



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

Jalan Palembang-Prabumulih, KM 32 Indralaya Kabupaten Ogan Ilir 30662

Telepon (0711) 580739, Faksimile (0711) 580741

Pos El ftunsri@unsri.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 2588/UN9.1.3/DT-Pd/2015

Dekan Fakultas Teknik dengan ini memberikan tugas kepada Saudara-saudara yang namanya tersebut dalam Surat Tugas ini sebagai Pembimbing Tugas Akhir (TA) Mahasiswa pada :

Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Kimia (Kampus Indralaya)
Semester : Ganjil TA 2015//2016

Demikian surat tugas ini di buat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya dengan penuh tanggung jawab.

Dikeluarkan di : Indralaya

Pada Tanggal : 29 Oktober 2015

Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE.
NIP. 19621028 198903 1 002

TEMBUSAN :

1. Rektor Unsri
2. Wakil Dekan Bidang Akademik FT.Unsri
3. Ketua Jurusan Teknik Kimia Fak.Teknik Unsri
4. Yang bersangkutan

Daftar : lampiran surat tugas Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Nomor : 2588/UN9.1.3/DT-Pd/2015

Tanggal : 29 Oktober 2015

NO	NAMA	NIM	DOSEN PEMBIMBING
1	Agustria Dimitra Alitha Utama	03121003071 03121003051	Ir. Tamzil Aziz,M.PL
2	Reza Trisna Wahyudi Yoga Permana W	03121003070 03121003038	Ir. Tamzil Aziz,M.PL
3	Putri Afrilia Chaniago Anggia Larasati W	03121003063 03121003049	Dr.Ir.Hj.Susila Arita,DEA
4	Vinsensia O Euniwati Situmeang	03121003053 03121003005	Dr.Ir.Hj.Susila Arita,DEA
5	Gunadi Andika Anugrah	03121003075 03121003035	Ir.Hj. Farida Ali, DEA
6	Eka Pertiwi Shafira Nabila	03121003081 03121003017	Ir.Hj. Farida Ali, DEA
7	Satriya Dwi Permana David Saputra	03121003029 03121003027	Ir.Pamilia Coniwanti,MT
8	Siti Gibreallah Bella Febrianti	03121003066 03121003068	Ir.Pamilia Coniwanti,MT
9	M. Fiqi Yuliansyah M. Immanuel Tevin L T	03121003072 03121003076	Ir.H.Abdullah S.,MS,M.Eng
10	Baharuddin Rasyid Usman Aris Setiawan	03121003048 03121003054	Ir.H.Abdullah S.,MS,M.Eng
11	Maman Setiawan Ilham Rahmana	03121003087 03121003083	Leily Nurul Komariah,ST,MT
12	Putri Widyasti Gultom Putri Utami	03121003045 03121003013	Leily Nurul Komariah,ST,MT
13	Eric Junior Pratama Dian Griyantoro	03121003032 03121003030	Selpiana, ST,MT
14	Elisa Yulistia Fitri Rowiyah Rambe	03121003009 03121003019	Selpiana, ST,MT
15	Dian Maya Sari Rizqi Febriana	03121003061 03121003015	Lia Cundari, ST,MT
16	M. Isa Ansyori Fajri Maria Putri Pardede	03121003003 03121003056	Lia Cundari, ST,MT
17	Raalyka Dea Pihimyl Afifah Akhwan	03121003065 03121003033	Ir.Hj. Rosdiana Moeksin, MT
18	Nabila Zarwan Hilda Hayati	03121003074 03121003016	Ir.Hj. Rosdiana Moeksin, MT
19	Ade Purnama Jaya Abdul Hapis Muslim	03121003079 03121003069	Dr.Ir.H. M. Syaiful, DEA
20	Lusi Marsellina Gita Theodora S	03121003091 03121003031	Dr. Novia, ST,MT
21	Jantan Manalaon Ahmad Bustomi	03121003006 03121003089	Dr. Novia, ST,MT
22	Wiltri Santo Sitanggung Dedy Ardhika Sinambela	03121003026 03121003036	Ir.H.A.R.Fachry,M.Eng
23	Ricka Ayu Sugiarti Mutia Shaza Fita	03121003060 03121003062	Prof.Ir.Subriyer Nasir,MS,PhD
24	Rinny Novia Pratiwi Dini Sabrina	03121003043 03121003041	Prof.Ir.Subriyer Nasir,MS,PhD
25	Cristian Samuel BS Folita Malau	03121003052 03121003092	Prof.Ir.Subriyer Nasir,MS,PhD

(Handwritten mark)

NO	NAMA	NIM	DOSEN PEMBIMBING
26	Yangia Septa Lucia Rosa Sucia Aprisah	03121003044 03121003040	Dr.Hj.Tuty Emilia A,ST,MT
27	Mia Odina Ira Yuli Nutriani	03121003002 03121003004	Dr.Hj.Tuty Emilia A,ST,MT
28	Muhammad Alhusary Bangun Priyatno	03121003086 03121003008	Dr.Ir.M.Djoni Bustan,M.Eng
29	Rifki Ridho Arrazi M. Edwar Sopan	03121003024 03121003077	Ir. Faisol Asip, MT
30	Johanes Hutasoit Antony R. Siagian	03121003046 03121003047	Ir. Faisol Asip, MT
31	Lisa Asparia Adellina Tentri Yulhan	03121003023 03121003050	Elda Melwita, ST.MT.Ph.D
32	Diah Anggraini Tessa Rebeca	03121003034 03121003078	Elda Melwita, ST.MT.Ph.D
33	Teguh Novriansyah Mahdi	03121003090 03121003085	Prof.Dr.Ir.H.M.Said,M.Sc
34	Anggun Lestari Eka Puspita Damayanti	03121003014 03121003022	Ir. Rosdiana Mu'in, MT
35	Rista Diah Anggraini Satriawan	03121003007 03121003039	Dr.Ir.Hj.Tri Kurnia D,M.Sc
36	Febrian Aquariska Herbet Munthe	03121003057 03121003080	Dr.Ir.Hj.Sri Haryati,DEA
37	Putra Astaman Muhammad Ikhwan	03121003010 03121003001	Dr.Ir.Hj.Sri Haryati,DEA
38	Muhammad Iqbal Haidir	03121003037 03121003094	Ir.Hj. Siti Miskah, MT
39	Caesar Fiat M. Fersyando Melsi	03121003055 03121003020	Ir.Hj. Siti Miskah, MT
40	Putri Yuliani Rizka Rachmiyanti	03121003084 03121003042	Dr.Ir.H.M.Faizal, DEA
41	Andika Putra Riandy Prasetyo Primandaru	03121003028 03121003058	Dr.Ir.H.M.Faizal, DEA
42	Risa Purnama Sari Ivana Liony	03121003018 03121003082	Dr.Ir.H.M.Faizal, DEA
43	Ayu Permatasari Anita Puspa Sari	03121003011 03121003025	Dr.Ir.H.M.Hatta Dahlan,M.Eng
44	Lily Diana Novitasari Riswi Zedia Maretha	03121003073 03121003067	Dr.Ir.H.M.Hatta Dahlan,M.Eng
45	Adamas Carlos	03121003059	Dr.Ir.H.M.Hatta Dahlan,M.Eng



Dekan,
Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, MSCE
NIP. 19621028 198903 1 002

**PRA RENCANA
PABRIK PEMBUATAN ETILEN OKSIDA KAPASITAS 130.000
TON/TAHUN**



SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi salah satu syarat mengikuti
Ujian Sarjana pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

OLEH :

GITA THEODORA S

03121003031

LUSI MARSELLINA

03121003091

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA**

2016

LEMBAR PENGESAHAN


Judul Skripsi :

**“PRA RENCANA PABRIK PEMBUATAN ETILEN OKSIDA
KAPASITAS 130.000 TON/TAHUN”**

Oleh :

1. GITA THEODORA S (03121003031)
2. LUSI MARSELLINA (03121003091)

Telah disidangkan pada tanggal 18 Oktober 2016 di Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Mengetahui,
 Ketua Jurusan Teknik Kimia,

Dr. Ir. Hj. Susila Arita R, DEA
NIP. 196010111985032002

Indralaya, Oktober 2016
Dosen Pembimbing Tugas Akhir,



Novia, ST, MT, Ph.D
NIP. 197311052000032003




LEMBAR PERBAIKAN

Judul Tugas Akhir :

**PRA RENCANA PABRIK PEMBUATAN ETILEN OKSIDA KAPASITAS
130.000 TON/TAHUN**

Nama Mahasiswa/NIM: 1. Gita Theodora S (03121003031)
2. Lusi Marsellina (03121003091)

Telah menyelesaikan tugas perbaikan yang telah diberikan pada sidang tugas akhir di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Oktober 2016 oleh dosen penguji berikut ini:

1. Prof. Ir. Subriyer Nasir, MS, Ph.D ()
NIP. 196009091987031004
2. Dr. Hj. Leily Nurul Komariah, ST, MT ()
NIP. 197503261999032002
3. Ir. Hj. Rosdiana Moeksin, MT ()
NIP. 195608311984032002

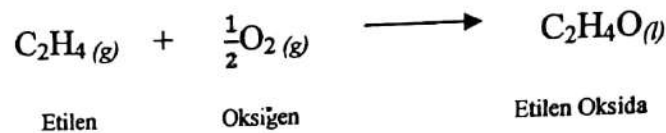
Mengetahui,

 Ketua Jurusan Teknik Kimia

Dr. Ir. Hj. Susila Arita R., DEA

INTISARI

Pabrik Etilen Oksida direncanakan berlokasi di Jalan Yos Sudarso, Cilegon, Banten. Pabrik ini meliputi area seluas 12 Ha dengan kapasitas 130.000 ton per tahun . Proses pembuatan Etilen Oksida dilakukan dengan reaksi oksidasi. Proses oksidasi dilakukan dengan mereaksikan etilen dan oksigen yang berasal dari udara dengan bantuan katalis padat berupa Ag di Reaktor-01 pada suhu 200°C dan tekanan 20 atm dengan reaksi sebagai berikut:



Pabrik ini merupakan perusahaan yang berbentuk Perseroan Terbatas (PT) dengan sistem organisasi *Line And Staff*, yang dipimpin oleh seorang direktur utama dengan jumlah karyawan 170 orang.

Hasil analisa ekonomi Pra Rencana Pabrik Pembuatan Etilen Oksida adalah sebagai berikut :

- **Investasi** = US \$ 124,357,606.7850
- **Hasil penjualan per tahun** = US \$ 395,791,675.0004
- **Biaya produksi per tahun** = US \$ 252,650,431,0998
- **Laba bersih per tahun** = US \$ 100,198,870.7305
- **Pay Out Time** = 1,1651 tahun
- **Rate of Return On Investment** = 80,5732 %
- **Discounted Cash Flow – ROR** = 88,24 %
- **Break Event Point** = 30,5683 %
- **Service Life** = 11 tahun

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul "Pra Rencana Pabrik Pembuatan Etilen Oksida Kapasitas 130.000 Ton/Tahun". Penulisan Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mengikuti ujian sarjana di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan selama pengerjaan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Dr. Ir. Hj. Susila Arita R, DEA, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
2. Dr. Novia, ST, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya dan dosen pembimbing tugas akhir.
3. Kedua Orang Tua dan Keluarga atas dukungan dan kasih sayang yang begitu besar.
4. Seluruh Staff Dosen Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
5. Seluruh pihak yang terlibat dan turut membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Inderalaya, Oktober 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PEMBAHASAN UMUM	
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Sejarah dan Perkembangan.....	2
1.3.Macam-macam Proses Pembuatan	2
1.4. Sifat-sifat Fisika dan Kimia.....	5
BAB 2 PERENCANAAN PABRIK	
2.1. Alasan Pendirian Pabrik	12
2.2. Kapasitas Rancangan	13
2.3. Pemilihan Proses.....	14
2.4. Pemilihan Bahan Baku	15
2.5.Uraian Proses	15
BAB 3 LOKASI DAN LETAK PABRIK	
3.1. Lokasi Pabrik.....	20
3.1.1. Penyediaan Bahan Baku Produksi dan Transportasi	20
3.1.2. Pemasaran	20
3.1.3. Keadaan Lingkungan dan Iklim	21
3.1.4. Utilitas	21
3.1.5. Tenaga Kerja	21
3.1.6. Pengelolaan Limbah.....	22
3.2.Tata Letak Pabrik.....	22
3.3.Luas Area Pabrik	23
BAB 4 NERACA MASSA DAN NERACA PANAS	
4.1. Neraca Massa.....	27
4.1.1. Mixing Point-01 (MP-01).....	27
4.1.2. Mixing Point-02 (MP-02).....	28
4.1.3. Reaktor-01 (R-01)	28
4.1.4. Absorber-01 (AB-01)	29
4.1.5. Kolom Destilasi-01 (KD-01).....	29

4.1.6. Kondensor-02 (KD-02)	30
4.1.7. Reboiler-02 (RB-02)	31
4.1.8. Evaporator-01 (EV-01)	31
4.1.9. Absorber-02 (AB-02)	32
4.1.10. Stripper-02 (ST-02)	32
4.1.11. Reboiler Stripper-03 (RB-03)	33
4.1.12. PSA Nitrogen (PSA-N)	34
4.2. Neraca Panas	34
4.2.1 Mixing Point-01 (MP-01)	34
4.2.2. Mixing Point-02 (MP-02)	34
4.2.3. Heat Exchanger-01 (HE-01)	35
4.2.4. Heater-01 (H-01)	35
4.2.5. Reaktor-01	35
4.2.6 Absorber-01 (AB-01)	36
4.2.7. Heater-02 (H-02)	36
4.2.8. Kolom Destilasi-01 (KD-01)	36
4.2.9. Reboiler-02 (RB-02)	37
4.2.10. Condensor-02 (CD-02)	37
4.2.11. Heater-06 (H-06)	37
4.2.12. Evaporator-01 (EV-01)	38
4.2.13. Cooler-04 (C-04)	38
4.2.14. Heater-05 (H-05)	38
4.2.15. Absorber-02 (AB-02)	38
4.2.16. Heat Exchanger-02 (HE-02)	39
4.2.17. Cooler-01 (C-01)	39
4.2.18. Stripper-02 (ST-02)	39
4.2.19. Reboiler-03 (RB-03)	40
4.2.20. Cooler-02 (C-02)	40
4.2.21. Heater-04 (H-04)	40
4.2.22. Pressure Swing Adsorption Nitrogen (PSA-N)	40
4.2.23. Cooler-03	41

BAB 5 UTILITAS

5.1. Unit Pengadaan Steam	42
5.2. Unit Pengadaan Air	43
5.2.1. Air Pendingin	43
5.2.2. Air Umpan Boiler	45
5.2.3. Air Domestik	45
5.2.4. Kebutuhan Air Hidran	45
5.2.5. Total Kebutuhan Air	45
5.3. Unit Pengadaan Refrigeran (Ammoniak)	46
5.4 Unit Pengadaan Listrik	46
5.4.1. Peralatan	46
5.4.2. Kebutuhan Tenaga Listrik untuk Penerangan	47
5.5. Unit Pengadaan Bahan Bakar	51

BAB 6 SPESIFIKASI ALAT

6.1. Tangki Etilen (T-01).....	53
6.2. Tangki Nitrogen (T-02)	53
6.3. Tangki Karbon Dioksida (T-03)	54
6.4. Tangki Etilen Oksida (T-04).....	54
6.5. Tangki Etilen Glikol (T-05).....	55
6.6. Ekspander-01 (EX-01).....	55
6.7. Kompresor-01 (K-01)	56
6.8. Kompresor-02 (K-02)	56
6.9. Kompresor-03 (K-03)	57
6.10. Kompresor-04 (K-04)	57
6.11. Heater-01 (H-01)	58
6.12. Heater-02 (H-02)	58
6.13. Heater-04 (H-04)	59
6.14. Heater-05 (H-05)	60
6.15. Heater-06 (H-06)	60
6.16. Cooler-01 (C-01)	61
6.17. Cooler-02 (C-02)	62
6.18. Cooler-03 (C-03)	62
6.19. Cooler-04 (C-04)	63
6.20. Heat Exchanger-01 (HE-01).....	64
6.21. Heat Exchanger-02 (HE-02).....	65
6.22. Condensor-02 (C-02).....	66
6.23. Reaktor-01 (R-01).....	67
6.24. Absorber-01 (AB-01).....	67
6.25. Absorber-02 (AB-02).....	68
6.26. Stripper-02 (ST-02)	69
6.27. Pompa-01 (P-01).....	69
6.28. Pompa-02 (P-02).....	70
6.29. Pompa-03 (P-03).....	71
6.30. Pompa-04 (P-04).....	72
6.31. Pressure Swing Adsorption-N (PSA-N)	73
6.32. Evaporator-01 (EV-01).....	74
6.33. Accumulator-01 (ACC-01).....	75
6.34. Reboiler -02 (RB-02).....	76
6.35. Reboiler -03 (RB-03).....	76
6.36. Kolom Destilasi -01 (KD-01).....	77

BAB 7 ORGANISASI PERUSAHAAN

7.1. Bentuk Perusahaan.....	79
7.2. Struktur Organisasi	79
7.3. Tugas dan Wewenang.....	80
7.3.1. Dewan Komisaris	80
7.3.2. Direktur Utama.....	81
7.3.3. Manager Teknik dan Produksi.....	81

7.3.4. Manager Keuangan dan Pemasaran.....	82
7.3.5. Manager Umum dan Personalia	83
7.3.6. Operator/Karyawan	84
7.4. Sistem Kerja.....	84
7.4.1 Sistem Kerja Karyawan non-shift	84
7.4.2. Waktu Kerja Karyawan Shift	84
7.5. Penentuan Jumlah Karyawan.....	85
7.5.1. Pengelompokan Buruh Pabrik	85
7.5.2. Penentuan Jumlah Buruh.....	86

BAB 8 ANALISA EKONOMI

8.1. Keuntungan (Profitabilitas)	92
8.2. Lama Waktu Pengembalian Pinjaman.....	93
8.3.Total Modal Akhir	95
8.4.Laju Pengembalian Modal	97
8.5.Break Even Point (BEP)	99

BAB 9 KESIMPULAN

102

BAB 10 TUGAS KHUSUS

10.1.Reaktor.....	103
10.2.Absorber	113

DAFTAR NOTASI.....

133

DAFTAR PUSTAKA

142

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Sifat Fisik udara	7
Tabel 2.1. Data Kebutuhan Impor Etilen Oksida di Indonesia	13
Tabel 2.2. Perbandingan Beberapa Proses Pembuatan Etilen Oksida	14
Tabel 5.1. Kebutuhan Penerangan di Beberapa Tempat	49
Tabel 7.1. Pembagian Jam Kerja Pekerja Shift	96
Tabel 7.2. Perincian Jumlah Karyawan	98
Tabel 8.1. Angsuran pengembalian Pinjaman	105
Tabel 8.2. Kesimpulan Analisa Ekonomi	112

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Grafik Kebutuhan Etilen Oksida	13
Gambar 3.1.	Tata Letak Lokasi Pabrik	24
Gambar 3.2.	Peta Lokasi Pabrik	25
Gambar 3.3.	Lokasi Pabrik Etilen	26
Gambar 8.1.	Grafik Break Even Point	111
Gambar 10.1.	Reaktor Tangki	116
Gambar 10.2.	Fixed Bed Reactor	118
Gambar 10.3.	Singli Bed Reactor	119
Gambar 10.4.	Multi Bed Reactor	119
Gambar 10.5.	Multitube Fixed Bed Reactor	120
Gambar 10.6.	Fluidized Bed Reactor	122
Gambar 10.7.	Fixed Bed Multitube Reactor	123
Gambar 10.8.	Proses Absorpsi dan Stripping CO ₂ oleh Larutan Benfield di Pabrik	125
Gambar 10.9.	Bagan Kolom Absorpsi	126
Gambar 10.10.	Tipe-Tipe Kolom Absorpsi	127
Gambar 10.11.	Tray Tower	128
Gambar 10.12.	Packed Tower	128
Gambar 10.13.	Packing (a)	129
Gambar 10.14.	Packing (b)	129
Gambar 10.15.	Spray Tower	130
Gambar 10.16.	Bubble Tower	130
Gambar 10.17.	Phase Kontak pada Contacting Tray	131
Gambar 10.18.	Contoh Pertama	133
Gambar 10.19.	Contoh Kedua	133
Gambar 10.20.	Contoh ketiga	134
Gambar 10.21.	Proses Kesetimbangan Satu Stage	135
Gambar 10.22.	Proses Counter Current Stages	136

Gambar 10.23.	Jumlah Stages pada Suatu Proses Kontak Multiple Stages	137
Gambar 10.24.	Neraca Massa dalam Menara Absorpsi Tray	140
Gambar 10.25.	Kesetimbangan Material Untuk Proses Absorpsi pada Menara Packing	141
Gambar 10.26.	Garis Operasi	142

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Lampiran Neraca Massa	143
Lampiran II	Lampiran Neraca Panas	184
Lampiran III	Lampiran Spesifikasi Alat	270
Lampiran IV	Lampiran Analisa Ekonomi	550

BAB 1

PEMBAHASAN UMUM

1.1. Latar Belakang

Industri bahan kimia di Indonesia saat ini semakin berkembang pesat seiring dengan semakin meningkatnya pasar produk-produk jadi yang sangat luas. Memasuki era perdagangan bebas, tantangan internal maupun eksternal semakin ketat. Perubahan lingkungan usaha baik di tingkat regional, nasional maupun global adalah tantangan yang harus disikapi secara cermat dan bijaksana. Peningkatan produktivitas dan daya saing merupakan suatu keharusan sehingga dapat menyesuaikan dengan perkembangan zaman dan menjawab tantangan masa depan tersebut.

Produksi bahan kimia Indonesia saat ini belum bisa memenuhi kebutuhan dalam negeri yang terus meningkat setiap tahunnya. Industri hulu yang memproduksi bahan kimia penunjang atau bahan baku seharusnya bisa mendukung pesatnya pertumbuhan industri hilir yang memproduksi produk jadi. Tersedianya sumber daya alam serta sumber daya manusia yang potensial menjadi alasan yang logis didirikannya industri hulu yang memproduksi bahan-bahan kimia. Peranan pemerintah sebagai pemegang kebijakan akan sangat mendukung berkembangnya sektor industri ini.

Salah satu industri kimia yang ada di Indonesia yaitu industri yang bergerak di bidang petrokimia. Produk-produk petrokimia banyak digunakan di industri lain contohnya etilen oksida. Etilen oksida banyak digunakan di industri kimia sebagai bahan baku maupun bahan penunjang. Etilen oksida diperlukan karena dapat dijadikan bahan baku pembuatan etilen glikol, polietilen glikol, etilen oksida glikol eter, etanol amin, dan produk etoksilat.

Etilen oksida merupakan produk yang dihasilkan dari reaksi oksidasi etilen dengan oksigen. Etilen dapat dihasilkan dari perengkahan hidrokarbon seperti etana, nafta, *gas oil*, atau *hydrowax* menjadi etilen dan dapat juga melalui proses oxidehidrogenasi etana.

BAB 2

PERENCANAAN PABRIK

2.1. Alasan Pendirian Pabrik

Meningkatnya kebutuhan etilen oksida sebagai bahan baku untuk pembuatan berbagai produk kimia, mendorong didirikannya pabrik yang memproduksi etilen oksida guna memenuhi kebutuhan etilen oksida di Indonesia. Dengan didirikannya pabrik pembuatan etilen oksida, maka diharapkan kebutuhan etilen oksida di Indonesia dapat terpenuhi tanpa harus mengimpor dari luar negeri.

Bahan baku pembuatan etilen oksida adalah etilen dan oksigen. Oksigen dapat diperoleh dengan mudah melalui udara. Sedangkan etilen didapatkan dari pabrik Chandra Asri di Merak yang memproduksi etilen dengan kapasitas 900.000 ton/tahun (Sumber : PT. Chandra Asri, 2015). Oleh karena itu, pembuatan etilen oksida sangat tepat diterapkan di Indonesia karena dapat memperoleh bahan baku dengan mudah, prosesnya tidak begitu rumit, dan banyak dibutuhkan untuk menjadi bahan dasar pembuatan industri lain, seperti etilen glikol, di-etilen glikol, tri-etilen glikol, poli-etilen glikol, poli-etilen oksida, etilen glikol eter, etanolamin, non-ionik surfaktan, akrilonitril, dan uretan.

Selain hal tersebut, terdapat beberapa keuntungan lain yang dapat menjadi bahan pertimbangan dalam didirikannya pabrik etilen oksida ini, yaitu :

1. Pemenuhan kebutuhan etilen oksida di Indonesia dapat mengurangi biaya produksi industri terkait yang menggunakan bahan baku etilen oksida.
2. Pendirian pabrik etilen oksida dapat membuka lapangan pekerjaan sehingga dapat menyerap tenaga kerja.
3. Menambah pendapatan negara karena adanya pajak.
4. Menurunkan ketergantungan impor.
5. Pendapatan negara bertambah karena mengekspor produk dapat meningkatkan devisa negara.
6. Pendirian pabrik etilen oksida akan mendukung perkembangan industri-industri terkait yang menggunakan bahan baku berupa etilen oksida, seperti pabrik pembuatan etilen glikol, di-etilen glikol, tri-etilen glikol, poli-etilen

BAB 3

LOKASI DAN LETAK PABRIK

3.1. Lokasi Pabrik

Pemilihan lokasi pendirian pabrik yang tepat, ekonomis, dan menguntungkan dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menjadi bahan pertimbangan. Faktor-faktor tersebut diantaranya adalah ketersediaan bahan baku produksi dan transportasi, pemasaran, keadaan lingkungan dan iklim, ketersediaan utilitas, ketersediaan tenaga kerja, dan pengelolaan limbah. Berdasarkan faktor-faktor tersebut, maka dipilih lokasi untuk pendirian pabrik Etilen Oksida dengan kapasitas 130.000 ton/tahun berada di kawasan industri Cilegon di Jaian Yos Sudarso, Cilegon, Banten.

Penjelasan untuk hal-hal yang menjadi pertimbangan dalam penentuan lokasi pendirian pabrik adalah seperti dibawah ini.

3.1.1. Penyediaan Bahan Baku Produksi dan Transportasi

Ketersediaan bahan baku merupakan salah satu faktor penting dalam didirikannya sebuah pabrik. Dengan kemudahan dalam transportasi penyediaan bahan baku maka proses produksi dapat berlangsung dengan semestinya. Selain itu, pemilihan lokasi pabrik yang dekat dengan penyedia bahan baku dapat mengurangi jumlah biaya produksi. Pabrik etilen oksida sendiri membutuhkan etilen yang diperoleh dari PT. Chandra Asri, nitrogen yang diperoleh dari PT Samator Indonesia, dan katalis yang diperoleh dari PT Kujang United Catalyst. Transportasi bahan baku dilakukan dengan beberapa cara. Transportasi untuk gas etilen dilakukan dengan menggunakan pipa dari PT Chandra Asri. Sementara nitrogen dari PT Samator Indonesia dan katalis dari PT. Kujang United Catalyst dilakukan dengan menggunakan transportasi darat.

3.1.2. Pemasaran

Produk etilen oksida merupakan bahan baku dalam pembuatan beberapa senyawa seperti etilen glikol, di-etilen glikol, tri-etilen glikol, poli-etilen glikol, poli-etilen oksida, etilen glikol eter, etanolamin, non-ionik surfaktan, akrilonitril,

BAB 4

NERACA MASSA DAN NERACA PANAS

Kapasitas Produksi	: 130.000 ton/tahun
Operasi/tahun	: 300 hari
Basis Perhitungan	: 1 jam operasi
Bahan Baku	: Etilen, Udara
Produk	: Etilen Oksida

4.1. Neraca Massa

4.1.1. Mixing Point-01 (MP-01)

Neraca Massa MP-01

Komponen	Masuk		Keluar
	Aliran 3	Aliran 4	Aliran 5
	(kg)	(kg)	(kg)
C ₂ H ₄	14.304,7758	0,0000	14.304,7758
N ₂	0,0000	136.130,2788	136.130,2788
C ₂ H ₆	15,3634	0,0000	15,3634
CH ₄	8,1952	0,0000	8,1952
Total	14.328,3345	136.130,2788	150.458,6133
	150.458,6133		150.458,6133

BAB 5 UTILITAS

Utilitas merupakan sekumpulan unit dalam suatu industri kimia yang berfungsi untuk menunjang kelancaran dan kelangsungan operasi pabrik yang akan didirikan. Unit-unit yang termasuk didalam utilitas adalah seperti unit penyediaan dan pengolahan air (*water system*) dan *refrigerant*, unit pembangkit steam (*steam generation system*), dan unit pembangkit dan pendistribusian tenaga listrik (*Power Plant and Power Distribution System*).

Adapun perincian kebutuhan-kebutuhan utilitas pada pabrik Pembuatan Etilen Oksida yang memiliki kapasitas 130.000 ton/tahun ialah sebagai berikut:

▪ Kebutuhan Steam	=	382.323,0299	kg/jam
▪ Kebutuhan Total Air	=	2.230.786,4542	kg/jam
▪ Kebutuhan Ammoniak	=	2.492,9126	kg/jam
▪ Kebutuhan Listrik	=	1.189,7241	kW
▪ Kebutuhan Bahan Bakar	=	13.211,4350	Liter/jam

Perincian perhitungan kebutuhan bahan penunjang dapat dilihat seperti di bawah ini.

5.1. Unit Pengadaan Steam

Steam yang digunakan adalah saturated steam pada suhu 300°C, dengan spesifikasi kebutuhan adalah sebagai berikut :

Heater-01	=	4.597,9702	kg/jam
Heater-02	=	22.382,2158	kg/jam
Heater-03	=	22.947,4770	kg/jam
Heater-04	=	745,5435	kg/jam
Heater-05	=	3.078,6397	kg/jam
Heater-06	=	1.054,8736	kg/jam
Reboiler-01	=	43.182,5986	kg/jam
Reboiler-02	=	5.723,6311	kg/jam
Reboiler-03	=	2.528,2749	kg/jam

BAB 6
SPESIFIKASI ALAT

6.1. Tangki Etilen (T-01)

IDENTIFIKASI	
Nama Alat	Tangki Etilen
Kode Alat	T – 01
Jumlah	6 unit
Fungsi	Tempat menampung bahan baku Etilen
DATA DESAIN	
Tipe	Spherical tank
Kapasitas	3.363,312 m ³
Temperatur	60°C
Tekanan	45 atm
Diameter total OD	19,125 m
Tinggi	18,592 m
Tebal dinding	0,266 m
Bahan Konstruksi	Carbon Steel
Lama Penyimpanan	3 hari

6.2. Tangki Nitrogen (T-02)

IDENTIFIKASI	
Nama Alat	Tangki Nitrogen
Kode Alat	T – 02
Jumlah	16 unit
Fungsi	Tempat menyimpan produk gas nitrogen
DATA DESAIN	
Tipe	Spherical tank
Kapasitas	9.419,499 m ³
Temperatur	30 °C
Tekanan	20 atm
Diameter total OD	26,540 m
Tinggi	26,207 m
Tebal dinding	0,167 m
Bahan Konstruksi	Carbon Steel
Lama Penyimpanan	3 hari

BAB 7

ORGANISASI PERUSAHAAN

7.1. Bentuk Perusahaan

Salah satu tujuan utama didirikannya sebuah pabrik adalah untuk memperoleh keuntungan (*profit*) yang maksimal. Untuk mencapai tujuan tersebut harus ada suatu sistem yang mengatur dan mengarahkan kerja dan operasi seluruh pihak yang berkompeten dalam hal yang berkenaan dengan proses dan operasi suatu pabrik. Oleh karena itu, harus ada sarana bagi pihak-pihak tersebut untuk melakukan aktivitas yang sesuai dengan kapabilitas dan intelegensinya. Sarana yang dimaksud di atas adalah sebuah lembaga yang disebut dengan organisasi. Proses pengorganisasian merupakan upaya untuk menyeimbangkan kebutuhan pabrik akan stabilitas perusahaan.

Bentuk organisasi yang dipilih dalam pengoperasian pabrik pembuatan *Ethylene Oxide* adalah Perseroan Terbatas (PT). Bentuk organisasi ini adalah suatu bentuk usaha berbadan hukum yang dapat memiliki, mengatur, dan mengolah kekayaannya sendiri, serta dapat mengumpulkan modal secara efisien.

Pola hubungan kerja dan lalu lintas wewenang yang dipilih adalah bentuk organisasi Garis (Line and Staff). Bentuk organisasi semacam ini mempunyai kelebihan antara lain :

- a. Dapat digunakan dalam organisasi dalam skala besar dengan susunan organisasi yang kompleks dan pembagian tugas yang beragam.
- b. Dapat menghasilkan keputusan yang logis dan sehat karena adanya staf ahli.
- c. Lebih mudah dalam pelaksanaan pengawasan dan pertanggung-jawaban.
- d. Cocok untuk perubahan yang cepat (rasionalisasi dan promosi).
- e. Memungkinkan konsentrasi dan loyalitas tinggi terhadap perusahaan.

7.2. Struktur Organisasi

Kebijaksanaan manajemen perusahaan diatur oleh Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS) yang merupakan badan tertinggi berkewajiban untuk mengawasi

BAB 9 KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan perhitungan Pra Rencana Pabrik Pembuatan Etilen Oksida dapat disimpulkan :

- 1) Pra Rencana Pabrik Pembuatan Etilen Oksida kapasitas 130.000 ton/tahun didirikan di Jalan Yos Sudarso, Cilegon, Provinsi Banten.
- 2) Perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas dengan struktur organisasi *line and staff*, dimana pelaksana harian dipimpin oleh direktur utama dengan karyawan pabrik sebanyak 170 orang.
- 3) Berdasarkan analisa ekonomi dengan nilai BEP 30,5683%, pabrik Layak untuk didirikan.
- 4) Berdasarkan hasil analisa ekonomi, maka Pabrik Pembuatan Etilen Oksida ini dinyatakan layak didirikan. Dengan berdasarkan analisa ekonomi berikut :

• Investasi	= US \$ 124,357,606.7850
• Hasil penjualan per tahun	= US \$ 395,791,675.0004
• Biaya produksi per tahun	= US \$ 252,650,431,0998
• Laba bersih per tahun	= US \$ 100,198,870.7305
• <i>Pay Out Time</i>	= 1,1651 tahun
• <i>Rate of Return On Investment</i>	= 80,5732 %
• <i>Discounted Cash Flow – ROR</i>	= 88,24 %
• <i>Break Event Point</i>	= 30,5683 %
• <i>Service Life</i>	= 11 tahun