

SKRIPSI

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



MUDRIKA AMALIA

1610017411002

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

UNIVERSITAS BUNG HATTA

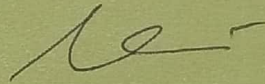
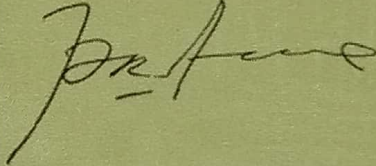
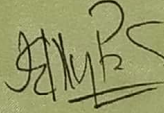
AGUSTUS 2021



PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/PRA RANCANGAN PABRIK

Nama : Mudrika amalia
NPM : 1610017411002
Tanggal Sidang : 5 Agustus 2021

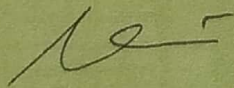
Tim Penguji

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

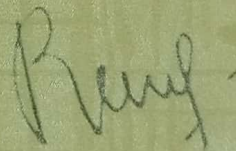
Diketahui Oleh:

Pembimbing 1

Pembimbing 2



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



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. (0751) 54257 Padang

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

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

OLEH :

Mudrika Amalia
(1610017411002)

Disetujui oleh :

Pembimbing 1

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

Pembimbing 2

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

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri

Dekan



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

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

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.c/SK-AK.10/FTI-TK/VIII-2021

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

1.	Nama/NPM	:	Mudrika Amalia / 1610017411002
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, S.T., M.T.
6.	Pembimbing II	:	-
7.	Tanggal / Waktu Ujian	:	5 Agustus 2021 / 13.30 – 15.00 WIB
8.	Ruang Ujian	:	Ruang Sidang Teknik Kimia
9.	Nilai Sidang Tugas Akhir	:	Angka <u>77</u>; Huruf A / A ⁺ <u>B+</u> / B ⁺ / C ⁺ / C / D
10.	Prediket Lulus	:	

TEAM PENGUJI :

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

Demikianlah Berita Acara ini dikeluarkan agar dipergunakan seperlunya.



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

Dikeluarkan : Di Padang
Tanggal : 5 Agustus 2021
Jurusan Teknik Kimia
Ketua,

Dr. Firdaus, ST., MT.

INTISARI

Pabrik Benzene, Toluene, Xylene (BTX) dari Naphta dirancang dengan kapasitas bahan baku sebesar 37.000 Ton/Tahun. Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan BTX adalah naphta yang diperoleh dari dumi. Pabrik BTX ini akan didirikan di Tanjung Palas, Kota Dumai, Riau. Dasar dari pemilihan lokasi ini adalah dari analisa *Strength, Weakness Opportunities, and Threat* (SWOT) dari berbagai aspek, yaitu ketersediaan bahan baku, pemasaran, transportasi, tenaga kerja, utilitas, dan iklim. Pabrik ini beroperasi selama 330 hari per tahun. Jenis BTX yang nantinya diproduksi akan didistribusikan ke industri industri serat sintetik, dan industri plastisizer/pelembut. Proses pembuatan BTX dari bahan baku naphta ini melalui tiga tahapan proses utama yaitu Proses Pre Treatment, Tahapan Proses platforming, Proses Pemurnian. Hasil analisa ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini layak untuk didirikan dengan jumlah investasi sebesar US\$ 48.043.477,31 yang diperoleh dari pinjaman bank 50% dan modal sendiri 50%. Laju Pengembalian Modal (ROR) sebesar 57%, waktu pengembalian modal (POT) adalah 2 tahun 1 bulan 6 hari dan Titik Impas (BEP) sebesar 14%.

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 Pra Rancangan Pabrik Benzene, Toluene, Xylene (BTX) 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 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. Mama dan Papa yang selalu memberikan dukungan moral dan material kepada penulis.
6. Partner tugas akhir yaitu Arintika Putri Pratiwi, S.T yang telah berbagi ilmu serta keluh kesah, sedih dan bahagia selama menyusun tugas akhir ini.
7. 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 dua semesternya.

8. Kepada teman-teman penulis yang selalu mendukung penulis dari jarak jauh dan selalu sabar mendengar keluhan penulis selama masa kuliah ini.
9. *Last but not least, I wanna thank me, for believing in me, for doing all this hard work, for having no days off, for never quitting, for just being me at all times.*

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. Aamiin.

Padang, Agustus 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 Metanol dari Gas Alam	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>Heater (HE-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>Heater (HE-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 Vaporizer (V-101).....	107
6.1.4 Compressor	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 Condensor 2 (CD-202)	117
6.1.14 Separator 02 (SP-201).....	118
6.1.15 Heater (HE-301)	119
6.1.16 Menara Distilasi 01 (MD-301)	120
6.1.17 Condensor 3 (CD-301)	121
6.1.18 Accumulator I	122
6.1.19 Reboiler 01 (RB-301).....	123
6.1.20 Menara Distilasi 02 (MD-302)	124
6.1.21 Condensor 4 (CD-302)	125
6.1.22 Accumulator I	126
6.1.23 Reboiler 02 (RB-301).....	127
6.1.24 Cooler (C-301).....	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	176
10.3 Rancangan	177
10.3.1 <i>Reactor Fixed Bed 2</i>	177
10.3.2 <i>Menara Distilasi 2</i>	185
10.3.3 <i>Cooler</i>	201
10.3.4 <i>Pompa Heavy Naphta</i>	210
10.4 Kesimpulan Rancangan	218
10.4.1 <i>Reactor Fixed Bed 2</i>	218
10.4.2 <i>Menara Distilasi 2</i>	220
10.4.3 <i>Cooler</i>	221

10.4.4	<i>Pompa Heavy Naphta</i>	222
BAB XI. KESIMPULAN DAN SARAN.....		223
11.1	Kesimpulan.....	223
11.2	Saran	224
DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Harga Bahan Baku Dan Produk	3
Tabel 1.2 Negara-Negara Pengimpor Benzene	3
Tabel 1.3 Negara-Negara Pengimpor Toluene.....	4
Tabel 1.4 Negara-Negara Pengimpor Xylene	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 Cracker.....	17
Tabel 2.2 Karakteristik Heavy Naphta Dari Coker Naphta	17
Tabel 2.3 karakteristik Gas Hydrogen.....	19
Tabel 2.4 Perbandingan Antar 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 Benzene.....	29
Tabel 2.8 Spesifikasi Toluene	30
Tabel 2.9 Spesifikasi Xylene.....	30
Tabel 2.10 Kriteria Katalis <i>Hydrotreating</i>	32
Tabel 2.11 Data Katalis Untuk Proses <i>Hydrotreating</i>	32
Tabel 4.1 Neraca Massa <i>Reaktor Fixed Bed (RFB-101)</i>	40
Tabel 4.2 Neraca Massa <i>Condensor (CD-101)</i>	42
Tabel 4.3 Neraca Massa <i>Separator (SP-101)</i>	44

Tabel 4.4 Neraca Massa <i>Stripper (ST-101)</i>	46
Tabel 4.5 Neraca Massa <i>Reaktor Fixed Bed (RFB-201)</i>	48
Tabel 4.6 Neraca Massa <i>Reaktor Fixed Bed (RFB-202)</i>	50
Tabel 4.7 Neraca Massa <i>Condensor (CD-202)</i>	52
Tabel 4.8 Neraca Massa <i>Separator (SP-201)</i>	53
Tabel 4.9 Neraca Massa <i>Menara Distilasi (MD-301)</i>	56
Tabel 4.10 Neraca Massa <i>Condensor (CD-301)</i>	57
Tabel 4.11 Neraca Massa <i>Accumulator (ACC-301)</i>	58
Tabel 4.12 Neraca Massa <i>Reboiler (RB-301)</i>	59
Tabel 4.13 Neraca Massa <i>Menara Distilasi (MD-302)</i>	60
Tabel 4.11 Neraca Massa <i>Condensor (CD-302)</i>	61
Tabel 4.12 Neraca Massa <i>Accumulator (ACC-302)</i>	62
Tabel 4.13 Neraca Massa <i>Reboiler (RB-302)</i>	63
Tabel 4.14 Neraca Energi <i>Vaporizer (V-101)</i>	65
Tabel 4.15 Neraca Energi <i>Reaktor Fixed Bed (RFB-101)</i>	66
Tabel 4.16 Neraca Energi <i>Condensor (CD-101)</i>	67
Tabel 4.17 Neraca Energi <i>Separator (SP-101)</i>	68
Tabel 4.18 neraca Energi <i>Stripper (ST-101)</i>	69
Tabel 4.19 Neraca Energi <i>Heater (HE-201)</i>	70
Tabel 4.20 Neraca Energi <i>Vaporizer (V-201)</i>	71
Tabel 4.21 Neraca Energi <i>Reactor Fixed Bed (RFB-201)</i>	73
Tabel 4.22 Neraca Energi <i>Reactor Fixed Bed (RFB-202)</i>	75

Tabel 4.23 Neraca Energi <i>Condensor (CD-201)</i>	76
Tabel 4.24 Neraca Energi <i>Separator (SP-201)</i>	78
Tabel 4.25 Neraca Energi <i>Heater (HE-201)</i>	79
Tabel 4.26 Neraca Energi Menara Destilasi (MD-301)	81
Tabel 4.27 Neraca Energi <i>Condensor (CD-301)</i>	82
Tabel 4.28 Neraca Energi <i>Reboiler (RB-301)</i>	83
Tabel 4.29 Neraca Energi Menara Destilasi (MD-302)	84
Tabel 4.30 Neraca Energi <i>Condensor (CD-302)</i>	85
Tabel 4.31 Neraca Energi <i>Reboiler (RB-302)</i>	86
Tabel 4.32 Neraca Energi <i>Cooler (C-301)</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 <i>Sand filter</i>	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 Listrik.....	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>Storage Tank Hydrogen</i>	106
Tabel 6.4 Spesifikasi <i>Vaporizer</i>	107
Tabel 6.5 Spesifikasi <i>Compressor</i>	107
Tabel 6.6 Spesifikasi <i>Reaktor Fixed Bed 1</i>	108
Tabel 6.7 Spesifikasi <i>Condensor 1</i>	109
Tabel 6.8 Spesifikasi <i>Expander</i>	110
Tabel 6.9 Spesifikasi <i>Separator</i>	112
Tabel 6.10 Spesifikasi <i>Expander 2</i>	113
Tabel 6.11 Spesifikasi <i>Stripper</i>	114
Tabel 6.12 Spesifikasi <i>Reaktor Fixed Bed 2</i>	115
Tabel 6.13 Spesifikasi <i>Reaktor Fixed Bed 3</i>	116
Tabel 6.14 Spesifikasi <i>Condensor 2</i>	117
Tabel 6.15 Spesifikasi <i>Separator</i>	118
Tabel 6.16 Spesifikasi <i>Heater</i>	119
Tabel 6.17 Spesifikasi <i>Destilasi 1</i>	120
Tabel 6.18 Spesifikasi <i>Kondensor</i>	121
Tabel 6.19 Spesifikasi <i>Accumulator</i>	122
Tabel 6.20 Spesifikasi <i>Reboiler</i>	123
Tabel 6.21 Spesifikasi <i>Destilasi 2</i>	124
Tabel 6.22 Spesifikasi <i>Kondensor</i>	125
Tabel 6.23 Spesifikasi <i>Accumulator</i>	126
Tabel 6.24 Spesifikasi <i>Reboiler</i>	127

Tabel 6.25 Spesifikasi <i>Cooler</i>	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>Reaktor Fixed Bed</i>	218
Tabel 10.2 Spesifikasi Menara Distilasi 2.....	220
Tabel 10.3 Spesifikasi <i>Cooler</i>	221
Tabel 10.4 Spesifikasi Pompa <i>Heavy Naphta</i>	222

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Ekspor Impor 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 2.1 Struktur Molekul Benzene.....	13
Gambar 2.2 Struktur Molekul Toluene.....	14
Gambar 2.3 Struktur Molekul Xylene	15
Gambar 2.4 Blok Diagram Pengolahan Naphta Menjadi BTX Pada Unit Reformasi Katalitik	20
Gambar 2.5 Reaksi Dehydrogenasi menghasilkan Toluene.....	21
Gambar 2.6 Reaksi Dehydrogenasi menghasilkan Benzen	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> Pra Rancangan Pabrik Benzen, Toluen, Xylen (BTX) dari Naphta Dengan Kapasitas Bahan Baku 37.000 Ton/Tahun	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>Reaktor Fixed Bed (RFB-101)</i>	218
Gambar 10.2 Menara Distilasi (<i>MD-201</i>).....	220
Gambar 10.3 <i>Cooler (C-301)</i>	221
Gambar 10.3 Pompa Heavy Naphta (<i>P-301</i>)	222

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Neraca Massa	L-A1
Lampiran B Neraca Energi	L-B1
Lampiran C Spesifikasi Peralatan	L-C1
Lampiran D Analisa Ekonomi	L-D1

DAFTAR PUSTAKA

- Alibaba.com (tanggal akses 10 Januari 2021)
- Aittamaa, J., Ignatius, J., Lindgren, E., Lonka, S., Markkanen, V. (1997). Process of Dearomatization of Petroleum Distillates. European Patent Application
- Badan Pusat Statistik. (2017) Statistik Indonesia Tahun 2017.
- Bonacci, J, Cherry H. (1975). Combination Process For Production LPG and Aromatic Rich Material from Naphtha. New York. 3,928,174
- Brownell, L.E. and Young, E.H., 1959, "Process Equipment Design", John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Burdick, D.L, and W.L. Leffler. (2001). Petrochemicals In NonThecnical Language.
- Carlos.E.G., 2018, "Methanol Production from High CO₂ Content Natural Gas", Argentina.
- Carl Branan., 2002, "Rules of Thumb for Chemical Engineering", Gulf Professional Publishing. Houston .
- Carl L.Yaws., 1997, "Handbook of Chemical Compound Data for Proces Safety", 3 ed., Gulf Professional Publishing. Houston .
- Coulson, J.M. and Richardson, J.F., 1983, "Chemical Engineering Volume 6", Pergamon Press, Oxford.
- David ,M. Himmelblau., 2004, "Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering", 7 ed., Professional Technical Reference., New Jersey.
- Eng, Jackson et.,al. (1964). Preparation of Steam Cracked Naphtha For Benzene Recovery.
- Fogler, H.S., 1999, "Elements of Chemical Reaction Engineering", 3 ed., Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Incropera, F.P. and De Witt, D.P., 1981, "Fundamentals of Heat Transfer", John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Jones,D.S.J dan Pujado, P.P (2006). Handbook of Petroleum Processing. Springer. The Netherlands

- Kementerian Perindustrian Republik Indonesia. (2014). Profil Industri Petrokimia Hulu.
- Kern, D.Q., 1950, "Process Heat Transfer", McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Kim Aasberg and Charlotte Nielsen., "Large Scale Methanol Production from Natural Gas", Haldor Topsoe Publishing. Denmark
- King, C.J., 1982, "Separation Processes", 2 ed., McGraw-Hill Publishing Book Company, Ltd., New Delhi.
- Kirk, R.E and othmer, D.F., 1977, "Encyclopedia of Chemical Technology", 18 ed., John Wiley & Sons, New York
- Ludwig, G.E., 1968, "Applied Design for Chemical and Petrochemical Plants", vol. 2, 2 ed., Gulf Publishing Co., Houston
- Levenspiel, O., 1999, "Chemical Reactor Engineering", 3 ed., John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Matar, S. L.F. Hatch. (2000). Chemistry of Petrochemical Processes. Gullp Publishing Company. Texas.
- Marlin, T. E., 2000, "Process Control : Designing Processes and Control Systems for Dynamic Performance", 2 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., Singapore.
- Nasution, A.S, Sijabat, O, Haris A, Morina. Vol No.2.
- Perry, R.H., 1997, "Perry's Chemical Engineers' Handbook", 7 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Peters, M.S., Timmerhaus, K.D., and West, R.E., 2003, " Plant Design and Economics for Chemical Engineers", 5 ed., McGraw-Hill Companies, Inc., New York.
- Powell, S.T., 1954, "Water Conditioning for Industry", McGraw-Hill Book Company, New York
- Proses Reformasi Katalitik. Oil & Gas Journal

- Shahrokhi and Baghmisheh., 2005, “Modeling, simulation and control of methanol synthesis fixed-bed reactor”, Sharif University of Technology, Iran.
- Smith, J.M. and Van Ness, H.C., 1959, “Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics”, 2 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Smith, J.M., 1981, “Chemical Engineering Kinetics”, 3 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Smith, J.M., Van Ness, H.C., and Abbott, M.M., 1996, “Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics”, 5 ed., McGraw-Hill Book Company, Inc., New York.
- Smith. R., 1995, “ Chemical Process Design”, International ed., McGraw-Hill Book Co., Singapore.
- Stephanopoulos, G., 1984, “ Chemical Process Control”, Prentice Hall, Inc., new Jersey.
- U.S. Patent 2008/0194879 A1 (14 Agustus 2008), BASE SE: Ludwlgshafen (DE)
- Vasant, L.B, Kety, T.X. (2008) Steam Craking with Naphtha Dearomatization. 0194900 A1
- Vorhis, F.H, Jr, et al., (1980). Catalytic Reforming of Naphtha Fractions. Chevron Research Company. San fransisco. 4,222,854.
- Walas, S.M., 1988, “Chemical Process Equipment”, Butterworth Publishers, Stoneham, MA, USA
- Warren L.McCabe., 1993, “Unit Operations of Chemical Engineering”, 5 ed., McGraw-Hill, Inc., New York.
- Wiinsch, J.R. (2000). Polystyrene- Synthesis, production and Applications. United Kingdom: Rapra Technology LTD.
- Yaws, C. L. (1997). Handbook Of Chemical Compound Data for Process Safety.
- Khalid, and Elkamel A. (2010). Planing and Integration of Refinery and Petrochemical Operations. Saudi Arabia.
- Zhangli, J., Hu, B., & Liu, K. (1993). Vapor-liquid equilibrium for ternary

mixtures of benzene, toluene, and p-xylene. *Chines Journal of Chemical Engineering*. 1. 47-51.