

SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIK BENZENE, TOLUENE, XYLENE
(BTX) DARI NAPHTA DENGAN KAPASITAS BAHAN BAKU
37.000 TON/TAHUN**



ARINTIKA PUTRI PRATIWI

1610017411035

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada
Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

UNIVERSITAS BUNG HATTA

MARET 2021



PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Arintika Putri Pratiwi
NPM : 1610017411035
Tanggal Sidang : 9 Agustus 2021

Tim Penguji

Jabatan	Nama/NIK/NIP	Tanda tangan
Ketua	Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T	
Anggota	Dr. Firdaus, S.T, M.T	
	Ellyta Sari ,S.T,M.T	

Diketahui Oleh:

Pembimbing 1

Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

Pembimbing 2

Prof. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T



JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI-UNIVERSITAS BUNG HATTA
Kampus III-Jl.Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp.

LEMBAR PENGESAHANSKRIPSI

**PRA RANCANGAN PABRIK BENZENE, TOLUENE, XYLENE (BTX) DARI NAPHTA
DENGAN KAPASITAS BAHAN BAKU 37.000 TON/TAHUN**

OLEH:

Arintika Putri Pratiwi
(1610017411035)

Disetujui oleh :

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Maria Ulfah, S.T, M.T

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T

Diketahui oleh:

Fakultas Teknologi Industri

Jurusan Teknik Kimia

Dekan

Ketua



Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T, M.T

Dr. Firdaus, S.T, M.T



**Jurusan Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

Kampus III Jl. Gajah Mada No.19 Padang, Telp (0751) 7054257 Pes. 131

BERITA ACARA SIDANG TUGAS AKHIR

No : 121.q/SK-AK.10/FTI-TK/VIII-2021

Pada hari *Senin* tanggal *Sembilan* Bulan *Agustus* Tahun *Dua Ribu Dua Puluh Satu*, telah dilangsungkan Sidang Tugas Akhir (Perancangan Pabrik) Program Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, terhadap :

1.	Nama/NPM	:	Arintika Putri Pratiwi / 1610017411035
2.	Jurusan	:	Teknik Kimia
3.	Program Studi	:	Teknik Kimia Strata Satu
4.	Judul Tugas Akhir	:	Pra Rancangan Pabrik Benzene, Toluene, Xylene (BTX) Dengan Kapasitas Bahan Baku 37.000 Ton/Tahun
5.	Pembimbing I	:	Dr. Maria Ulfah, ST. MT.
6.	Pembimbing II	:	-
7.	Tanggal / Waktu Ujian	:	9 Agustus 2021 / 15.00 – 16.30 WIB
8.	Ruang Ujian	:	Ruang Sidang Prodi Teknik Kimia I
9.	Nilai Sidang Tugas Akhir	:	Angka 76; Huruf A / A ⁻ B+ B/ B ⁻ /C+ / C / D
10.	Prediket Lulus	:

TEAM PENGUJI :

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Maria Ulfah, ST. MT.	Ketua	1.
2.	Ellyta Sari, ST. MT.	Anggota	2.
3.	Dr. Firdaus, ST. MT.	Anggota	3.

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.



Mengetahui
Dekan Fakultas Teknologi Industri

Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, ST. MT.

Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 9 Agustus 2021
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Dr. Firdaus, ST., MT.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Prarancangan Pabrik Benzene, Toluene, Xylene dari Naphta Dengan Kapasitas bahan baku 37.000 Ton/Tahun.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof.Dr. Eng Reni Desmiarti, ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang sekaligus telah memberikan arahan dan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Dr. Maria Ulfah, ST., MT., selaku Pembimbing I dan Ibu Dr. Silvi Octavia, S.T, M.T., selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu dan Ayah yang selalu memberikan dukungan moral dan material kepada penulis.
6. Rekan-rekan di Teknik Kimia angkatan 2016 yang sudah melewati sedih,stres,bahagia bersama serta kenangan-kenangan yang tidak akan terlupakan dari semester I hingga semester IX serta tambahan satu semesternya.
7. Kepada teman-teman penulis yang selalu mendukung penulis dari jarak jauh dan selalu sabar mendengar keluhan penulis selama masa kuliah ini.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Kapasitas.....	3
1.3. Lokasi Pabrik.....	6
1.3.1. Alternatif Lokasi I (Tj. Palas, Dumai Timur, Kota Dumai, Riau)....	6
1.3.2. Alternatif Lokasi II (Kecamatan Medang, Kampai, Di Kawasan Industri Pelitung, Dumai, Provinsi Riau).....	9
1.3.3. Pemilihan Lokasi Pabrik.....	12
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Tinjauan Umum.....	13
2.1.1. Benzene, Toluene, Xylene (BTX)	13
2.1.2. Bahan Baku Pembuatan Benzene, Toluene, Xylene (BTX)	16
2.2. Tinjauan Proses.....	20
2.3. Sifat Fisik dan Kimia Bahan.....	27
2.3.1. Bahan Baku.....	28
2.3.2. BahanPenunjang	31
2.4. Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	29
2.4.1. Bahan Baku.....	29
2.4.2. Produk.....	29

BAB III. TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES	34
3.1. Tahapan Proses dan Blok Diagram.....	34
3.1.1. Tahapan Proses	34
3.1.2. Blok Diagram.....	34
3.2. Deskripsi Proses dan <i>Flowsheet</i>	34
3.2.1. Persiapan Bahan Baku	34
3.2.2. Proses Pembuatan BTX	34
3.2.3. Proses Pemurnian Produk.....	35
3.3. Flowsheet Proses Pembuatan Benzen, Toluene, Xylen (BTX) dari Naphta dengan Kapasitas 37.000 Ton/Tahun	37
BAB IV. NERACA MASSA DAN ENERGI.....	38
4.1. Neraca Massa.....	38
4.1.1. Reaktor Fixed Bed 01(RFB-101).....	38
4.1.2. Condensor 1 (CD-101)	41
4.1.3. Separator 01 (SP-101).....	43
4.1.4. Stripper (ST-101).....	45
4.1.5. Reaktor Fixed Bed 02 (RFB-201).....	47
4.1.6. Reaktor Fixed Bed 03 (RFB-202).....	49
4.1.7. <i>Condensor 2 (CD-202)</i>	51
4.1.8. Separator 02 (SP-201).....	53
4.1.9. Menara Distilasi 01 (MD-301)	55
4.1.10. <i>Condensor 3 (CD-301)</i>	56
4.1.11. <i>Accumulator (ACC-301)</i>	57
4.1.12. <i>Reboiler 01 (RB-301)</i>	58
4.1.13. Menara Distilasi 02 (MD-302)	59
4.1.14. <i>Condensor 4 (CD-302)</i>	60
4.1.15. <i>Accumulator (ACC-302)</i>	61
4.1.16. <i>Reboiler 01 (RB-301)</i>	61
4.2. Neraca Energi	64

4.2.1	<i>Vaporaizer (V-101)</i>	64
4.2.2	Reaktor Fixed Bed 01(RFB-101).....	65
4.2.3	Condensor 1 (CD-101).....	66
4.2.4	Separator 01 (SP-101).....	67
4.2.5	Stripper (ST-101).....	68
4.2.6	<i>Heater (HE-201)</i>	69
4.2.7	<i>Vaporaizer (V-202)</i>	70
4.2.8	Reaktor Fixed Bed 02 (RFB-201).....	72
4.2.9	Reaktor Fixed Bed 03 (RFB-202).....	74
4.2.10	<i>Condensor 2 (CD-202)</i>	75
4.2.11	Separator 02 (SP-201).....	77
4.2.12	<i>Heater (HE-301)</i>	78
4.2.13	Menara Distilasi 01 (MD-301)	80
4.2.14	<i>Condensor 3 (CD-301)</i>	81
4.2.15	<i>Reboiler 01 (RB-301)</i>	82
4.2.16	Menara Distilasi 02 (MD-302)	83
4.2.17	<i>Condensor 4 (CD-302)</i>	84
4.2.18	<i>Reboiler 01 (RB-301)</i>	85
4.2.19	<i>Cooler (C-301)</i>	86
BAB V. UTILITAS		89
5.1.	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	89
5.1.1.	Unit Pengadaan Air.....	89
5.2.	Unit Pembangkit <i>Steam</i>	100
5.2.1.	<i>Daerator</i>	100
5.2.2.	<i>Boiler</i>	101
5.3.	Unit Penyediaan Listrik	101
5.4.	Pengolahan Limbah	103

BAB VI. SPESIFIKASI PERALATAN	105
6.1. Spesifikasi Peralatan Utama	105
6.1.1 Storage Tank Naphta`	105
6.1.2 Storage Tank Oksigen.....	106
6.1.3 <i>Vaporaizer (HE-101)</i>	107
6.1.4 <i>Compressor</i>	108
6.1.5 Reaktor Fixed Bed 01(RFB-101).....	109
6.1.6 Condensor 1 (CD-101).....	110
6.1.7 Expander Valve I.....	111
6.1.8 Separator 01 (SP-101).....	112
6.1.9 Expander Valve I.....	113
6.1.10 Stripper (ST-101).....	114
6.1.11 Reaktor Fixed Bed 02 (RFB-201).....	115
6.1.12 Reaktor Fixed Bed 03 (RFB-202).....	116
6.1.13 <i>Condensor 2 (CD-202)</i>	117
6.1.14 Separator 02 (SP-201).....	118
6.1.15 <i>Heater (HE-301)</i>	119
6.1.16 Menara Distilasi 01 (MD-301)	120
6.1.17 <i>Condensor 3 (CD-301)</i>	121
6.1.18 <i>Accumulator I</i>	122
6.1.19 <i>Reboiler 01 (RB-301)</i>	123
6.1.20 Menara Distilasi 02 (MD-302)	124
6.1.21 <i>Condensor 4 (CD-302)</i>	125
6.1.22 <i>Accumulator I</i>	126
6.1.23 <i>Reboiler 02 (RB-301)</i>	127
6.1.24 <i>Cooler (C-301)</i>	128
6.1.25 Pompa Utama.....	129
6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	130

6.2.1	Pompa Air Pengolahan Air	130
6.2.2	<i>Screening</i>	131
6.2.3	Bak Pengendapan Awal	132
6.2.4	Tangki Pelarutan PAC	133
6.2.5	Tangki Pelarutan Kapur Tohor	134
6.2.6	Tangki Pelarutan Kaporit.....	135
6.2.7	Tangki Koagulasi.....	136
6.2.8	Tangki Flokulasi	137
6.2.9	Tangki Sedimentasi.....	138
6.2.10	<i>Sand Filter</i>	139
6.2.11	<i>Carbon Filter</i>	140
6.2.12	Bak Penampung Air Bersih	141
6.2.13	<i>Mix Bed Ion Exchange</i>	142
6.2.14	Tangki Air Demin.....	143
6.2.15	<i>Cooling Tower</i>	144
6.2.16	<i>Daerator</i>	145
6.2.17	<i>Boiler</i>	146

**BAB VII. TATA LETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN,
KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP) 147**

7.1	Tata Letak Pabrik.....	147
7.2	Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup	151
7.2.1	Sebab-Sebab Terjadinya Kecelakaan.....	152
7.2.2	Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja	153
7.2.3	Jenis-Jenis dan Tindakan Untuk Menghindari atau Mengurangi Kecelakaan Kerja.....	154
7.2.4	Peraturan Pemerintah tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja ..	154
7.2.5	Alat Pelindung Diri (APD)	156

BAB VIII. ORGANISASI PERUSAHAAN.....	160
8.1 Struktur Organisasi	160
8.1.1 Bentuk Organisasi.....	160
8.1.2 Tugas dan Wewenang.....	163
8.1.3 Jumlah Karyawan	167
8.1.4 Sistem Kerja.....	169
8.2 Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji.....	170
BAB IX. ANALISA EKONOMI.....	172
9.1 <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	172
9.2 Biaya Produksi (<i>Total Production Cost</i>)	173
9.3 Harga Jual (<i>Total Sales</i>)	174
9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik.....	174
9.4.1 Laba Kotor dan Laba Bersih.....	174
9.4.2 Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of return</i>).....	174
9.4.3 Waktu Pengembalian Modal (<i>Pay Out Time</i>).....	175
9.4.4 Titik Impas (<i>Break Even Point</i>).....	175
BAB X. TUGAS KHUSUS	176
10.1 Pendahuluan.....	176
10.2 Ruang Lingkup Rancangan	177
10.3 Rancangan	177
10.3.1 <i>Reaktor NHDT (RFB-101)</i>	177
10.3.2 <i>Vaporaizer</i>	185
10.3.3 Pompa Utama.....	195
10.3.4 <i>Distilasi</i>	203
10.4 Kesimpulan Rancangan	230
10.4.1 Pompa Utama.....	230
10.4.2 <i>Reaktor NHDT (RFB101)</i>	231

10.4.3	Vaporaizer.....	232
10.4.4	<i>Distilasi</i>	233

BAB XI. KESIMPULAN DAN SARAN..... 234

11.1	Kesimpulan.....	234
------	-----------------	-----

11.2	Saran	234
------	-------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Harga bahan baku dan produk.....	3
Tabel 1.2 Negara-negara pengimpor Benzen	3
Tabel 1.3 Negara-negara pengimpor Toluene.....	4
Tabel 1.4 Negara-negara pengimpor Xylen.....	5
Tabel 1.5 Analisa SWOT Daerah Tj. Palas, Dumai Timur, KOTA dumai, Riau ...	7
Tabel 1.6 Analisa SWOT Daerah Kec.Medang, Kota Dumai, Riau.....	10
Tabel 2.1 Karakteristik Heavy Naphta dari Hydro Creacker	17
Tabel 2.2 Karakteristik Heavy Naphta dari Cocker Naphta.....	17
Tabel 2.3 Karakteristik Gas Hydrogen.....	19
Tabel 2.4 Perbandingan Antara Proses.....	27
Tabel 2.5 Sifat Fisika dan Kimia Bahan Baku Serta Produk	28
Tabel 2.6 Spesifikasi Bahan Baku.....	29
Tabel 2.7 Spesifikasi Benzen	29
Tabel 2.8 Spesifikasi Benzen	30
Tabel 2.9 Spesifikasi Xylen.....	30
Tabel 2.10 Kreteria Katalis Hydrotreating	32
Tabel 2.11 Data Katalis Untuk Proses Hydrotreating	32
Tabel 4.1 Neraca Massa Reaktor Fixed bed Hydrotreating	40
Tabel 4.2 Neraca Massa Condensor 01.....	42
Tabel 4.3 Neraca Massa Separator01	44

Tabel 4.4 Neraca Massa Striper.....	46
Tabel 4.5 Neraca Massa Reaktor Platforming 02.....	48
Tabel 4.6 Neraca Massa Reaktor Platforming 03.....	50
Tabel 4.7 Neraca Massa Condensor02	52
Tabel 4.8 Neraca Massa Separator02	54
Tabel 4.9 Neraca Massa Menara Destilasi 01	56
Tabel 4.10 Neraca Massa <i>Condensor 03</i>	57
Tabel 4.11 Neraca Massa <i>Accumulator01</i>	58
Tabel 4.12 Neraca Massa <i>Reboiler01</i>	59
Tabel 4.13 Neraca Massa Menara Destilasi 02	60
Tabel 4.11 Neraca Massa <i>Condensor 4</i>	61
Tabel 4.12 Neraca Massa <i>Accumulator02</i>	62
Tabel 4.13 Neraca Massa <i>Reboiler02</i>	63
Tabel 4.14 Neraca Energi <i>Heater</i>	65
Tabel 4.15 Neraca Energi Reaktor Fixed bed Hydrotreating	66
Tabel 4.16 Neraca Energi Condenssor 01	67
Tabel 4.17 Neraca Energi Separator01.....	68
Tabel 4.18 Neraca Energi Striper	69
Tabel 4.19 Neraca Energi <i>Heater</i>	70
Tabel 4.20 Neraca Energi <i>Vapor</i>	71
Tabel 4.21 Neraca Energi Reactor Fixed Bed 02	73
Tabel 4.22 Neraca Energi Reaktor Platforming 03	75

Tabel 4.23 Neraca Energi Condensor02.....	76
Tabel 4.24 Neraca Energi Separator02.....	78
Tabel 4.25 Neraca Energi <i>Heater</i>	79
Tabel 4.26 Neraca Energi Menera Destilasi 01	81
Tabel 4.27 Neraca Energi <i>Condensor 03</i>	82
Tabel 4.28 Neraca Energi <i>Reboiler01</i>	83
Tabel 4.29 Neraca Energi Menera Destilasi 02.....	84
Tabel 4.30 Neraca Energi <i>Condensor 4</i>	85
Tabel 4.31 Neraca Energi <i>Reboiler01</i>	86
Tabel 4.32 Neraca Energi <i>Cooler</i>	87
Tabel 5.1 Kebutuhan Air Pendingin.....	89
Tabel 5.2 Ambang batas unsur senyawa kimia dalam air bagi kesehatan manusia	91
Tabel 5.3 Media dalam Senfilter	95
Tabel 5.4 Kebutuhan Air Sanitasi	95
Tabel 5.5 Kehilangan efisiensi akibat lapisan kerak	97
Tabel 5.6 Spesifikasi Resin Kation dan Anion.....	98
Tabel 5.7 Kebutuhan <i>Steam</i>	101
Tabel 5.8 Kebutuhan <i>Listrk</i>	102
Tabel 5.9 Baku Mutu Air Limbah Pabrik.....	104
Tabel 6.1 Spesifikasi <i>Storage Tank Naphta</i>	105
Tabel 6.2 Spesifikasi <i>Storage Tank Pada peralatan</i>	105

Tabel 6.3 Spesifikasi <i>Stroge Tank Hydrogen</i>	106
Tabel 6.4 Spesifikasi <i>Heater</i>	107
Tabel 6.5 Spesifikasi Compressor	107
Tabel 6.6 Spesifikasi Reakto Fixed Bed 01.....	108
Tabel 6.7 Spesifikasi Condensor 01	109
Tabel 6.8 Spesifikasi <i>Expander</i>	110
Tabel 6.9 Spesifikasi Separator	112
Tabel 6.10 Spesifikasi <i>Expander02</i>	113
Tabel 6.11 Spesifikasi <i>Stripper</i>	114
Tabel 6.12 Spesifikasi <i>Reaktor Fixed Bed 02</i>	115
Tabel 6.13 Spesifikasi <i>Reaktor Fixed Bed 03</i>	116
Tabel 6.14 Spesifikasi <i>Condensor 02</i>	117
Tabel 6.15 Spesifikasi <i>Separator</i>	118
Tabel 6.16 Spesifikasi <i>Heater</i>	119
Tabel 6.17 Spesifikasi <i>Destilasi oi</i>	120
Tabel 6.18 Spesifikasi <i>Kondensor</i>	121
Tabel 6.19 Spesifikasi <i>Accumulator</i>	122
Tabel 6.20 Spesifikasi Reboiler	123
Tabel 6.21 Spesifikasi <i>Destilasi o2</i>	124
Tabel 6.22 Spesifikasi <i>Kondensor</i>	125
Tabel 6.23 Spesifikasi <i>Accumulator</i>	126
Tabel 6.24 Spesifikasi Reboiler	127

Tabel 6.25 Spesifikasi Cooler.....	128
Tabel 6.26 Spesifikasi Seluruh Pompa Utama	129
Tabel 6.27 Spesifikasi Seluruh Pompa Sentrifugal Pada Peralatan Proses	129
Tabel 6.28 Spesifikasi Seluruh Pompa Sentrifugal Pada Alat Pengolahan Air ...	130
Tabel 6.29 Spesifikasi <i>Screening</i>	131
Tabel 6.30 Spesifikasi Bak Pengendapan Awal.....	78
Tabel 6.31 Spesifikasi Tangki Pelarutan PAC	78
Tabel 6.32 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor	79
Tabel 6.33 Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit.....	80
Tabel 6.34 Spesifikasi Tangki Koagulasi	80
Tabel 6.35 Spesifikasi Tangki Flokulasi	81
Tabel 6.36 Spesifikasi Tangki Sedimentasi	82
Tabel 6.37 Spesifikasi <i>Sand Filter</i>	82
Tabel 6.38 Spesifikasi <i>Carbon Filter</i>	83
Tabel 6.39 Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih	83
Tabel 6.40 Spesifikasi <i>Mix Bed Ion Exchange</i>	84
Tabel 6.41 Spesifikasi Tangki Air Demin.....	84
Tabel 6.42 Spesifikasi <i>Cooling Tower</i>	85
Tabel 6.43 Spesifikasi <i>Daerator</i>	85
Tabel 6.44 Spesifikasi <i>Boiler</i>	86
Tabel 7.1 Keterangan Tata Letak Peralatan Pabrik	151

Tabel 8.1 Karyawan <i>Non Shift</i>	167
Tabel 8.2 Karyawan <i>Shift</i>	168
Tabel 8.3 Waktu Kerja Karyawan <i>Non Shift</i>	169
Tabel 10.1 Spesifikasi <i>Pompa Utama</i>	230
Tabel 10.2 Spesifikasi Reaktor <i>Fixed Bed</i>	231
Tabel 10.3 Spesifikasi Pre-Heater	232
Tabel 10.4 Spesifikasi <i>Distilasi</i>	233

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Ekspor Inpor BTX dari Tahun 2012-2016	2
Gambar 1.2 TJ. Palas, Dumai Timur, Kota Dumai, Riau	6
Gambar 1.3 Kec. Medang, Kampai, Kota Dumai, Riau	9
Gambar 1.4 Muara Sungsang, Banyuasin I Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan	5
Gambar 2.1 Struktur Molekul Benzen.....	13
Gambar 2.2 Struktur Molekul Toluen	14
Gambar 2.3 Struktur Molekul Xylen.....	15
Gambar 2.4 Blok Diagram Pengolahan Naphta Menjadi BTX Pada Unit Reformasi Katalitik.....	20
Gambar 2.5 Reaksi Dehydrogenasi menghasilkan Toluen.....	21
Gambar 2.6 Reaksi Dehydrogenasi menghasilkan Benzn.....	21
Gambar 2.7 Reaksi Isomerasi	22
Gambar 2.8 Reaksi Dehydrosiklisasi.....	22
Gambar 2.9 Reaksi Dehydrogenasi Parafin.....	23
Gambar 2.10 Reaksi Reforming	24
Gambar 2.11 Blok Diagram Proses Steam	25
Gambar 2.12 Combination Process For Producting LPG and Aromatic Rich Material From Naphta.....	26
Gambar 3.1 Blok Diagram Proses Benzen, Toluen, Xylen (BTX)	34
Gambar 3.2 <i>Flowsheet</i> Pembuatan Benzen, Toluen, Xylen (BTX)	37

Gambar 5.1 <i>Flowsheet</i> Utilitas Pengolahan Air	88
Gambar 5.2 Blok Diagram Proses Pengolahan Air Sanitasi	92
Gambar 5.3 Lapisan Kerak Pada Pipa.....	97
Gambar 5.4 Proses Daerasi Di <i>Daerator</i>	100
Gambar 5.5 Blok Diagram Proses Pengolahan Limbah Cair	106
Gambar 7.1 Tata Letak Lingkungan Pabrik	147
Gambar 7.2 Tata Letak Peralatan Pabrik.....	150
Gambar 7.3 <i>Safety Helmet</i>	157
Gambar 7.4 <i>Safety Belt</i>	157
Gambar 7.5 <i>Boot</i>	158
Gambar 7.6 <i>Safety Shoes</i>	158
Gambar 7.7 <i>Safety Gloves</i>	158
Gambar 7.8 <i>Ear Plug</i>	159
Gambar 7.9 <i>Safety Glasses</i>	159
Gambar 7.10 <i>Respirator</i>	159
Gambar 7.11 <i>Face Shield</i>	160
Gambar 7.12 <i>Rain Coat</i>	160
Gambar 8.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	162
Gambar 9.1 Grafik <i>Break Event Point</i> (BEP).....	175
Gambar 10.1 <i>Rraktor Hydrotreating(RFB-101)</i>	177
Gambar 10.2 <i>Pre- Heater (He-101)</i>	185
Gambar 10.3 Pompa Utama.....	195