

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PRARANCANGAN PABRIK AKROLEIN DARI GLISEROL MELALUI
PROSES DEHIDRASI KAPASITAS 25.000 TON/TAHUN**

***PRE-DESIGN OF ACROLEIN FROM GLYCEROL BY DEHYDRATION
PROCESS CAPACITY OF 25.000 TONS/YEAR***



DISUSUN OLEH:

SANAH 2110814320005

RUSDAH MUSDAHLIPAH 2110814320021

DOSEN PEMBIMBING:

AWALI SIR KAUTSAR HARIVRAM, S.T., M.T

NIP. 1989103020201210006

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

2026

LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-I TEKNIK KIMIA

Prarancangan Pabrik Akrolein Dari Gliserol Melalui Proses Dehidrasi
Kapasitas 25.000 Ton/Tahun

Oleh:

Sanah (2110814320005)
Rusdah Musdahlipah (2110814320021)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 15 Mei 2026 dan dinyatakan
LULUS

Komite Penguji:

Ketua : Dr. Ir. Isna Syaqqiah, S.T., M.T.
NIP. 196906081997022002
Anggota : Dr. Ir. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M.Eng.
NIP. 198101122003121001
Pembimbing : Awali Sir Kautsar Harivram, S.T., M.T.
NIP. 198910302020121006



Banjarbaru, 15 Juni 2026

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia,

Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001



Dr. Doni Wijayanti, S.T., M.Eng., Ph.D.
NIP. 198005292005012003



**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN
HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

| Nama | NIM |
|--------------------|---------------|
| Sanah | 2110814320005 |
| Rusdah Musdahlipah | 2110814320021 |

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, 30 Mei 2026



Sanah

NIM. 2110814320005

Banjarbaru, 30 Mei 2026



Rusdah Musdahlipah

NIM. 2110814320021

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Prarancangan Pabrik Akrolein dari Gliserol Melalui Proses Dehidrasi Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”. Tugas ini disusun dalam rangka memenuhi mata kuliah tugas akhir dan 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. Bapak Awali Sir Kautsar Harviram, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing tugas akhir di Program Studi S-1 Teknik Kimia ULM yang telah membimbing dan memberi saran dan masukan yang berguna dalam kemajuan tugas akhir ini.
2. Ibu selaku Koordinator Program Studi S-1 Teknik Kimia ULM yang telah memberikan masukan terhadap perkuliahan ini.
3. 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 2021 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 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, terimakasih 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 di tugas akhir ini. Semoga tugas akhir Prarancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, 30 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|---|-------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR..... | iii |
| KATA PENGANTAR..... | iv |
| DAFTAR ISI..... | vi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| INTISARI | xix |
| BAB I.PENDAHULUAN..... | I-1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | I-1 |
| 1.2 Tinjauan Pustaka..... | I-2 |
| 1.2.1 Akrolein | I-2 |
| 1.2.2 Gliserol | I-2 |
| 1.2.3 Aluminium Oksida (Al_2O_3) | I-3 |
| 1.2.4 Aseton ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$) | I-3 |
| 1.2.5 Asetaldehid ($\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$) | I-4 |
| 1.2.6 Formaldehid (CH_2O) | I-5 |
| 1.3 Pemilihan Kapasitas Pabrik | I-5 |
| 1.3.1 Penentuan Kapasitas dengan Metode Regresi Linear..... | I-5 |
| 1.3.2 Ketersediaan Bahan Baku | I-7 |
| 1.3.3 Kapasitas Pabrik Akolein yang Sudah Beroperasi | I-8 |
| 1.4 Spesifikasi Bahan..... | I-10 |
| 1.4.1 Bahan Baku..... | I-10 |
| 1.4.2 Produk Utama | I-10 |
| 1.4.3 Produk Samping | I-11 |
| BAB II. URAIAN PROSES..... | II-1 |
| 2.1 Jenis-Jenis Proses..... | II-1 |
| 2.1.1 Proses Oksidasi Parsial Propilen | II-1 |
| 2.1.2 Proses Pirolisis Gliserol..... | II-1 |
| 2.1.3 Proses Dehidrasi Gliserol | II-2 |

| | | |
|-----------------------------------|---|--------------|
| 2.2 | Perbandingan dan Pemilihan Proses | II-2 |
| 2.3 | Tinjauan Termodinamika..... | II-4 |
| 2.3.1 | Entalpi Pembentukan | II-4 |
| 2.3.1.1 | Akrolein..... | II-4 |
| 2.3.1.2 | Aseton | II-6 |
| 2.3.1.3 | Asetaldehid..... | II-10 |
| 2.3.2 | Energi Gibbs | II-12 |
| 2.3.2.1 | Akrolein..... | II-12 |
| 2.3.2.2 | Aseton | II-15 |
| 2.3.2.3 | Asetaldehid..... | II-17 |
| 2.4 | Tinjauan Kinetika | II-20 |
| 2.5 | Uraian Proses | II-22 |
| 2.5.1 | Tahap Persiapan Bahan Baku | II-22 |
| 2.5.2 | Tahap Reaksi | II-23 |
| 2.5.3 | Tahap Pemurnian | II-24 |
| 2.6 | Diagram Alir Kualitatif..... | II-25 |
| 2.7 | Diagram Alir Kuantitatif..... | II-26 |
| 2.8 | <i>Process Engineering Flow Diagram</i> | II-27 |
| BAB III. NERACA MASSA..... | | III-1 |
| 3.1 | <i>Vaporizer-01</i> | III-1 |
| 3.2 | Reaktor <i>Fixed-Bed Multitube</i> | III-2 |
| 3.3 | Kondensor Parsial..... | III-2 |
| 3.4 | Separator | III-3 |
| 3.5 | <i>Vaporizer-02</i> | III-4 |
| 3.6 | Menara Distilasi-01 | III-5 |
| 3.7 | Menara Distilasi-02 | III-6 |
| BAB IV. NERACA PANAS..... | | IV-1 |
| 4.1 | <i>Vaporizer-01</i> | IV-1 |
| 4.2 | Reaktor <i>Fixed-Bed Multitube</i> | IV-2 |
| 4.3 | <i>Cooler-01</i> | IV-2 |
| 4.4 | Kondensor Parsial..... | IV-3 |

| | | |
|---|--|------------|
| 4.5 | Separator | IV-4 |
| 4.6 | <i>Vaporizer-02</i> | IV-4 |
| 4.7 | Kompresor | IV-5 |
| 4.8 | <i>Cooler-02</i> | IV-6 |
| 4.9 | Menara Distilasi-01 | IV-6 |
| 4.10 | <i>Cooler-03</i> | IV-7 |
| 4.11 | Menara Distilasi-02 | IV-8 |
| 4.12 | <i>Cooler-04</i> | IV-8 |
| 4.13 | <i>Cooler-05</i> | IV-9 |
| BAB V. SPESIFIKASI ALAT PROSES | | V-1 |
| 5.1 | Tangki Gliserol | V-1 |
| 5.2 | Pompa Tangki Gliserol | V-1 |
| 5.3 | <i>Vaporizer-01</i> | V-2 |
| 5.4 | Reaktor <i>Fixed-Bed Multitube</i> | V-2 |
| 5.5 | <i>Cooler-01</i> | V-3 |
| 5.6 | Kondensor Parsial | V-4 |
| 5.8 | Pompa Kondensor Parsial | V-4 |
| 5.8 | Separator | V-5 |
| 5.9 | Tangki Karbon Monoksida | V-5 |
| 5.9 | <i>Vaporizer-02</i> | V-6 |
| 5.10 | Kompresor | V-6 |
| 5.11 | <i>Cooler-02</i> | V-7 |
| 5.12 | Menara Distilasi-01 | V-8 |
| 5.13 | Kondensor-01 | V-8 |
| 5.14 | <i>Accumulator-01</i> | V-9 |
| 5.15 | Pompa <i>Reflux-01</i> | V-9 |
| 5.16 | Pompa Kondensor-01 | V-10 |
| 5.17 | <i>Cooler-03</i> | V-10 |
| 5.18 | Tangki Akrolein | V-11 |
| 5.19 | Pompa <i>Bottom-01</i> | V-11 |

| | | |
|--|---|--------------|
| 5.20 | <i>Reboiler-01</i> | V-12 |
| 5.21 | Pompa <i>Reboiler-01</i> | V-12 |
| 5.22 | Menara Distilasi-02 | V-13 |
| 5.23 | Kondensor-02 | V-13 |
| 5.24 | <i>Accumulator-02</i> | V-14 |
| 5.25 | Pompa <i>Reflux-02</i> | V-14 |
| 5.26 | Pompa Kondensor-02 | V-15 |
| 5.27 | <i>Cooler-04</i> | V-15 |
| 5.28 | Tangki Aseton..... | V-16 |
| 5.29 | Pompa <i>Bottom-02</i> | V-16 |
| 5.30 | <i>Reboiler-02</i> | V-16 |
| 5.31 | Pompa <i>Reboiler-02</i> | V-17 |
| 5.32 | <i>Cooler-05</i> | V-17 |
| 5.33 | <i>Major Design</i> Reaktor <i>Fixed-Bed Multitube</i> | V-19 |
| 5.34 | <i>Major Design</i> Kompresor | V-20 |
| 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-3 |
| 7.3 | Identifikasi Potensi Paparan Bahan | VII-12 |
| | 7.3.1 Identifikasi Potensi Paparan Bahan Kimia | VII-12 |
| | 7.3.2 Identifikasi Potensi Paparan Fisis | VII-15 |
| 7.4 | Identifikasi Potensi Paparan Bahaya | VII-18 |
| | 7.4.1 Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Gas dalam Proses | VII-18 |
| | 7.4.2 Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Cair dalam Proses..... | VII-19 |
| | 7.4.3 Identifikasi <i>Hazard</i> Limbah Padat dalam Proses | VII-23 |
| 7.5 | Identifikasi <i>Hazard</i> Peralatan Proses | VII-25 |
| | 7.5.1 Identifikasi <i>Hazard</i> Kondisi Peralatan Proses | VII-25 |
| | 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-38 |
| 7.6 | HAZOP (<i>Hazard and Operability Study</i>) | VII-55 |
| 7.6.1 | Deskripsi | VII-55 |
| 7.6.2 | Potensi Bahaya dalam Sistem | VII-56 |
| 7.6.2.1 | Potensi Bahaya dalam <i>Node</i> Sistem Reaktor | VII-56 |
| 7.6.2.2 | Potensi Bahaya dalam <i>Node</i> Sisi <i>Shell</i> (Media Transfer Panas) | VII-58 |
| 7.6.2.3 | Potensi Bahaya dalam <i>Node</i> <i>Cataylst Bed</i> | VII-58 |
| 7.6.2.4 | Potensi Bahaya dalam <i>Node</i> TIC dan PIC | VII-59 |
| 7.6.2.5 | Potensi Bahaya dalam <i>Node</i> <i>Input</i> dan <i>Output</i> Reaktor ... | VII-60 |
| 7.6.3 | Estimasi <i>Consequences</i> | VII-62 |
| 7.6.3.1 | Estimasi <i>Consequences</i> <i>Node</i> Reaktor | VII-62 |
| 7.6.3.2 | Estimasi <i>Consequences</i> <i>Node</i> <i>Shell</i> (Media Transfer Panas) | VII-64 |
| 7.6.3.3 | Estimasi <i>Consequences</i> <i>Node</i> <i>Catalyst Bed</i> | VII-67 |
| 7.6.3.4 | Estimasi <i>Consequences</i> <i>Node</i> TIC dan PIC | VII-69 |
| 7.6.3.5 | Estimasi <i>Consequences</i> <i>Node</i> <i>Input</i> dan <i>Output</i> Reaktor | VII-70 |
| 7.6.4 | Analisis Risiko | VII-71 |
| 7.7 | Rekomendasi Mitigasi | VII-74 |
| 7.8 | Kesimpulan | VII-85 |
| BAB VIII. TATA LETAK PABRIK | | VIII-1 |
| 8.1 | Lokasi Pabrik | VIII-1 |
| 8.1.1 | Faktor Primer | VIII-2 |
| 8.1.2 | Faktor Sekunder | VIII-3 |
| 8.2 | Tata Letak Bangunan dan Peralatan Pabrik | VIII-4 |
| 8.2.1 | Tata Letak Bangunan Pabrik | VIII-4 |
| 8.2.2 | Tata Letak Peralatan Proses | VIII-8 |
| BAB IX. ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN..... | | IX-1 |
| 9.1 | Bentuk Badan Perusahaan | IX-1 |
| 9.2 | Manajemen Perusahaan | IX-2 |

| | | |
|------------------------------|---|------------|
| 9.3 | Struktur Organisasi Perusahaan | IX-3 |
| 9.4 | Uraian Tugas, Wewenang dan Tanggung Jawab..... | IX-6 |
| 9.4.1 | Rapat Umum Pemegang Saham (RUPS)..... | IX-6 |
| 9.4.2 | Dewan Komisaris..... | IX-6 |
| 9.4.3 | Direktur Utama | IX-7 |
| 9.4.4 | Direktur..... | IX-8 |
| 9.4.5 | Kepala Bagian..... | IX-8 |
| 9.4.6 | Staff Ahli | IX-10 |
| 9.4.7 | Kepala Seksi | IX-10 |
| 9.4.8 | Kepala Sub-Seksi..... | IX-13 |
| 9.5 | Sistem Kerja..... | IX-14 |
| 9.6 | Status Karyawan dan Sistem Upah..... | IX-15 |
| 9.7 | Penggolongan Jabatan, Jumlah, dan Gaji Karyawan..... | IX-16 |
| 9.7.1 | Penggolongan Jabatan Kerja..... | IX-16 |
| 9.7.2 | Jumlah Karyawan dan Sistem Gaji Karyawan | IX-17 |
| 9.8 | Tata Tertib | IX-19 |
| 9.9 | BPJS Ketenagakerjaan dan Fasilitas Tenaga Kerja | IX-20 |
| BAB X. UTILITAS | | X-1 |
| 10.1 | Unit Penyedia Air | X-1 |
| 10.1.1 | Kebutuhan Air | X-1 |
| 10.1.1.1 | Kebutuhan Air Pendingin..... | X-1 |
| 10.1.1.2 | Kebutuhan <i>Steam</i> | X-3 |
| 10.1.1.3 | Air Sanitasi | X-5 |
| 10.1.2 | Pengolahan Air | X-6 |
| 10.1.2.1 | <i>Screening</i> | X-9 |
| 10.1.2.2 | Klarifikasi | X-9 |
| 10.1.2.3 | Filtrasi..... | X-10 |
| 10.1.2.4 | Demineralisasi | X-11 |
| 10.1.2.5 | Deaerasi | X-12 |
| 10.1.3 | Spesifikasi Peralatan Unit Penyediaan Air | X-13 |
| 10.1.3.1 | Pompa <i>Raw Water</i> | X-13 |

| | | |
|-----------|---|------|
| 10.1.3.2 | <i>Screening</i> Air Sungai..... | X-13 |
| 10.1.3.3 | Pompa <i>Screen</i> Air Sungai..... | X-14 |
| 10.1.3.4 | Bak Ekualisasi | X-14 |
| 10.1.3.5 | Pompa Bak Ekualisasi | X-15 |
| 10.1.3.6 | Bak Sedimentasi | X-15 |
| 10.1.3.7 | Pompa Bak Sedimentasi | X-15 |
| 10.1.3.8 | Tangki Soda Abu..... | X-16 |
| 10.1.3.9 | Pompa Soda Abu | X-16 |
| 10.1.3.10 | <i>Static Mixer</i> Soda Abu | X-17 |
| 10.1.3.11 | Tangki Alum..... | X-17 |
| 10.1.3.12 | Pompa Alum..... | X-17 |
| 10.1.3.13 | <i>Static Mixer</i> Alum | X-18 |
| 10.1.3.14 | <i>Clarifier</i> | X-18 |
| 10.1.3.15 | Pompa <i>Clarifier</i> | X-19 |
| 10.1.3.16 | Bak Pengendapan <i>Clarifier</i> | X-19 |
| 10.1.3.17 | Pompa <i>Sand Filter</i> | X-19 |
| 10.1.3.18 | <i>Sand Filter</i> | X-20 |
| 10.1.3.19 | Bak Penampung Air Bersih..... | X-20 |
| 10.1.3.20 | Pompa Bak Air Bersih 1..... | X-21 |
| 10.1.3.21 | Bak Penampung <i>Hydrant Fire</i> | X-21 |
| 10.1.3.22 | Pompa <i>Hydrant Fire</i> | X-21 |
| 10.1.3.23 | Pompa Bak Air Bersih 2..... | X-22 |
| 10.1.3.24 | Pompa <i>Cation Exchanger</i> | X-22 |
| 10.1.3.25 | Bak Penampung Air Sanitasi..... | X-23 |
| 10.1.3.26 | Pompa Air Sanitasi..... | X-23 |
| 10.1.3.27 | Tangki <i>Clor</i> | X-24 |
| 10.1.3.28 | Pompa <i>Clor</i> | X-24 |
| 10.1.3.29 | <i>Cation Exchanger</i> | X-24 |
| 10.1.3.30 | Tangki HCl..... | X-25 |
| 10.1.3.31 | Pompa HCl | X-25 |
| 10.1.3.32 | Pompa <i>Anion Exchanger</i> | X-26 |

| | | |
|-------------------------------------|---|-------------|
| 10.1.3.33 | <i>Anion Exchanger</i> | X-26 |
| 10.1.3.34 | Tangki NaOH | X-27 |
| 10.1.3.35 | Pompa NaOH | X-27 |
| 10.1.3.36 | Pompa <i>Softening Water Tank</i> | X-28 |
| 10.1.3.37 | <i>Softening Water Tank</i> | X-28 |
| 10.1.3.38 | Pompa <i>Softening Water</i> | X-29 |
| 10.1.3.39 | Bak <i>Cooling Water</i> | X-29 |
| 10.1.3.40 | Pompa <i>Cooling Water</i> | X-29 |
| 10.1.3.43 | <i>Chiller</i> | X-30 |
| 10.1.3.44 | Pompa <i>Chiller</i> | X-30 |
| 10.1.3.45 | <i>Deaerator</i> | X-31 |
| 10.1.3.46 | Tangki <i>Hydrazin</i> | X-31 |
| 10.1.3.47 | Pompa <i>Hydrazin</i> | X-31 |
| 10.1.3.48 | Pompa Air Umpan <i>Boiler</i> | X-32 |
| 10.1.3.49 | <i>Boiler</i> | X-32 |
| 10.2 | Unit Pembangkit Listrik | X-33 |
| 10.3 | Unit Penyedia Bahan Bakar..... | X-33 |
| 10.3.1 | Tangki Bahan Bakar | X-33 |
| 10.3.2 | Pompa Bahan Bakar | X-34 |
| 10.4 | Unit Pengelolaan Limbah | X-35 |
| 10.4.1 | Spesifikasi Alat Pengelolaan Limbah..... | X-35 |
| 10.4.1.1 | Bak Penampung Limbah | X-35 |
| 10.4.1.2 | Bak Pengendapan Limbah..... | X-35 |
| 10.4.1.3 | Bak Aerasi | X-36 |
| 10.5 | <i>Flow Diagram Process</i> Utilitas | X-37 |
| 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/ <i>Working Capital</i> (WC)..... | XI-5 |
| 11.2.3 | <i>Plant Start Up</i> | XI-6 |

| | | |
|-----------------------------|---|--------------|
| 11.3 | Penentuan Biaya Total Produksi (TPC)..... | XI-6 |
| 11.3.1 | <i>Manufacturing Cost</i> (MC)..... | XI-6 |
| 11.3.2 | <i>General Expense</i> | XI-8 |
| 11.4 | Total Penjualan | XI-9 |
| 11.5 | Perkiraan Laba Usaha | XI-9 |
| 11.6 | Analisa Kelayakan | XI-10 |
| 11.6.1 | <i>Percent Profit on Sales</i> (POS) | XI-10 |
| 11.6.2 | <i>Percent Return on Investment</i> (ROI) | XI-10 |
| 11.6.3 | <i>Pay Out Time</i> (POT)..... | XI-11 |
| 11.6.4 | <i>Net Present Value</i> (NPV) | XI-11 |
| 11.6.5 | <i>Interest Rate of Return</i> (IRR) | XI-11 |
| 11.6.6 | <i>Break Even Point</i> (BEP)..... | XI-12 |
| 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 Senyawa Akrolein | I-2 |
| Gambar 1.2 | Struktur Senyawa Gliserol..... | I-3 |
| Gambar 1.3 | Struktur Aluminium Oksida (Al_2O_3)..... | I-3 |
| Gambar 1.4 | Struktur Senyawa Aseton | I-4 |
| Gambar 1.5 | Struktur Senyawa Asetaldehid | I-5 |
| Gambar 1.6 | Struktur Senyawa Formaldehid | I-5 |
| Gambar 1.7 | Grafik Perhitungan Kebutuhan Impor Akrolein dengan Metode Regresi Linear | I-6 |
| Gambar 2.1 | Diagram Alir Kualitatif Produksi Akrolein dari Gliserol..... | II-25 |
| Gambar 2.2 | Diagram Alir Kuantitatif Produksi Akrolein dari Gliserol..... | II-26 |
| Gambar 2.3 | <i>Process Engineering Flow Diagram</i> Prarancangan Pabrik Akrolein dari Gliserol..... | II-27 |
| Gambar 5.1 | <i>Major Design</i> Reaktor <i>Fixed-Bed Multitube</i> | V-19 |
| Gambar 5.2 | <i>Major Design</i> Kompresor..... | V-20 |
| Gambar 7.1 | <i>Study Nodes</i> Analisis HAZOP pada Reaktor <i>Fixed-Bed Multitube</i> (R-210) | VII-57 |
| Gambar 8.1 | Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Akrolein..... | VIII-1 |
| Gambar 8.2 | Tata Letak Pabrik Akrolein Kapasitas 25.000 Ton/Tahun..... | VIII-7 |
| Gambar 8.3 | Tata Letak Alat Proses Pabrik Akrolein..... | VIII-10 |
| Gambar 9.1 | Bagian Struktur Organisasi Perusahaan | IX-5 |
| Gambar 10.1 | <i>Flow Diagram Process</i> Utilitas | X-37 |
| Gambar 11.1 | Grafik BEP dan SDP Prarancangan Pabrik Akrolein..... | XI-14 |

DAFTAR TABEL

| | | |
|-------------------|---|-------|
| Tabel 1.1 | Data Impor Akrolein | I-6 |
| Tabel 1.2 | Data Pabrik Gliserol di Indonesia | I-7 |
| Tabel 1.3 | Data Pabrik Aluminium Oksida (Al_2O_3) di Indonesia | I-8 |
| Tabel 1.4 | Kapasitas Produksi Pabrik Akrolein di Dunia..... | I-9 |
| | | |
| Tabel 2.1 | Perbandingan Kondisi Operasi Pembuatan Akrolein | II-3 |
| Tabel 2.2 | Data Konstanta Entalpi Pembentukan Akrolein..... | II-4 |
| Tabel 2.3 | Data Konstanta Kapasitas Panas Pembentukan Akrolein | II-5 |
| Tabel 2.4 | Data Konstanta Entalpi Pembentukan Aseton..... | II-7 |
| Tabel 2.5 | Data Konstanta Kapasitas Panas Pembentukan Aseton | II-8 |
| Tabel 2.6 | Data Konstanta Entalpi Pembentukan Asetaldehid..... | II-10 |
| Tabel 2.7 | Data Konstanta Kapasitas Panas Pembentukan Asetaldehid | II-11 |
| Tabel 2.8 | Data Konstanta Energi Gibbs Pembentukan Akrolein | II-13 |
| Tabel 2.9 | Data Konstanta Energi Gibbs Pembentukan Aseton..... | II-15 |
| Tabel 2.10 | Data Konstanta Energi Bebas Gibbs Pembentukan Asetaldehid | II-18 |
| Tabel 2.11 | Parameter Kinetika Reaksi Pembentukan Akrolein dan Gliserol ... | II-22 |
| | | |
| Tabel 3.1 | Neraca Massa <i>Vaporizer-01</i> | III-1 |
| Tabel 3.2 | Neraca Massa Reaktor <i>Fixed-Bed Multitube</i> | III-2 |
| Tabel 3.3 | Neraca Massa Kondensor Parsial | III-3 |
| Tabel 3.4 | Neraca Massa Separator | III-4 |
| Tabel 3.5 | Neraca Massa <i>Vaporizer-02</i> | III-5 |
| Tabel 3.6 | Neraca Massa Menara Distilasi-01 | III-6 |
| Tabel 3.7 | Neraca Massa Menara Distilasi-02 | III-7 |
| | | |
| Tabel 4.1 | Neraca Panas <i>Vaporizer-01</i> | IV-1 |
| Tabel 4.2 | Neraca Panas Reaktor <i>Fixed-Bed Multitube</i> | IV-2 |
| Tabel 4.3 | Neraca Panas <i>Cooler-01</i> | IV-3 |
| Tabel 4.4 | Neraca Panas Kondensor Parsial..... | IV-3 |

| | | |
|-------------------|--|--------|
| Tabel 4.5 | Neraca Panas Separator | IV-4 |
| Tabel 4.6 | Neraca Panas <i>Vaporizer-02</i> | IV-5 |
| Tabel 4.7 | Neraca Panas Kompresor | IV-5 |
| Tabel 4.8 | Neraca Panas <i>Cooler-02</i> | IV-6 |
| Tabel 4.9 | Neraca Panas Menara Distilasi-01 | IV-7 |
| Tabel 4.10 | Neraca Panas <i>Cooler-03</i> | IV-7 |
| Tabel 4.11 | Neraca Panas Menara Distilasi-02 | IV-8 |
| Tabel 4.12 | Neraca Panas <i>Cooler-04</i> | IV-9 |
| Tabel 4.13 | Neraca Panas <i>Cooler-05</i> | IV-9 |
| | | |
| Tabel 6.1 | Instrumentasi pada Prarancangan Pabrik Akrolein | VI-6 |
| | | |
| Tabel 7.1 | <i>Guide Word</i> dan Deviasi Komponen <i>Node</i> Reaktor | VII-57 |
| Tabel 7.2 | <i>Guide Word</i> dan Deviasi Komponen <i>Heat Transfer Medium</i> (Sisi <i>Shell</i>) | VII-58 |
| Tabel 7.3 | <i>Guide Word</i> dan Deviasi Komponen <i>Catalyst Bed</i> | VII-59 |
| Tabel 7.4 | <i>Guide Word</i> dan Deviasi Komponen <i>Node</i> TIC dan PIC | VII-60 |
| Tabel 7.5 | <i>Guide Word</i> dan Deviasi Komponen <i>Node Input</i> Reaktor | VII-61 |
| Tabel 7.6 | <i>Guide Word</i> dan Deviasi Komponen <i>Node Output</i> Reaktor | VII-61 |
| Tabel 7.7 | Estimasi <i>Consequences Node</i> Reaktor | VII-62 |
| Tabel 7.8 | Estimasi <i>Consequences Node Shell</i> Pemanas | VII-64 |
| Tabel 7.9 | Estimasi <i>Consequences Node Catalyst Bed</i> | VII-67 |
| Tabel 7.10 | Estimasi <i>Consequences Node</i> TIC dan PIC | VII-69 |
| Tabel 7.11 | Estimasi <i>Consequences Node Input</i> Reaktor | VII-70 |
| Tabel 7.12 | Estimasi <i>Consequences Node Output</i> Reaktor | VII-71 |
| Tabel 7.13 | Penilaian <i>Risk Matrix</i> menurut ISO 45001 | VII-72 |
| Tabel 7.14 | Analisis Risiko <i>Node</i> Reaktor | VII-72 |
| Tabel 7.15 | Analisis Risiko <i>Node Shell</i> Pemanas | VII-73 |
| Tabel 7.16 | Analisis Risiko <i>Node Catalyst Bed</i> | VII-73 |
| Tabel 7.17 | Analisis Risiko <i>Node</i> TIC dan PIC | VII-73 |
| Tabel 7.18 | Analisis Risiko <i>Node Input</i> dan <i>Output</i> Reaktor | VII-73 |

| | | |
|-------------------|--|--------|
| Tabel 7.19 | Rekomendasi Mitigasi Analisis HAZOP Reaktor <i>Fixed-Bed Multitube</i> | |
| | VII-74 | |
| Tabel 8.1 | Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik..... | VIII-5 |
| Tabel 9.1 | Jadwal Siklus Kerja Masing-Masing Kelompok..... | IX-15 |
| Tabel 9.2 | Penggolongan Jabatan Kerja | IX-16 |
| Tabel 9.3 | Jumlah Karyawan dan Rincian Gaji Karyawan | IX-18 |
| Tabel 10.1 | Kebutuhan Air Pendingin..... | X-2 |
| Tabel 10.2 | Kebutuhan <i>Steam</i> | X-4 |
| Tabel 10.3 | Kebutuhan Air Sanitasi | X-6 |
| Tabel 10.4 | Kebutuhan Air Keseluruhan..... | X-6 |
| Tabel 10.5 | Standar Kualitas Air Bersih..... | X-7 |
| Tabel 10.6 | Syarat-Syarat Air Umpan <i>Boiler</i> | X-13 |