

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK PENTAERITRITOL DARI ASETALDEHID,
FORMALDEHID DAN NATRIUM HIDROKSIDA DENGAN PROSES
ALDOL - CANNIZARO KAPASITAS 8.000 TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN OF A PENTAERYTHRITOL PLANT FROM
ACETALDEHYDE, FORMALDEHYDE, AND SODIUM HYDROXIDE BY
ALDOL - CANNIZARO PROCESS WITH 8.000 TONS/YEAR CAPACITY***



DISUSUN OLEH :

ELVIN DWI RAHMAN	2210814310008
RICKY RIONALDO	2210814210010

DOSEN PEMBIMBING:

RINNY JELITA, S.T., M. Eng

NIP. 19900211 201903 2 019

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU**

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

**PRARANCANGAN PABRIK PENTAERITRITOL DARI ASETALDEHID,
FORMALDEHID DAN NATRIUM HIDROKSIDA DENGAN PROSES
ALDOL - CANNIZARO KAPASITAS 8.000 TON/TAHUN**

Oleh:

ELVIN DWI RAHMAN

2210814310008

RICKY RIONALDO

2210814210010

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 18 Juni 2026 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji :

Penguji 1 : Prof. Ir. Chairul Irawan, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 197504042000031002

Penguji 2 : Riani Ayu Lestari, S.T., M. Eng.

NIP. 198604292023212031

Pembimbing : Rinny Jelita, S.T., M.Eng.

NIP. 199002112019032019

Banjarbaru, 02 Juli 2026

Diketahui dan disahkan oleh

Wakil Dekan Bidang Akademik

Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi

S-1 Teknik Kimia,

Dr. Mahmud. S. T., M. T.

NIP. 197401071998021001

Dr. Hesti Wijavanti, Ph. D.

NIP. 198005292005012003

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK PENTAERITRITOL DARI ASETALDEHID,
FORMALDEHID DAN NATRIUM HIDROKSIDA
DENGAN PROSES ALDOL- CANNIZARO
KAPASITAS 8.000 TON/TAHUN**

*PRE-DESIGN OF A PENTAERYTRITOL PLANT FROM ACETALDEHYDE,
FORMALDEHYDE, AND SODIUM HYDROXIDE WITH THE ALDOL-
CANNIZARO PROCESS CAPACITY OF 8,000 TONS/YEAR*

Disusun Oleh:

ELVIN DWI RAHMAN

2210814310008

RICKY RIONALDO

2210814210010

Telah disetujui untuk diseminarkan di Program Studi S-1 Teknik Kimia
Universitas Lambung Mangkurat

Banjarbaru, 03 Juni 2026

Dosen Pembimbing



RINNY JELITA, S.T., M. Eng.

NIP. 19900211 2019 032019

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	NIM
Elvin Dwi Rahman	2210814310008
Ricky Rionaldo	2210814210010

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung risiko dan konsekuensi apapun.

Demikian pernyataan ini kami buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 20 Mei 2026



Elvin Dwi Rahman

NIM. 2210814310008

Banjarbaru, 20 Mei 2026



Ricky Rionaldo

NIM. 2210814210010

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmat-Nya, maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Pentaeritritol Dari Asetaldehid, Formaldehid dan Natrium Hidroksida Dengan Proses Aldol - Cannizaro Kapasitas 8.000 Ton/Tahun.” Tugas ini disusun dalam rangka memenuhi mata kuliah tugas Perancangan Pabrik Kimia atau Tugas Akhir serta sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat. Dalam kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih yang Sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Rinny Jelita, S.T., M. Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir kami di Program Studi S-1 Teknik Kimia ULM yang telah membimbing dan memberi saran dan masukan yang berguna dalam kemajuan tugas akhir ini, serta dosen penguji bapak Prof. Chairul Irawan, S.T., M.T., Ph.D dan ibu Riani Ayu Lestari, S.T., M.Eng yang telah memberikan kritik, saran serta masukan yang sangat membangun demi penyempurnaan tugas akhir ini.
2. Ibu Ir. Hesti Wijayanti, S.T., M.Eng., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan masukan terhadap perkuliahan kami.
3. Koordinator tugas akhir dan seluruh dosen Program Studi Teknik Kimia yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini dan senantiasa memberikan banyak ilmu yang bermanfaat untuk kami selama masa perkuliahan.
4. Seluruh staf Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dalam urusan administrasi sebagai mahasiswa selama menuntut ilmu di ULM.
5. Orang tua tercinta, kakak, adik, dan seluruh keluarga besar kami yang telah memberikan segala bantuan, dukungan moral dan moril serta do’a yang tiada henti kepada kami mulai dari awal kuliah hingga kami menyelesaikan perkuliahan.

6. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2022 yang selalu menemani dan bersama dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan.
7. Seluruh keluarga besar Mahasiswa dan Alumni Teknik Kimia ULM yang telah mau meluangkan waktunya berbagi informasi, memberikan saran serta memberikan beberapa literatur yang sangat membantu dalam pengerjaan tugas akhir ini.
8. Seluruh civitas akademik dan orang-orang yang ada di sekitar Fakultas Teknik ULM Banjarbaru (RT 19 & RT 20) yang memberikan kami pelajaran dan pengalaman yang berharga selama perkuliahan.
9. Seluruh teman dan sahabat kami yang berada di luar sana yang tidak bisa kami sebutkan satu persatu, terima kasih atas bantuan dan do'anya.

Kami menyadari bahwa tugas akhir ini masih banyak kekurangan, seperti kita ketahui bahwa tidak ada manusia yang sempurna, kami hanya bisa berusaha melakukan yang terbaik dan semaksimal mungkin. Adanya kekurangan pada tugas akhir ini, maka kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi diperolehnya hasil yang maksimal dan terbaik dari tugas akhir ini. Semoga tugas akhir Prarancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, 20 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvii
INTI SARI.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	I-2
1.2.1 Pentaeritritol.....	I-2
1.2.2 Natrium Format.....	I-3
1.2.3 Asetaldehid	I-3
1.2.4 Formaldehid	I-4
1.2.5 Natrium Hidroksida	I-4
1.2.6 Asam Format.....	I-5
1.3 Pemilihan Kapasitas Pabrik	I-5
1.3.1 Ketersediaan Bahan Baku	I-6
1.4 Penentuan Kapasitas Pabrik.....	I-7
1.4.1 Metode Regresi Linear.....	I-7
1.4.2 Metode <i>Forecast Sheet</i>	I-8
1.5 Spesifikasi Bahan	I-10
1.5.1 Spesifikasi Bahan Baku	I-10
1.5.2 Spesifikasi Produk	I-12
BAB II URAIAN PROSES.....	II-1
2.1 Jenis Proses.....	II-1
2.1.1 Proses Kalsium Hidroksida.....	II-1
2.1.2 Proses Natrium Hidroksida	II-1

2.1.3	Proses Katalis Padat.....	II-2
2.2	Uraian Proses.....	II-4
2.2.1	Persiapan Bahan Baku.....	II-4
2.2.2	Tahap Reaksi.....	II-5
2.2.3	Tahap Pemurnian Produk.....	II-7
2.3	Tinjauan Termodinamika.....	II-7
2.3.1	Panas Pembentukan Standar.....	II-7
2.3.2	Energi Bebas Gibbs.....	II-11
2.3.3	Harga Keseimbangan Kimia.....	II-12
2.4	Tinjauan Kinetika.....	II-13
2.5	Diagram Alir Kualitatif.....	II-15
2.6	Diagram Alir Kuantitatif.....	II-16
2.7	Process Engineering Flow Diagram.....	II-17
BAB III NERACA MASSA.....		III-1
3.1	Neraca Massa Perhitungan.....	III-1
3.1.1	Reaktor (R-210).....	III-1
3.1.2	<i>Neutralizer</i> (M-220).....	III-2
3.1.3	<i>Evaporator</i> (V-310).....	III-2
3.1.4	<i>Crystallizer</i> (X-320).....	III-3
3.1.5	<i>Centrifuge</i> (H-330).....	III-3
3.1.6	<i>Rotary Dryer</i> (B-340).....	III-4
3.1.7	<i>Cyclone</i> (H-344).....	III-5
3.1.8	<i>Ball Mill</i> (C-350).....	III-5
3.1.9	<i>Screen</i> (S-351).....	III-6
3.2	Studi Komputasi.....	III-6
3.3	Pemodelan Proses.....	III-7
3.3.1	Pemilihan Metode Sifat Termodinamika.....	III-7
3.3.2	Penentuan Komponen.....	III-7
3.3.3	Pembuatan Diagram Alir Proses.....	III-8
3.3.4	Memasukkan Kondisi Operasi Dan Reaksi.....	III-8
BAB IV NERACA PANAS.....		IV-1

4.1	Tangki Penyimpanan Asetaldehid (F-120)	IV-1
4.2	Reaktor (R-210)	IV-2
4.3	<i>Neutralizer</i> (M-220)	IV-2
4.4	<i>Heater Evaporator</i> (E-222)	IV-3
4.5	<i>Evaporator</i> (V-310)	IV-4
4.6	Kondensor (E-312)	IV-4
4.7	<i>Cooler Crystallizer</i> (E-313)	IV-5
4.8	<i>Crystallizer</i> (X-320)	IV-6
4.9	<i>Centrifuge</i> (H-330)	IV-6
4.10	<i>Heater Udara</i> (E-342)	IV-7
4.11	<i>Rotary Dryer</i> (B-340)	IV-8
4.12	<i>Cooling Convyor</i> (J-343)	IV-8
BAB V SPESIFIKASI ALAT PROSES.....		V-1
5.1	Tangki Penyimpanan Natrium Hidroksida (F-110)	V-1
5.2	Pompa Natrium Hidroksida (L-111)	V-1
5.3	Tangki Penyimpanan Asetaldehid (F-120)	V-2
5.4	Pompa Asetaldehid (L-121)	V-3
5.5	Tangki Penyimpanan Formaldehid (F-130)	V-4
5.6	Pompa Formaldehid (L-131)	V-4
5.7	Tangki Penyimpanan Asam Format (F-140)	V-5
5.8	Pompa Asam Format (L-141)	V-6
5.9	Reaktor Tangki Berpengaduk (R-210)	V-6
5.10	Pompa Reaktor (L-211)	V-8
5.11	<i>Neutralizer</i> (M-220)	V-9
5.12	Pompa <i>Neutralizer</i> (L-221)	V-10
5.13	<i>Heater Evaporator</i> (E-222)	V-11
5.14	<i>Evaporator</i> (V-310)	V-11
5.15	Pompa <i>Evaporator</i> (L-311)	V-12
5.16	Kondensor (E-312)	V-12
5.17	<i>Cooler Evaporator</i> (L-313)	V-13
5.18	<i>Crystallizer</i> (X-320)	V-14

5.19	Pompa <i>Crystallizer</i> (L-321).....	V-15
5.20	<i>Centrifuge</i> (H-330)	V-16
5.21	Pompa <i>Centrifuge</i> (L-332).....	V-16
5.22	Tangki Penyimpanan Natrium Format (F-410)	V-17
5.23	<i>Belt Conveyor</i> (J-331).....	V-18
5.24	<i>Rotary Dryer</i> (B-340)	V-18
5.25	<i>Cyclone</i> (H-344)	V-19
5.26	<i>Blower</i> (G-341).....	V-19
5.27	<i>Heater</i> Udara (E-342).....	V-20
5.28	<i>Cooling Conveyor</i> (J-343)	V-20
5.29	<i>Ball Mill</i> (C-350)	V-21
5.30	<i>Screen</i> (S-351)	V-22
5.31	<i>Belt Conveyor</i> (J-352).....	V-22
5.32	Gudang Pentaeritritol (F-420)	V-23
5.33	<i>Major Design</i> Reaktor Tangki Berpengaduk (R-210)	V-24
5.34	<i>Major Design Crystallizer</i> (X-310)	V-25
BAB VI INSTRUMENTASI.....		VI-1
6.1	Instrumentasi	VI-1
BAB VII KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN PABRIK KIMIA (ANALISIS HAZID DAN HAZOP)		VII-1
7.1	Latar Belakang.....	VII-1
7.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Bahan	VII-4
7.3	Identifikasi Potensi Paparan Bahan	VII-12
7.3.1	Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia (Tunggu Utilitas).....	VII-12
7.3.2	Identifikasi Potensi Paparan Fisis	VII-15
7.4	Identifikasi Potensi Paparan Bahan	VII-17
7.4.1	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Gas dalam Proses.....	VII-17
7.4.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Cair dalam Proses	VII-18
7.4.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat dalam Proses	VII-21
7.5	Identifikasi <i>Hazard</i> Peralatan Proses	VII-23
7.5.1	Identifikasi <i>Hazard</i> Kondisi Peralatan Proses	VII-23

7.5.2	Identifikasi <i>Hazard</i> Kondisi Peralatan Pengolahan Air	VII-31
7.5.3	Identifikasi <i>Hazard Plant Layout</i> dan Lokasi Pabrik.....	VII-37
7.6	HAZOP (<i>Hazard and Operability Study</i>)	VII-53
7.6.1	Deskripsi	VII-53
7.6.2	Potensi Bahaya dalam Sistem	VII-54
7.6.3	Estimasi <i>Consequences</i>	VII-58
7.6.4	Analisis Risiko	VII-62
7.7	Rekomendasi Mitigasi	VII-65
7.8	Kesimpulan.....	VII-74
BAB VIII TATA LETAK PABRIK		VIII-1
8.1	Lokasi Pabrik.....	VIII-1
8.2	<i>Layout</i> Pabrik.....	VIII-4
8.2.1	Tata Letak Alat Proses	VIII-7
BAB IX ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN		IX-1
9.1	Organisasi Perusahaan	IX-1
9.1.1	Bentuk Umum Perusahaan.....	IX-1
9.1.2	Struktur Organisasi	IX-3
9.1.3	Tugas dan Wewenang.....	IX-7
9.2	Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	IX-15
9.3	Status Karyawan dan Sistem Upah.....	IX-17
9.4	Penggolongan Jabatan, Jumlah dan Gaji Karyawan.....	IX-18
9.4.1	Penggolongan Jabatan Kerja.....	IX-18
9.4.2	Jumlah Karyawan dan Sistem Gaji Karyawan.....	IX-19
9.5	Tata Tertib	IX-23
9.6	BPJS Ketenagakerjaan dan Fasilitas Tenaga Kerja	IX-24
BAB X UTILITAS.....		X-1
10.1	Unit Pengolahan Air	X-1
10.1.1	Kebutuhan <i>Steam</i>	X-1
10.1.2	Kebutuhan Air Pendingin.....	X-4
10.1.3	Air Sanitasi.....	X-5
10.1.4	Pengolahan Air.....	X-7

10.2 Spesifikasi Alat Unit Pengolahan Air	X-14
10.2.1 <i>Screen</i> (H-110)	X-14
10.2.2 Pompa <i>Raw Material</i> (L-111)	X-14
10.2.3 <i>Reservoir</i> (F-112)	X-15
10.2.4 Pompa <i>Reservoir</i> (L-113)	X-15
10.2.5 Bak Sedimentasi (F-114)	X-16
10.2.6 Pompa Sedimentasi (L-115)	X-16
10.2.7 <i>Clarifier</i> (H-140)	X-17
10.2.8 Tangki Soda Abu (F-130)	X-17
10.2.9 <i>Static Mixer</i> Soda Abu (M-123)	X-18
10.2.10 Tangki Alum (F-120)	X-18
10.2.11 Pompa Alum (F-121)	X-18
10.2.12 <i>Static Mixer</i> Alum (M-122)	X-19
10.2.13 Pompa <i>Clarifier</i> (L-141)	X-19
10.2.14 Bak Pengendapan (F-142)	X-20
10.2.15 Pompa Bak Pengendapan (L-143)	X-20
10.2.16 <i>Sand Filter</i> (H-150)	X-20
10.2.17 Bak Air Bersih (F-160)	X-21
10.2.18 Pompa <i>Hydrant</i> (L-161)	X-21
10.2.19 Pompa Bak Air Bersih (L-163)	X-22
10.2.20 Pompa Bak Air Bersih 2 (L-162)	X-22
10.2.21 Bak Sanitasi (F-210)	X-23
10.2.22 Pompa Bak Sanitasi (L-213)	X-23
10.2.23 Tangki Kaporit (F-220)	X-24
10.2.24 Pompa Kaporit (L-221)	X-24
10.2.25 Kation Excehanger (KE-240)	X-25
10.2.26 Tangki HCl (F-230)	X-25
10.2.27 Pompa HCl (L-231)	X-26
10.2.28 Pompa <i>Kation Exchanger</i> (L-241)	X-26
10.2.29 <i>Anion Exchanger</i> (AE-260)	X-27
10.2.30 Pompa <i>Anion Exchanger</i> (L-261)	X-27

10.2.31 Tangki NaOH (F-250).....	X-28
10.2.32 Pompa Tangki NaOH (L-251)	X-28
10.2.33 Tangki <i>Softening Water</i> (F-270).....	X-29
10.2.34 Pompa Tangki <i>Softening Water</i> (L-271)	X-29
10.2.35 Bak Penampung <i>Return</i> (F-310).....	X-30
10.2.36 Pompa Bak <i>Return</i> (L-311).....	X-30
10.2.37 Tangki NaCl (F-320).....	X-31
10.2.38 Pompa Tangki NaCl (L-321)	X-31
10.2.39 <i>Chiller</i> (A-330).....	X-31
10.2.40 <i>Deaerator</i> (D-320).....	X-32
10.2.41 Tangki <i>Hydrazin</i> (F-340)	X-32
10.2.42 Pompa <i>Hydrazin</i> (L-341).....	X-33
10.2.43 Pompa <i>Daerator</i> (L-351).....	X-33
10.2.44 <i>Boiler</i> (Q-360)	X-34
10.2.45 <i>Generator</i> (P-350)	X-34
10.2.46 Pompa <i>Chiller</i> (L-331)	X-34
10.3 <i>Process Engineering Flow Diagram Utilitas</i>	X-36
BAB XI ANALISA EKONOMI	XI-1
11.1 Penaksiran Harga Peralatan	XI-2
11.2 Penentuan Investasi Modal Total (TCI).....	XI-3
11.2.1 Investasi Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment</i>)	XI-3
11.2.2 Modal Kerja (WCI).....	XI-5
11.2.3 <i>Plant Start Up</i>	XI-6
11.3 Penentuan Biaya Total Produksi (TPC).....	XI-7
11.3.1 <i>Manufacturing Cost</i> (MC)	XI-7
11.3.2 <i>General Expense</i>	XI-9
11.4 Total Penjualan	XI-10
11.5 Perkiraan Laba Usaha	XI-10
11.6 Analisa Kelayakan.....	XI-11
11.6.1 <i>Percent Profit on Sales</i> (POS).....	XI-11
11.6.2 <i>Percent Return on Investement</i> (ROI).....	XI-11

11.6.3 <i>Pay Out Time</i> (POT)	XI-11
11.6.4 <i>Net Present Value</i> (NPV)	XI-12
11.6.5 <i>Interest Rate of Return</i> (IRR).....	XI-12
11.6.6 <i>Break Even Point</i> (BEP)	XI-13
11.6.7 <i>Shut Down Point</i> (SDP)	XI-13
BAB XII KESIMPULAN	XII-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Struktur Kimia Pentaeritritol	I-2
Gambar 1.2	Struktur Kimia Natrium Format	I-3
Gambar 1.3	Struktur Kimia Asetaldehid	I-3
Gambar 1.4	Struktur Kimia Formaldehid.....	I-4
Gambar 1.5	Struktur Kimia Natrium Hidroksida	I-5
Gambar 1.6	Struktur Kimia Asam Format	I-5
Gambar 1.7	Perhitungan Kapasitas Menggunakan Metode Regresi Linear.....	I-8
Gambar 1.8	Perhitungan Kapasitas Menggunakan Metode <i>Forecast Sheet</i>	I-9
Gambar 2.1	Diagram Alir Kualitatif Proses Produksi Pentaeritritol dan Natrium Format.....	II-15
Gambar 2.2	Diagram Alir Kuantitatif Proses Produksi Pentaeritritol dan Natrium Format.....	II-16
Gambar 2.3	<i>Process Engineering Flow</i> Diagram Prarancangan Pabrik Pentaeritritol dari Asetaldehid, Formladehid dan Natrium Hidroksida Dengan Proses <i>Aldol-Cannizaro</i> Kapasitas 8.0000 Ton/Tahun.....	II-17
Gambar 3.1	Simulasi <i>Process Flow Diagram</i> Prarancangan Pabrik Penteritritol	III-9
Gambar 5.1	<i>Major Design</i> Reaktor Tangki Berpengaduk (R-210)	V-24
Gambar 5.2	<i>Major Design Crystallizer</i> (X-310).....	V-25
Gambar 7.1	<i>Study Nodes</i> Analisis HAZOP pada Reaktor Tangki Berpengaduk (R-210)	VII-54
Gambar 8.1	Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Pentaeritritol	VIII-4
Gambar 8.2	Tata Letak Pabrik Pentaeritritol.....	VIII-5
Gambar 8.3	Tata Letak Alat Proses Pabrik Pentaeritritol.....	VIII-10
Gambar 9.1	Bagan Struktur Organisasi Perusahaan.....	VIII-6
Gambar 10.1	<i>Process Engineering Flow</i> Diagram Utilitas Prarancangan Pabrik Pentaeritritol dari Asetaldehid, Formladehid dan Natrium Hidroksida Dengan Proses <i>Aldol-Cannizaro</i> Kapasitas 8.0000 Ton/Tahun.....	X-36
Gambar 11.1	Grafik <i>Break Even Point</i> (BEP) dan <i>Shut Down Point</i> (SDP)..	XI-15

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Sumber Penghasil Bahan Baku	I-6
Tabel 1.2	Pabrik Pentaeritritol di Dunia.....	I-6
Tabel 1.3	Jumlah Impor Pentaeritritol (BPS, 2026).....	I-7
Tabel 1.4	Daftar Target Perusahaan Luar Negri.....	I-9
Tabel 2.1	Perbandingan Proses Pembuatan Pentaeritritol.....	II-2
Tabel 2.2	Data Nilai ΔH_f° Tiap Komponen.....	II-8
Tabel 2.3	Konstanta <i>Heat Capacity</i> Masing-Masing Komponen	II-9
Tabel 2.4	Nilai ΔG_f° Masing-Masing Komponen	II-11
Tabel 3.1	Neraca Massa Reaktor.....	III-1
Tabel 3.2	Neraca Massa <i>Neutralizer</i>	III-2
Tabel 3.3	Neraca Massa <i>Evaporator</i>	III-3
Tabel 3.4	Neraca Massa <i>Crystallizer</i>	III-3
Tabel 3.5	Neraca Massa <i>Centrifuge</i>	III-4
Tabel 3.6	Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i>	III-4
Tabel 3.7	Neraca Massa <i>Cyclone</i>	III-5
Tabel 3.8	Neraca Massa <i>Ball Mill</i>	III-6
Tabel 3.9	Neraca Massa <i>Screen</i>	III-6
Tabel 3.10	Komponen-Komponen Terlibat Dalam Proses Pemodelan.....	III-7
Tabel 3.11	Neraca Massa Perhitungan.....	III-10
Tabel 3.12	Neraca Massa Simulasi Aspen Plus	III-14
Tabel 3.13	Persentase Deviasi Perhitungan Simulasi Terhadap Perhitungan..	III-19
Tabel 4.1	Neraca Energi Total Tangki Penyimpanan Asetaldehid	IV-1
Tabel 4.2	Neraca Energi Total Reaktor	IV-2
Tabel 4.3	Neraca Energi Total <i>Neutralizer</i>	IV-3
Tabel 4.4	Neraca Energi Total <i>Heater Evaporator</i>	IV-3
Tabel 4.5	Neraca Panas <i>Evaporator</i>	IV-4
Tabel 4.6	Neraca Energi Total Kondensor	IV-5
Tabel 4.7	Neraca Energi Total <i>Cooler Crystallizer</i>	IV-5
Tabel 4.8	Neraca Energi Total <i>Crystallizer</i>	IV-6

Tabel 4.9	Neraca Energi Total <i>Centrifuge</i>	IV-7
Tabel 4.10	Neraca Energi Total <i>Heater</i> Udara	IV-7
Tabel 4.11	Neraca Energi Total <i>Rotary Dryer</i>	IV-8
Tabel 4.12	Neraca Energi Total <i>Cooling Conveyor</i>	IV-9
Tabel 6.1	Instrumentasi Pada Prarancangan Pabrik Pentaeritritol	VI-6
Tabel 7.1	<i>Guide Word</i> dan Deviasi komponen <i>Node</i> Reaktor	VII-55
Tabel 7.2	<i>Guide Word</i> dan Deviasi Komponen Jaket Pendingin.....	VII-55
Tabel 7.3	<i>Guide Word</i> Dan Deviasi Komponen <i>Agitator</i>	VII-56
Tabel 7.4	<i>Guide Word</i> Dan Deviasi Komponen <i>Node</i> TIC Dan LIC	VII-57
Tabel 7.5	<i>Guide Word</i> dan Deviasi Komponen <i>Node Input</i> Reaktor	VII-57
Tabel 7.6	<i>Guide Word</i> Dan Deviasi Komponen <i>Node Output</i> Reaktor.....	VII-58
Tabel 7.7	Estimasi <i>Consequences Node</i> Reaktor	VII-58
Tabel 7.8	Estimasi <i>Consequences Node Jacket</i> Pendingin	VII-59
Tabel 7.9	Estimasi <i>Consequences Node</i> <i>Agitator</i>	VII-60
Tabel 7.10	Estimasi <i>Consequences Node</i> LIC dan TIC	VII-60
Tabel 7.11	Estimasi <i>Consequences Node Input</i> Reaktor.....	VII-61
Tabel 7.12	Estimasi <i>Consequences Node Output</i> Reaktor	VII-62
Tabel 7.13	Penilaian <i>Risk Matrix</i> menurut ISO 45001	VII-63
Tabel 7.14	Analisis Risiko <i>Node</i> Reaktor	VII-63
Tabel 7.15	Analisis Risiko <i>Node</i> Jaket Pendingin	VII-63
Tabel 7.16	Analisis Risiko <i>Node</i> <i>Agitator</i>	VII-64
Tabel 7.17	Analisis Risiko <i>Node</i> LIC Dan TIC	VII-64
Tabel 7.18	Analisis Risiko <i>Node Input</i> Dan <i>Output</i> Reaktor	VII-64
Tabel 7.19	Rekomendasi Mitigasi Analisis HAZOP Reaktor Tangki Berpengaduk	VII-65
Tabel 8.1	Rincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik.....	VIII-6
Tabel 9.1	Jadwal Kerja Masing-Masing Perkelompok	IX-17
Tabel 9.2	Penggolongan Jabatan Pada Pabrik Pentaeritritol	IX-18
Tabel 9.3	Jumlah Karyawan dan Rincian Gaji Karyawan	IX-20
Tabel 10.1	Kebutuhan <i>Steam</i>	X-3
Tabel 10.2	Kebutuhan Air Pendingin	X-5

Tabel 10.3 Kebutuhan Air Sanitasi.....	X-6
Tabel 10.4 Kebutuhan Air Keseluruhan	X-6
Tabel 10.5 Syarat-Syarat Air Umpan <i>Boiler</i>	X-14

DAFTAR SINGKATAN

APD	: Alat Pelindung Diri
API	: <i>American Petroleum Institute</i>
ASME	: <i>American Society of Mechanical Engineers</i>
B3	: Bahan Berbahaya dan Beracun
BBM	: Bahan Bakar Minyak
BPS	: Badan Pusat Statistik
BWG	: <i>Birmingham Wire Gauge</i>
HSE	: <i>Health, Safety, and Environment</i>
ID	: <i>Inner Diameter</i>
IPAL	: Instalasi Pengolahan Air Limbah
IPS	: <i>Iron Pipe Size</i>
ISPA	: Infeksi Saluran Pernapasan Akut
NPS	: <i>Nominal Pipe Size</i>
OD	: <i>Outer Diameter</i>
P&ID	: <i>Piping and Instrumentation Diagram</i>
PDAM	: Perusahaan Daerah Air Minum
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
SOP	: <i>Standard Operating Procedure</i>
TSS	: <i>Total Suspended Solids</i>
UPL	: Unit Pengolahan Limbah
WWTP	: <i>Waste Water Treatment Plant</i>