



HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
INTISARI.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Pemilihan Proses	2
a. Bahan Baku dan Produk	2
b. Proses Sintesis	5
c. Kesimpulan Pemilihan Proses	7
1.3. Analisis Pasar	7
a. Ketersediaan Bahan Baku	7
b. Permintaan Monoetanolamin	10
c. Pabrik Monoetanolamin di Dunia	11
d. Harga Bahan Baku dan Produk	12
e. Lokasi Pabrik.....	13
BAB II URAIAN PROSES.....	18
BAB III SPESIFIKASI BAHAN	20
3.1. Bahan Baku	20
a. Amonia	20
b. Etilen Oksida	20
3.2. Produk Utama.....	21
3.3. Produk Samping	22

a. Dietanolamin	22
b. Trietanolamin	22
3.4. Bahan Baku Pendukung	23
BAB IV FLOW DIAGRAM	24
4.1. Diagram Blok Kualitatif	24
4.2. Diagram Blok Kuantitatif	25
4.3. <i>Process Engineering Flow Diagram</i>	26
BAB V NERACA MASSA	27
5.1. Neraca Massa <i>Overall</i>	27
5.2. Neraca Massa Setiap Alat	27
a. Reaktor R-01	27
b. Flash Drum FD-01	28
c. Flash Drum FD-02	28
d. Menara Distilasi MD-01	29
e. Menara Distilasi MD-02	29
BAB VI NERACA PANAS	30
6.1. Neraca Panas <i>Overall</i>	30
6.2. Neraca Panas Tiap Alat	31
a. Reaktor R-01	31
b. Menara Distilasi MD-01	32
c. Menara Distilasi MD-02	32
d. Heat Exchanger HE-01	33
e. Heat Exchanger HE-02	33
f. Heat Exchanger HE-03	34
g. Heat Exchanger HE-04	34
h. Heat Exchanger HE-05	35
i. Condenser CD-01	35
j. Condenser CD-02	36
k. Vaporizer VAP-01	36
l. Vaporizer VAP-02	37

BAB VII SPESIFIKASI ALAT	38
7.1. Tangki Penyimpan.....	38
a. Tangki Penyimpan Amonia (TP-01)	38
b. Tangki Penyimpan Etilen Oksida (TP-02)	38
c. Tangki Penyimpan Monoetanolamin (TP-03).....	39
d. Tangki Penyimpan Dietanolamin (TP-04)	39
e. Tangki Penyimpan Trietanolamin (TP-05)	40
7.2. Reaktor (R-01).....	40
7.3. <i>Flash Drum</i>	41
a. Flash Drum – 01 (FD-01).....	41
b. Flash Drum – 02 (FD-02).....	41
7.4. Menara Distilasi	42
a. Menara Distilasi – 01 (MD-01)	42
b. Menara Distilasi - 02 (MD-02).....	43
7.5. <i>Accumulator</i>	43
a. <i>Accumulator</i> 01 (AC-01).....	43
b. <i>Accumulator</i> – 02 (AC-02).....	44
7.6. <i>Condenser</i>	44
a. <i>Condenser</i> – 01 (CD-01)	44
b. <i>Condenser</i> – 02 (CD-02)	46
c. <i>Condenser</i> – 03 (CD-03)	47
d. <i>Condenser</i> – 04 (CD-04)	48
7.7. <i>Heat Exchanger</i>	49
a. <i>Heat Exchanger</i> – 01 (HE-01).....	49
b. <i>Heat Exchanger</i> – 02 (HE-02)	51
c. <i>Heat Exchanger</i> – 03 (HE-03)	52
d. <i>Heat Exchanger</i> – 04 (HE-04).....	53
e. <i>Heat Exchanger</i> – 05 (HE-05)	54
7.8. Reboiler	55
a. Reboiler – 01 (RB-01).....	55

b. Reboiler – 02 (RB-02)	56
7.9. Vaporizer	58
a. Vaporizer – 01 (VAP-01)	58
b. Vaporizer – 02 (VAP-02)	59
7.10. Expansion Valve	60
a. Expansion Valve – 01 (EV-01)	60
b. Expansion Valve – 02 (EV-02)	60
7.11. Kompresor – 01 (C-01)	60
7.12. Pompa	61
a. Pompa – 01 (P-01)	61
b. Pompa – 02 (P-02)	61
c. Pompa – 03 (P-03)	62
d. Pompa – 04 (P-04)	62
e. Pompa – 05 (P-05)	62
f. Pompa – 06 (P-06)	63
g. Pompa – 07 (P-07)	63
BAB VIII UTILITAS	64
8.1. Unit Pengolahan Air	64
a. Kebutuhan Air Pabrik	64
b. Sumber Air	67
c. Deskripsi Proses Pengolahan Air Laut	68
8.2. Perhitungan Spesifikasi Alat Pengolahan Air	74
8.3. Unit Penyedia Steam	112
a. Perhitungan Boiler	113
b. Kebutuhan Bahan Bakar	114
c. Kebutuhan Udara Boiler	115
8.4. Unit Penyedia Udara Tekan	116
i. Kebutuhan Udara pada Proses	117
ii. Kebutuhan Udara dari Lingkungan	117
iii. Perhitungan Kompresor Udara Tekan	118

iv. Perhitungan Bejana Pengering	119
v. <i>Flow Diagram</i> Unit Penyedia Udara	120
8.5. Unit Pembangkit dan Distribusi Listrik	120
a. Kebutuhan Listrik Proses	120
b. Kebutuhan Listrik Utilitas	120
c. Kebutuhan Instrumentasi	121
d. Kebutuhan Lain-lain	121
e. Kebutuhan Total Pabrik	121
f. <i>Diesel Emergency Generator</i>	121
8.6. Unit Pengolahan Limbah	122
a. Limbah Gas	122
b. Limbah Cair	123
c. Limbah Padat	127
8.7. Perhitungan Cooling Tower	127
BAB IX TATA LETAK PABRIK	137
BAB X PERTIMBANGAN ASPEK KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN	141
10.1. Manajemen Safety, Health, and Environment	141
10.2. Identifikasi Hazard Bahan	161
10.3. Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia	166
10.4. Identifikasi Potensi Paparan Fisis	168
10.5. Identifikasi <i>Hazard</i> Peralatan Proses	169
10.6. Identifikasi <i>Hazard</i> Alat Utilitas	172
10.7. Identifikasi <i>Hazard</i> Tata Letak Alat Proses dan Utilitas	174
10.8. Identifikasi <i>Hazard</i> Lokasi Pabrik	177
10.9. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Cair	178
10.10. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Gas	179
10.11. Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat	180
10.12. <i>Process Hazard Analysis</i> Metode HAZOP	181
a. HAZOP Reaktor	182

b. HAZOP Boiler.....	189
BAB XI ORGANISASI PERUSAHAAN	195
11.1. Bentuk Perusahaan.....	195
11.2. Struktur Organisasi	196
11.3. Tugas dan Wewenang.....	199
11.4. Pembagian Jam Kerja	206
11.5. Perhitungan Kebutuhan Jumlah Operator Alat.....	208
11.6. Penggolongan Gaji Karyawan	210
11.7. Kesejahteraan Sosial	211
11.8. Manajemen Produksi	213
BAB XII ANALISIS EKONOMI.....	216
12.1. Perhitungan Indeks Harga.....	216
12.2. Perhitungan Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>)	218
12.3. Biaya Produksi (<i>Manufacturing Cost</i>)	228
12.4. Modal Kerja (<i>Working Capital</i>).....	230
12.5. Pengeluaran Umum (<i>General Expenses</i>).....	230
12.6. Analisis <i>Profit</i>	231
12.7. Analisis Kelayakan	231
BAB XIII KESIMPULAN.....	240
DAFTAR PUSTAKA	241
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT UTAMA	244
REAKTOR – 01	245
MENARA DISTILASI - 01	278
LAMPIRAN PERHITUNGAN ALAT LAIN	330
MENARA DISTILASI - 02	331
HEAT EXCHANGER - 03	346
HEAT EXCHANGER - 01	357
HEAT EXCHANGER - 02	360
HEAT EXCHANGER - 04	370
HEAT EXCHANGER - 05	372

CONDENSER-01	374
CONDENSER-02	376
CONDENSER-03	378
CONDENSER-04	380
REBOILER-01	382
REBOILER-02	384
VAPORIZER-01	386
VAPORIZER-02	388
TANGKI PENYIMPAN - 01	390
TANGKI PENYIMPAN - 02	395
TANGKI PENYIMPAN - 03	401
TANGKI PENYIMPAN - 04	406
TANGKI PENYIMPAN - 05	412
FLASH DRUM - 01	418
FLASH DRUM - 02	427
POMPA – 03	434
POMPA – 01	442
POMPA – 02	443
POMPA – 04	444
POMPA – 05	445
POMPA – 06	446
POMPA – 07	447
ACCUMULATOR – 01	448
ACCUMULATOR – 02	455
COMPRESSOR – 01	460
EXPANSION VALVE - 01	464
EXPANSION VALVE - 02	466