Absorber-02	46
Gambar 2.5 Skema Neraca Massa pada Stripper.....	48
Gambar 3.1 Neraca Energi pada Reaktor-01	49
Gambar 3.2 Neraca Energi pada Absorber	50
Gambar 3.3 Neraca Energi pada Reaktor-01	51
Gambar 3.4 Neraca Energi pada Absorber	53

	Halaman
Gambar 3.5 Neraca Energi pada Stripper	54
Gambar 3.6 Neraca Energi pada HE-01	55
Gambar 3.7 Neraca Energi pada HE-02.....	56
Gambar 3.8 Neraca Energi pada HE-03.....	57
Gambar 3.9 Neraca Energi pada HE-04.....	58
Gambar 3.10 Neraca Energi pada HE-05.....	59
Gambar 4.1 Diagram Alir Unit Pengolahan Air	82
Gambar 4.2 Unit Pengolahan Limbah CO2	100
Gambar 5.1 Rencana Lokasi Pendirian Etilen Oksida	103
Gambar 5.2 Layout Pabrik	104
Gambar 5.3 Bagian Proses Etilen Oksida	107
Gambar 5.4 Grafik BEP	132
Gambar LA.1 Skema Neraca Massa pada R-01.....	139
Gambar LA.2 Skema Neraca Massa Absorber 01	144
Gambar LA.3 Kurva Keseimbangan C ₂ H ₄ O	146
Gambar LA.4 Skema Neraca Massa pada R-02.....	149
Gambar LA.5 Skema Neraca Massa Absorber 02	155
Gambar LA.6 Skema Neraca Massa pada Stripper 01	163
Gambar LB.1 Skema Neraca Energi pada R-01	171
Gambar LB.2 Skema Neraca Energi pada ABS-01	187
Gambar LB.3 Skema Neraca Energi pada R-02	201
Gambar LB.4 Skema Neraca Energi pada ABS-02	218
Gambar LB.5 Skema Neraca Energi Pada Stripper 01	232
Gambar LB.6 Skema Neraca Energi HE-01	239
Gambar LB.7 Skema Neraca Energi HE-02	244

	Halaman
Gambar LB.8 Skema Neraca Energi HE-03	256
Gambar LB.9 Skema Neraca Energi HE-04	267
Gambar LB.10 Skema Neraca Energi HE-05	279
Gambar LB.11 Skema Neraca Energi HE-06	290
Gambar LD.1 Grafik Nilai Entrainment	335
Gambar LD.2 Skema Penyaringan Membran Filter	360
Gambar LE.1 Grafik Indeks Harga Etilen Oksida	384
Gambar LE.2 Grafik BEP	398



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A PERHITUNGAN NERACA MASSA	137
LAMPIRAN B PERHITUNGAN NERACA ENERGI.....	170
LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALAT	296
LAMPIRAN D PERHITUNGAN KEBUTUHAN UTILITAS.....	367
LAMPIRAN E EVALUASI EKONOMI.....	381

