



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Raya Prabumulih KM 32 Indralaya (30662) Telepon (0711) 580062

SURAT TUGAS
Nomor : 823 /UN9.1.3/DT-Pd/2013

Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya memberikan tugas kepada Saudara-saudara yang namanya tersebut dalam lampiran surat tugas ini sebagai Pembimbing Tugas Akhir (TA) pada :

Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Kimia (Kampus Indralaya)
Semester : Ganjil TA-2013/2014

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

Indralaya, 14 2013
Dekan,

Prof. Dr. Ir. H. M. Taufik Toha, DEAN
NIP.195308141985031002

Tembusan :

1. Ketua Jurusan Teknik Kimia FT.Unsri
2. Yang bersangkutan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Raya Prabumulih KM 32 Inderalaya (30662) Telepon (0711) 580062

Lampiran Surat Tugas Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

Nomor : /UN9.1.3/DT-Pd/2013

Tanggal : 2013

No	Nama Mahasiswa	NIM	Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA)
1	Sthevanie Zhu	03101003001	Prof. Dr. Ir. H. M. Said, Msc
	Aris Budiyanto	03101003002	
	Robbi Olsan	03101003034	
	Yosandi	03101003110	
2	Rira Fatma Riza	03101003087	Prof. Dr. Ir. Subriyer Nasir, MS
	Metha Anggraini	03101003010	
	M Yadry	03101003078	
	M Mejal	03101003074	
	Desta Herfian	03101003099	
3	Elisabeth S Wau	03101003025	Dr. Ir. Hj. Susita Arita, DEA
	Praditha Aryani	03101003058	
	Dini Fuadillah	03101003038	
4	Ahmad Zaidan	03101003068	Dr. Ir. M. Djni-Bustam, M. Eng
	Bobby Redian	03101003041	
	Aristia Alisandi	03101003094	
5	M Nugrah Prima	03101003040	Dr. Ir. Hj. Sri Haryati, DEA
	Debby Theresia	03101003077	
6	Romian Siska	03101003033	Dr. Ir. H. Syaiful, DEA
	Arif Prasetyo	03101003003	
	Riza Virno P.	03101003080	
	Susi Susanti	03101003049	
7	Marta Ria	03101003050	Dr. Ir. H. M. Faizal, DEA
	Reza Pahlevi	03101003039	
	Kurniahadi	03101003076	
8	Theresia Laura Elizabeth	03101003046	Dr. Hj. Tri Kurnia Dewi, MSc
	Yuliana Stevani	03101003016	
9	Silfia Dahnia	03101003017	Dr. Ir. H. M. Hatta Dahlan, M. Eng
	Mona Maryam	03101003093	
9	Agustria Suryani	03101003042	
	Prisca Deviyanti	03101003056	
	Dewi Lestari	03101003026	
	Dwi Apriansyah	03101003044	
	Elon J Sirait	03101003100	
Herman Silalahi	03101003113		



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Raya Prabumulih KM 32 Inderalaya (30662) Telepon (0711) 580062

No	Nama Mahasiswa	NIM	Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA)
10	Choriansyah	03101003031	Dr. Hj. Tuty Emilia Agustina, ST, MT
	Haryani	03101003007	
	Muhammad Aris Munandar	03101003062	
11	Freddy Sinambela	03101003112	Dr. Novia, ST, MT
	Billy Tumanggor	03101003085	
	Rian Artha Prima	03101003107	
	Irvan Karamy	03101003116	
12	Aprila Ulfa	03101003071	Eida Melwita, ST, MT, Ph.D
	Yadi Mubrika Yasri	03101003109	
	Dani Andriawan	03101003052	
	Rizqi Romadhon	03101003048	
	Muhammad Ridho	03101003004	
Yohanes Simanjuntak	03101003018		
13	Arum Dwi Oktari	03101003114	Dr. HJ. Farida Ali, DEA
	Rumiyati	03101003009	
	Adityan Aprieriantono	03101003061	
	Agung Prasetyo Nugro	03101003021	
14	Eka Nur	03101003066	Ir. H. AR. Fachry, M. Eng
	Muthia Rani	03101003064	
	Arini Sucia	03101003030	
	Chandra KW	03101003028	
	Hardani Pratama	03101003097	
	Jonson DL Tobing	03101003075	
16	Rendy Junedo Simanjuntak	03101003067	Ir. H. Abdullah Saleh, MS, M. Eng
	Agus Chandra	03101003086	
	Budiman	03101003005	
	Mulkan Jailani	03101003101	
17	Cristofarus Sanders	03101003047	Ir. Tamzil Aziz, M.PI
	Vika Fujiyama	03101003053	
	Fakhrul Ferdian	03101003018	
	Agustion Sugianto	03101003024	
18	Noviyanti Puspasari Ohan	03101003075	Ir. Faisol Asip, MT
	Anna Stasiana Iskandar	03101003073	
	Ade Ima Suryani	03101003033	
	Amanda Nofreni	03101003072	
19	Yutika	03101003079	Ir. Mulkan Hambali, MT
	Risna Sari Dewi Tindoan	03101003112	
20	Rindy Mutia Fitri	03101003103	Ir. Rosdiana Mu'in, MT
	Darmayanti	03101003035	
	Anugrah Intan	03101003036	
	Laila Kurnia	03101003051	

2



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Raya Prabumulih KM 32 Inderalaya (30662) Telepon (0711) 580062

No	Nama Mahasiswa	NIM	Dosen Pembimbing Tugas Akhir (TA)
21	Heria	03101003008	Ir. Pamilia Coniwanti, MT
	Janeth Ayu Anggitari	03101003059	
	Davit Susanto	03101003054	
	Chrisna Al Hafis	03101003106	
22	W Fernando	03101003027	Ir. HJ. Rosdiana Moeksin,
	Elandri	03101003011	
	Novia Tri Andini	03101003023	
	Chandra Pardamean	03101003102	
23	Tri Wulan Sari	03101003029	Leily Nurul Komariah, ST, MT
	Valencia D	03101003104	
	Dea Dita Purilian	03101003083	
	Atika Yusni Ferdina	03101003060	
24	Ikhsan Abdi Kesuma	03101003019	Prasetyowati, ST, MT
	Rangga Septian	03101003037	
	Dini Novitasari	03101003055	
	Devi Anggraini	03101003043	
25	Trisna Novitasari	03101003082	Selpiana, ST, MT
	Sulistiwati	03101003098	
	Ratih Kesuma W	03101003013	
	Feni Alvionita	03101003089	
26	Etrie Oktasari	03101003022	Lia Cundari, ST, MT
	Muhammad Fikriansyah	03101003063	
27	Abrar Assalami	03091003055	Prasetyowati, ST, MT
	Dina Irawati	03091003080	

Dekan.

Prof. Dr. Ir. M. Taufik Toha, DEA
NIP. 195308141985031002

**PRA RENCANA
PABRIK PEMBUATAN 1,3 BUTADIENE
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**



SKRIPSI

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

OLEH :

BILLY TUMANGGOR 03101003085

FREDDY P SINAMBELA 03101003112

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2016

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi :

**“PRA RENCANA PABRIK PEMBUATAN
1,3 BUTADIENE
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN”**

Oleh

Billy Tumanggor

03101003085

Freddy P Sinambela

03101003112

**Telah disidangkan pada tanggal 18 Oktober 2016 di jurusan Teknik Kimia
Fakutas Teknik Universitas Sriwijaya.**

Inderalaya, Januari 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



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

Dosen Pembimbing Tugas Akhir,



Novia, S.T., M.T., Ph.D
NIP. 197311052000032003

LEMBAR PERBAIKAN SKRIPSI

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Billy Tumanggor (03101003085)
2. Freddy P sinambela (03101003112)

Judul Skripsi : "Pra RencanaPabrik Pembuatan 1,3 Butadiene Kapasitas 50.000 Ton/Tahun"

Mahasiswa tersebut telah melakukan perbaikan skripsi yang diberikan dalam sidang skripsi di Jurusan Teknik Kimia pada hari selasa, 18 Oktober 2016 dihadapan tim penguji.

Mahasiswa tersebut dinyatakan telah selesai memperbaiki tugas yang diberikan oleh :


Prof. Ir. Subriyer Nasir, M.S., Ph.D. (.....)

NIP. 196009091987031004



Dr. Hj. Leily Nurul Komariah, S.T., M.T.(.....)


NIP. 197503261999032002


Ir. Rosdiana Moeksin, M.T.(.....)

NIP. 195608311984032002

Palembang, Oktober 2016

 Mengetahui,


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

NIP. 196010111985032002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kepada Tuhan YME, atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir yang berjudul “ Pra Rencana Pabrik Pembuatan 1,3-Butadiena Kapasitas 50.000 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 banyak terima kasih 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 Universitas Sriwijaya
2. Novia S.T. , M.T. , Ph.D , selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dan Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya
3. Seluruh Staff Dosen Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

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

Palembang, Oktober 2016

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
INTISARI	viii
BAB 1 PEMBAHASAN UMUM	1
1.1. Pendahuluan	1
1.2. Sejarah dan Perkembangan	2
1.3. Proses Pembuatan	3
1.4. Sifat-Sifat Fisika dan Kimia	4
BAB 2 PERENCANAAN PABRIK	10
2.1. Alasan Pendirian Pabrik	10
2.2. Pemilihan Kapasitas Produksi	10
2.3. Pemilihan Bahan Baku	12
2.4. Pemilihan Proses	12
2.5. Uraian Proses	12
BAB 3 LOKASI DAN LETAK PABRIK	15
3.1. Lokasi Pabrik	15
3.2. Letak Peralatan Pabrik	17
3.3. Luas Tanah	18
BAB 4 NERACA MASSA DAN NERACA PANAS	21
4.1. Neraca Massa	21
4.2. Neraca Panas	28
BAB 5 UTILITAS	36
5.1. Unit Pengadaan <i>Steam</i>	36
5.2. Unit Pengadaan Air	37

5.3. Unit Pengadaan Listrik.....	40
5.4. Unit Pengadaan Bahan Bakar.....	44
BAB 6 SPESIFIKASI PERALATAN.....	47
BAB 7 ORGANISASI PERUSAHAAN.....	93
7.1. Bentuk Perusahaan	93
7.2. Struktur Organisasi.....	94
7.3. Tugas dan Wewenang	95
7.4. Sistem Kerja	98
7.5. Penentuan Jumlah Buruh.....	100
BAB 8 ANALISA EKONOMI	105
8.1. Keuntungan	106
8.2. Lama Waktu Pengembalian Modal	107
8.3. Total Modal Akhir.....	109
8.4. Laju Pengembalian Modal	111
8.4. Break Even Point (BEP).....	113
8.4. Kesimpulan Analisa Ekonomi.....	116
BAB 9 KESIMPULAN.....	117
BAB 10 TUGAS KHUSUS	118
10.1. Reaktor	118
10.2. Absorber	140
DAFTAR PUSTAKA	

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Perbandingan Proses yang Digunakan	4
Tabel 2.1. Perkembangan import 1,3-Butadiene Indonesia tahun 2009-2014	11
Tabel 5.1. Kebutuhan Penerangan	41
Tabel 5.2. Kategori dan tipe penerangan	41
Tabel 7.1. Pembagian jam kerja pekerja <i>shift</i>	99
Tabel 7.2. Perincian jumlah karyawan	102
Tabel 8.1. Angsuran pengembalian Pinjaman	108
Tabel 8.2. Kesimpulan analisa ekonomi	116

DAFTAR GAMBAR

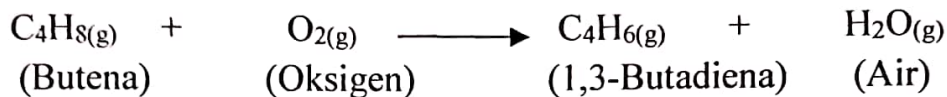
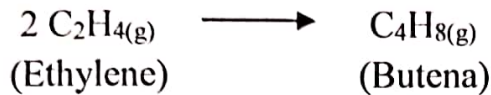
Gambar 2.1. Import 1,3-Butadiene dari tahun 2010 s.d 2014	11
Gambar 3.1. Lokasi Pendirian Pabrik.....	17
Gambar 7.1. Struktur organisasi perusahaan	104
Gambar 8.1. Grafik <i>break even point</i>	115
Gambar 10.1. Reaktor Tubular	120
Gambar 10.2. Katalis Pada Tube Reaktor.....	122
Gambar 10.2.1. Bentuk Packing	144
Gambar 10.2.2 Skema kontak gas-cair dalam menara plat.....	149
Gambar 10.2.3 Skema neraca massa solute (B) dalam menara plat.....	149
Gambar 10.2.4 Skema Neraca Massa Solute Eksternal.....	151
Gambar 10.2.5 Skema Neraca Massa Solute Internal	151
Gambar 10.2.6 Neraca Massa Solute.....	152
Gambar 10.2.7 Hubungan Persamaan Garis Operasi dengan Garis Keseimbangan.....	152
Gambar 10.10.8 Menentukan Jumlah Stage Ideal atau Teoritis	153

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Neraca Massa	168
Lampiran 2. Perhitungan Neraca Panas	210
Lampiran 3. Perhitungan Spesifikasi Peralatan.....	274
Lampiran 4. Perhitungan Ekonomi.....	495

INTISARI

Pabrik 1,3-Butadiena direncanakan berlokasi di daerah Pandegelan, Banten. Pabrik ini meliputi area seluas 8 Ha dengan kapasitas 50.000 ton per tahun. Proses pembuatan 1,3-Butadiena dilakukan melalui dua proses *Dimerisasi Ethylene dan Oxidative-Dehydrogenation* Butena menjadi 1,3-Butadiena yang berlangsung di Reaktor I (R-01) pada temperatur 250°C dengan tekanan 1 atm dan Reaktor II (R-02) pada temperatur 300 °C dan tekanan 2,5 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 179 orang.

Berdasarkan hasil analisa ekonomi, Pabrik 1,3-Butadiena dinyatakan layak untuk didirikan berdasarkan analisa ekonomi berikut :

- | | |
|--|-----------------------|
| a) Investasi | = US \$ 20.391.012 |
| b) Hasil penjualan per tahun | = US \$ 1.156.490.293 |
| c) Biaya produksi per tahun | = US \$ 1.132.281.690 |
| d) Laba bersih per tahun | = US \$ 19.881.088 |
| e) <i>Pay Out time</i> | = 2 tahun |
| f) <i>Rate of return on investment</i> | = 87,6 % |
| g) <i>Discounted Cash Flow –ROR</i> | = 1,06 % |
| h) <i>Break Even Point</i> | = 32,3 % |
| i) <i>Service Life</i> | = 11 tahun |

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia

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

Palembang, Oktober 2016

Menyetujui,
Dosen pembimbing Tugas Akhir

Novia S.T., M.T., Ph. D
NIP. 197311052000032003

BAB I

PEMBAHASAN UMUM

1.1. Pendahuluan

Pembangunan Nasional Indonesia bertujuan untuk mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur berdasarkan Pancasila. Untuk itu Pemerintah telah melaksanakan pembangunan di segala bidang, baik fisik, mental, maupun spiritual. Salah satu wujud pembangunan itu adalah pembangunan industri kimia di Indonesia. Dengan pembangunan industri kimia diharapkan Indonesia dapat mengurangi ketergantungan impor bahan kimia dari negara lain. Pembangunan di bidang industri dilakukan secara bertahap dan terpadu melalui peningkatan keterkaitan antara industri dengan sektor ekonomi lainnya, terutama sektor ekonomi yang memasok bahan baku industri kimia. Salah satu bahan industri kimia yang banyak dikonsumsi oleh industri kimia dalam negeri adalah 1,3-butadiene.

Butadiena sebagian besar mengacu pada 1,3-butadiena adalah diena terkonjugasi, sederhananya dengan rumus C_4H_6 . Ini adalah gas yang tidak berwarna dengan bau aromatik lembut, sangat reaktif dan mudah terbakar. Butadiena tidak larut dalam air tapi mudah larut dalam alkohol dan eter. Ini adalah zat kimia industri penting yang digunakan sebagai monomer dalam produksi karet sintesis. Butadiena sebagian besar berasal dari proses distilasi ekstraktif dari aliran crude C_4 , salah satu produk samping proses rengkah dari produksi etilena dan propilena.

Kebanyakan butadien dipolimerisasi untuk menghasilkan karet stirena-butadiena (SBR) yang digunakan dalam pembuatan ban mobil, disamping itu juga digunakan dalam perekat, segel, pelapis, dan bahan karet seperti sol sepatu. Sementara polibutadiena adalah bahan sangat lembut mirip cairan, kopolimer dibuat dari campuran butadiena dengan stirena dan / atau akrilonitril dapat digunakan sebagai perantara dalam produksi akrilonitril-butadiena-stirena (ABS), akrilonitril-butadiena (NBR) dan stirena-butadiena (SBR). Polimer lain yang dibuat dari butadiena termasuk stirena-butadiena lateks, digunakan misalnya di

BAB 2

PERENCANAAN PABRIK

2.1. Alasan Pendirian Pabrik

Perkembangan industri sangat berpengaruh terhadap ketahanan ekonomi Indonesia. Sektor industri kimia banyak memegang peranan dalam memajukan perindustrian di Indonesia. Salah satu senyawa paling penting di industri petrokimia adalah 1,3-butadiene karena 1,3-butadiene Kebanyakan butadiena dipolimerisasi untuk menghasilkan karet stirena-butadiena (SBR) yang digunakan dalam pembuatan ban mobil, disamping itu juga digunakan dalam perekat, segel, pelpais, dan bahan karet seperti sol sepatu.

Ada tiga faktor yang menjadi pertimbangan dalam pendirian pabrik 1,3-butadiene, diantaranya adalah :

1. Indonesia hingga saat ini masih mengimpor 1,3-butadiene untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri. Dengan berdirinya pabrik 1,3-butadiene di Indonesia maka diharapkan kebutuhan akan bahan baku ini dapat terpenuhi sehingga dapat menghemat devisa negara.
2. 1,3-Butadiene sebagai produk utama banyak digunakan sebagai bahan baku pada pembuatan polimer dan senyawa kimia lainnya.
3. Ditinjau dari segi sosial ekonomi, diharapkan dapat menyerap tenaga kerja dari daerah sekitarnya yang secara tidak langsung dapat meningkatkan kesejahteraan rakyat dengan berdirinya pabrik 1,3-butadiene ini. Selain itu, dengan berdirinya pabrik ini dapat mendorong berdirinya industri petrokimia lain yang menggunakan bahan baku 1,3-butadiene.

2.2. Pemilihan Kapasitas

Pemilihan kapasitas pabrik 1,3-butadiene ditentukan berdasarkan banyaknya kebutuhan di dalam negeri. Dari tabel 2.1 dapat dilihat kebutuhan 1,3-butadiene di dalam negeri.

BAB 3

LOKASI TATA LETAK PABRIK

3.1. Lokasi Pabrik

Secara geografis penentuan letak pabrik sangat mempengaruhi kegiatan industri baik menyangkut produksi maupun distribusi, oleh karena itu pemilihan lokasi pabrik harus memberikan suatu perhitungan biaya distribusi yang minimum. Lokasi pemilihan dikatakan ekonomis bila memenuhi syarat berikut :

- 1) Bahan baku yang murah
- 2) Utilitas cukup
- 3) Lancarnya transportasi
- 4) Daerah bebas dari bencana alam
- 5) Tenaga kerja yang tersedia
- 6) Tidak akan menimbulkan efek sosial yang negatif terhadap masyarakat sekitar maupun terhadap lingkungan sekitar
- 7) Pemasaran hasil produksi lancar

Berdasarkan penimbangan di atas, maka lokasi pabrik 1,3-butadiene ini akan didirikan di daerah Banten. Hal ini disebabkan karena didukung oleh beberapa faktor, antara lain :

1. Persediaan bahan baku

Bahan baku untuk membuat 1,3-butadiene dibeli dari PT Chandra Asri Petrochemical Tbk. Pemilihan lokasi yang dekat dengan sumber bahan baku atau kemudahan dalam penyediaan sumber bahan baku, akan membuat proses operasi berlangsung dengan baik karena selalu tersedianya bahan baku.

2. Utilitas

Lokasi pabrik dekat dengan sungai, maka keperluan air proses maupun air untuk keperluan lainnya cukup tersedia. Demikian juga untuk sumber pembangkit steam dan tenaga listrik didapat dari PLN atau sumber listrik.

BAB IV
PERHITUNGAN NERACA MASSA

Kapasitas Produksi : 50.000 ton/tahun (Kemurnian
1,3-Butadiena (99,3%))
Operasi Pabrik : 300 hari/tahun
Produk : 1,3-Butadiena
Bahan Baku : Etilene dan Oksigen

4.1 Neraca Massa

4.1.1 Neraca Massa R-01 :

Komponen	Input (Kg)	Output (Kg)
	Aliran 2	Aliran 3
Etilen	8.484,059032	84,84059032
Karbondioksida	1,33454382	1,33454382
Hidrogen	0,090991624	0,090991624
Oksigen	0,485288662	0,485288662
Air	1,091899489	1,091899489
Butena	0	8.399,218441
Total	8.487,061755	8.487,061755

BAB 5

UTILITAS

Utilitas merupakan unit yang berperan dalam membantuk kelancaran dan kelangsungan operasi pabrik yang akan didirikan. Berdasarkan perhitungan neraca massa, neraca panas, dan perencanaan spesifikasi peralatan, maka dibutuhkan unit utilitas untuk menyediakan dan mendistribusikan kebutuhan bahan penunjang yaitu: air, *steam*, listrik, dan bahan bakar. Kebutuhan bahan penunjang yang harus disediakan oleh unit utilitas secara kontinu demi kelangsungan operasi pabrik dirincikan sebagai berikut :

1) Kebutuhan total air	=	54.628,694	kg/jam
2) Kebutuhan <i>steam</i> (340°C)	=	25.624,799	kg/jam
3) Kebutuhan listrik	=	466,930	kW
4) Kebutuhan bahan bakar	=	1580,3804	liter/jam

Perincian perhitungan kebutuhan bahan penunjang dapat dilihat di bawah ini.

5.1. Unit Pengadaan *Steam*

Steam yang digunakan adalah superheated *steam* pada suhu 340°C.

a) <i>Heater</i> -01 (H-01)	=	3.775,0865	kg/jam
b) <i>Heater</i> -02 (H-02)	=	1.918,227	kg/jam
c) <i>Heater</i> -03 (H-03)	=	140,3493	kg/jam
d) <i>Heater</i> -04 (H-04)	=	193,8880	kg/jam
e) <i>Heater</i> -05 (H-05)	=	595,1438	kg/jam
f) <i>Heater</i> -06 (H-06)	=	1.910,5546	kg/jam
g) <i>Heater</i> -07 (H-07)	=	1.474,1453	kg/jam
h) <i>ReBoiler</i> -01 (RB-01)	=	5.169,5915	kg/jam
i) <i>ReBoiler</i> -02 (RB-02)	=	5824,4986	kg/jam
j) <i>ReBoiler</i> -03 (RB-03)	=	2293,3923	kg/jam
Total kebutuhan <i>steam</i> 340 °C	=	23.295,2724	kg/jam

Faktor keamanan adalah 10 %

$$\text{Total kebutuhan steam} = 23.295,2724 \times (1+10 \%)$$

BAB 6
SPEKIFIKASI PERALATAN

6.1 Absorber – 01 (AB – 01)

IDENTIFIKASI	
Nama Alat	Absorber
Kode Alat	AB – 01
Jumlah	1 buah
Operasi	Kontinyu
Fungsi	Tempat pemisahan air dan 1,3 butadiene dengan pelarut methanol menggunakan proses absorpsi
DATA DESAIN	
Tipe	Packed Tower
Tekanan	1 atm
Temperatur	70 °C
Diameter kolom	2,510 m
Tinggi Absorber	14,7700 m
Tebal Dinding	0,0143 m
Packing :	
- Jenis Packing	Ceramic Rasching Rings
- Nominal size	25 mm (1 in)
- Wall thickness	6 mm
Bahan Konstruksi	Carbon Steel

BAB VII

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 operasional seluruh pihak dalam pabrik. Oleh karena itu, hendaknya suatu industri memiliki wadah dan tempat yang jelas bagi pihak-pihak tersebut untuk melakukan aktivitas yang sesuai dengan kapabilitas dan tingkat intelegensianya. Wadah yang dimaksud di atas adalah sebuah organisasi atau dengan kata lain lembaga. Proses pengorganisasian merupakan upaya untuk menyeimbangkan kebutuhan pabrik terhadap stabilitas dan perubahan.

Bentuk organisasi yang dipilih dalam pengoperasian pabrik pembuatan 1,3 Butadiene 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 efektif.

Pola hubungan dan lalu lintas wewenang berdasarkan struktur dapat dibedakan menjadi 3 sistem organisasi, yaitu:

1. Organisasi Garis

Merupakan organisasi yang sederhana, jumlah karyawan sedikit dan mempunyai hubungan darah, serta kepemimpinan yang bersifat diktator.

2. Organisasi Line dan Staf

Merupakan organisasi yang memiliki dua kelompok yang berpengaruh dalam menjalankan organisasi.

3. Organisasi Fungsional

Merupakan organisasi yang berdasarkan pembagian tugas dan kegiatannya berdasarkan spesialisasi yang dimiliki oleh pejabatnya.

Dari ketiga bentuk sistem organisasi di atas, dipilih bentuk sistem organisasi Garis dan Staf (*Line and Staff*). Sistem organisasi semacam ini mempunyai beberapa kelebihan, antara lain:

BAB 8

ANALISA EKONOMI

Analisa ekonomi diperlukan untuk mengevaluasi kelayakan berdirinya dan tingkat pendapatan (keuntungan) suatu pabrik. Gambaran umum pendirian pra rancangan pabrik pembuatan 1,3-Butadiena berbahan baku Etylene, dengan kapasitas 50.000 ton/tahun dapat diperoleh dari segi ekonomi melalui analisa ekonomi.

Analisa ekonomi dilakukan dengan menghitung *Total Capital Investment* (TCI) dan *Total Production Cost* (TPC) terlebih dahulu (Lampiran 4, Perhitungan Ekonomi), kemudian dilanjutkan dengan menghitung parameter-parameter ekonomi yang diperlukan untuk menganalisa kelayakan pra rancangan pabrik pembuatan 1,3-Butadiena

Parameter yang diambil dalam menentukan layak atau tidaknya pendirian pra rancangan pabrik pembuatan 1,3-Butadiena, yaitu :

- 1) Keuntungan (Profitabilitas)
 - a) *Net Profit Before Tax* (NPBT)
 - b) *Net Profit After Tax* (NPAT)
- 2) Kemampuan Waktu Pengembalian Modal
 - a) Kemampuan pengangsuran hutang
 - b) *Pay Out Time* (POT)
- 3) Total Modal Akhir
 - a) *Net Profit Over Total Life Time of Project* (NPOTLP)
 - b) *Total Capital Sink* (TCS)
- 4) Laju Pengembalian Modal
 - a) *Rate of Return Investment* (ROR)
 - b) *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCF-ROR)
- 5) *Break Even Point* (BEP)

Kelima parameter diatas dapat dihitung setelah menghitung beberapa hal, yaitu:

- 1) Modal Industri (*Total Capital Investment*), terdiri dari:

BAB 9

KESIMPULAN

Dari hasil analisa dan perhitungan Pra Rencana Pabrik 1,3-Butadiena dapat disimpulkan :

1. Pra Rencana pabrik pembuatan 1,3-Butadiena dengan kapasitas 50.000 ton/tahun direncanakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri.
2. Dilihat dari faktor bahan baku, transportasi, pemasaran dan lingkungan, pabrik 1,3-Butadiena didirikan di daerah Pandegelan, Banten.
3. Perusahaan berbentuk Perseroan Terbatas dengan struktur organisasi *line and staff*, dimana pelaksana harian dipimpin oleh direktur utama dengan karyawan pabrik sebanyak 179 orang.

4. Berdasarkan hasil analisa ekonomi, maka pabrik 1,3-Butadiena dinyatakan layak untuk didirikan. Dengan berdasarkan analisa ekonomi berikut :

a) Investasi	= US \$	20,735,775
b) Hasil penjualan per tahun	= US \$	1,156,490,293
c) Biaya produksi per tahun	= US \$	1,132,281,690
d) Laba bersih per tahun	= US \$	19,881,088
e) <i>Pay Out time</i>	=	2 tahun
f) <i>Rate of return on investment</i>	=	87,6 %
g) <i>Discounted Cash Flow –ROR</i>	=	1,06 %
h) <i>Break Even Point</i>	=	32,3 %
i) <i>Service Life</i>	=	11 tahun

BAB 10

TUGAS KHUSUS

Nama : Billy Tumanggor

Nim : 03101003085

10.1 REAKTOR

A. Pendahuluan

Reaktor kimia adalah sebuah alat dalam industri kimia dimana merupakan tempat terjadinya satu atau lebih reaksi kimia dari bahan mentah menjadi hasil jadi atau setengah jadi sehingga diperoleh nilai tambah.

Pemilihan Reaktor yang tepat dengan tujuan:

1. Mendapat keuntungan yang besar
2. Biaya produksi rendah
3. Modal kecil atau volume reaktor minimum
4. Keselamatan kerja terjamin
5. Operasinya sederhana dan murah
6. Polusi terhadap sekelilingnya dijaga sekecil-kecilnya

Sumber data yang diperlukan pada perancangan sebuah reaktor dapat diperoleh dengan jalan melakukan :

- 1). Percobaan dengan reaktor kecil di laboratorium

Biasanya percobaan yang dilakukan pada suhu konstan (secara isothermal) dengan mengubah variabel-variabel konsentrasi zat pereaksi, perbandingan zat pereaksi dan suhu untuk reaktor batch, atau dengan mengubah variabel kecepatan aliran dan suhu jika dipakai reaktor aliran pipa. Dari data-data yang diperoleh diharapkan dan dapat diinterpretasikan untuk menentukan kecepatan reaksi, harga konstanta kecepatan reaksi dan hubungan antara konstanta kecepatan reaksi dan suhu.

- 2). Pilot Plant

PERHITUNGAN NERACA PANAS

Kapasitas Produksi	: 50.000 Ton/Tahun
Operasi	: 300 Hari/Tahun

Panas yang dihitung pada neraca panas ini, meliputi :

- 1) Panas sensibel: panas yang dihitung dari perbedaan suhu benda terhadap reference.

$$Q = n \times C_p \times \Delta T$$

Dengan :

$$\Delta T = T - T_{ref}$$

Q = Panas sensibel yang dihasilkan atau dikeluarkan, kJ

C_p = Kapasitas panas, kJ/kmol.K

n = Mol senyawa, kmol

T_{ref} = Temperatur referensi, 25 °C

T = Temperatur senyawa, °C

Kapasitas panas dinyatakan dalam persamaan :

$$C_p = [A + B.T + C.T^2 + D.T^3] \Delta T$$

Keterangan :

C_p = Kapasitas panas, kJ/kmol.K

A,B,C,D = Konstanta kapasitas panas

(Appendix C, Coulson & Richardson's, 4th edition)

- 2) Panas laten: panas yang dihitung apabila terdapat perubahan fase.

$$Q = n \times \Delta H_v$$

Keterangan :

Q = Panas laten senyawa, kJ

n = Mol senyawa, kmol

ΔH_v = Panas penguapan, kJ/kmol

- 3) Panas reaksi, menghitung panas hasil reaksi

$$\Delta H^T_R = \Delta H^{\circ}_R + \sum_{produk} n \int_{T_o}^T C_p dT - + \sum_{reaktan} n \int_{T_o}^T C_p dT$$