

**PRA-RANCANGAN PABRIK ASAM AKRILAT METODE
OKSIDASI DARI *PROPYLENE* DENGAN KAPASITAS
52.000 TON/TAHUN**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah Skripsi dan Seminar
Skripsi Jurusan S.Tr. Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Disusun Oleh:

Alifa Nur Shabrina 40040121650088

**PRODI S-Tr TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI
SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PRA-RANCANGAN PABRIK ASAM AKRILAT METODE OKSIDASI DARI *PROPYLENE* DENGAN KAPASITAS 52.000 TON/TAHUN

SKRIPSI

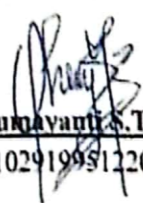
**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Terapan Teknik**

Disusun Oleh:

Alifa Nur Shabrina 40040121650088

Disetujui dan Disahkan sebagai Laporan Tugas Akhir (Skripsi)

**Semarang, 4 September 2025
Dosen Pembimbing**


Dr. Heny Kusumayanti S.T., M.T.
NIP. 197210291993122001

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Judul Laporan Tugas : Pra-Rancangan Pabrik Asam Akrilat Metode Oksidasi
Akhir dari Propylene dengan Kapasitas 52.000 Ton/Tahun

Identitas Penulis

Nama Mahasiswa : Alifa Nur Shabrina
NIM : 40040121650088
Fakultas : Sekolah Vokasi/S.Tr. Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Laporan Tugas Akhir ini telah disahkan dan disetujui pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 25 September 2025

Menyetujui,
Tim Penguji

Penguji I,



Mohamad Endy Julianto S.T., M.T.
NIP. 197107311999031001

Penguji II,



Abdullah Malik Islam Filardli S.T., M.T.
NIP. 199608152024061003

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alifa Nur Shabrina

NIM : 40040121650088

Fakultas/Jurusan : Sekolah Vokasi/S.Tr. Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Judul Skripsi : Pra-Rancangan Pabrik Asam Akrilat Metode Oksidasi dari *Propylene* dengan Kapasitas 52.000 Ton/Tahun

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya dan partner skripsi saya atas nama **Aureliya Helmaleni Nolalita** didampingi pembimbing saya ibu Dr. Heny Kusumayanti S.T., M.T. dan bukan hasil jiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, maka kami bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Diponegoro sesuai aturan yang berlaku Demikian Pernyataan ini kami buat dalam keadaan sadar tanpa ada paksaan apapun.



Semarang, 3 September 2025



Alifa Nur Shabrina
NIM. 40040121650088

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir berjudul *“Prarancangan Pabrik Asam Akrilat dari Propylene dengan Kapasitas 52.000 Ton per Tahun”* dapat terselesaikan tepat waktu sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada Program Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan kesehatan, kelancaran, dan kekuatan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, semangat, dukungan moral, dan materi.
3. M. Endy Julianto, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri yang telah memberikan semangat dan doa.
4. Ibu Heny Kusumayanti selaku dosen pembimbing utama yang telah banyak memberikan arahan, masukan, dan bimbingan kepada penulis selama penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Seluruh dosen dan staf pengajar di Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Fakultas Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan keterampilan selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman 1M yaitu Tarissya, Nurhasanah, dan Nadya yang sejak awal perkuliahan sudah menjadi teman cerita suka dan duka bersama sampai detik ini.
7. Partner skripsi saya Aurel yang telah berjuang bersama selama masa-masa tugas akhir ini. Dan juga teman-teman seperbimbingan Aulia, Berliana, Fadrian, Ichwan atas segala bantuannya, serta selalu bersama-sama dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Teman-teman ICELANSc. yang senantiasa memberikan motivasi, bantuan, dan kebersamaan.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini dan sangat mengharapkan kritik serta saran yang membangun. Semoga karya ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang Teknologi Rekayasa Kimia Industri.

Semarang, 3 September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas Rancangan.....	4
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik	6
1.4 Tinjauan Proses.....	10
1.5 Kegunaan Produk	12
BAB II	13
DESKRIPSI PROSES	13
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk.....	13
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku	13
2.1.2 Spesifikasi Produk Utama	15
2.2 Konsep Proses	16
2.2.1 Dasar Reaksi	16
2.3 Mekanisme Reaksi.....	16
2.3.1 Kondisi Operasi	16
2.3.2 Diagram Alir	23
2.2.2 Neraca Massa dan Neraca Panas	25
2.4 Tata Letak Pabrik dan Pemetaan	35
2.4.1 Tata Letak Pabrik.....	35
2.4.2 Tata Letak Peralatan Proses	39
2.5 Diagram Alir Proses Produksi Asam Akrilat	42
BAB III.....	43
SPESIFIKASI ALAT	43

3.1	Unit Penyimpanan	43
3.2	Unit Transportasi	47
3.3	Unit Penukar Panas.....	50
3.4	Unit Reaksi	53
BAB IV		59
UNIT PENDUKUNG PROSES		59
4.1	Unit Pengadaan dan Pengolahan Air	60
4.2	Unit Penyediaan Listrik	72
4.3	Unit Penyediaan <i>Thermal Fluid</i>	78
4.4	Unit Penyediaan Uap Air (<i>Steam</i>)	79
4.5	Unit Penyediaan Bahan Bakar	82
4.6	Unit Penyediaan Udara Tekan	82
4.7	Unit Pengolahan Limbah	84
4.8	Unit Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>).....	88
4.9	Unit Laboratorium	89
BAB V		95
MANAJEMEN PERUSAHAAN		95
5.1	Bentuk Perusahaan	95
5.2	Struktur Organisasi	95
5.3	Tugas dan Wewenang	99
5.4	Pembagian Jam Kerja	107
5.5	Status Karyawan dan Sistem Upah.....	108
5.6	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji.....	109
5.8	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	116
5.9	Corporate Social Responsibility (CSR).....	117
BAB VI.....		119
TROUBLESHOOTING		119
6.1	<i>Troubleshooting</i> pada Unit Transportasi.....	119
6.2	<i>Troubleshooting</i> pada Unit Penyimpanan.....	122
6.3	<i>Troubleshooting</i> pada Unit Penukar Panas	125
6.4	<i>Troubleshooting</i> pada Unit Reaksi.....	127
6.5	<i>Troubleshooting</i> pada Unit Pemisah.....	131
BAB VII		139
ANALISA EKONOMI		139

7.1	Penaksiran Harga Peralatan	139
7.2	Dasar Perhitungan	141
7.3	Perhitungan Biaya	142
7.4	Analisa Kelayakan	146
7.5	Hasil Perhitungan	148
BAB VIII		153
KESIMPULAN DAN SARAN		153
8.1	Kesimpulan.....	153
8.2	Saran	153
DAFTAR PUSTAKA		154
LAMPIRAN A.....		156
NERACA MASSA		156
LAMPIRAN B.....		169
NERACA PANAS		169
LAMPIRAN C.....		240
SPESIFIKASI ALAT		240
LAMPIRAN D		266
PERHITUNGAN EKONOMI.....		266

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Impor dan Ekspor Asam Akrilat	2
Tabel 1.2 Proyeksi Jumlah Ekspor dan Impor Asam Akrilat Di Indonesia Tahun 2025-2034	3
Tabel 1.3 Produsen Metil Akrilat di dunia.....	5
Tabel 1.4 Bahan Baku Metil Akrilat	6
Tabel 1.5 Hasil Analisis Pemilihan Lokasi Pabrik	7
Tabel 1.6 Perusahaan Produsen Polimer Di Indonesia	9
Tabel 1.7 Perbandingan Proses Pembuatan Asam Akrilat	11
Tabel 2.1 Spesifikasi Bahan Udara.....	14
Tabel 2.2 Data Entalpi Senyawa.....	17
Tabel 2.3 Data Energi Gibbs Senyawa Saat Suhu 298 K	21
Tabel 2.4 Nilai K_0 dan E_a Tiap Reaksi	23
Tabel 2.5 Neraca Massa TWV (V-01)	25
Tabel 2.6 Neraca Massa TWV (V-02)	25
Tabel 2.7 Neraca Massa Reaktor Fix-Bed Multitube (R-01).....	26
Tabel 2.8 Neraca Massa Reaktor Fix-Bed Multitube (R-02).....	26
Tabel 2.9 Neraca Massa Absorber (AB-01).....	27
Tabel 2.10 Neraca Massa Kolom Destilasi (D-01)	27
Tabel 2.11 Neraca Massa Input Overall	28
Tabel 2.12 Neraca Massa Output Overall.....	28
Tabel 2.13 Neraca Panas Kompresor (C-01)	29
Tabel 2.14 Neraca Panas Expander (EX-01)	29
Tabel 2.15 Neraca Massa Furnace (F-01).....	29
Tabel 2.16 Neraca Panas Three Way Valve (V-01).....	30
Tabel 2.17 Neraca Panas Three Way Valve (V-02).....	30
Tabel 2.18 Neraca Panas Blower (BW-01).....	30
Tabel 2.19 Neraca Panas Heat Exchanger (HE-01).....	31
Tabel 2.20 Neraca Panas Reaktor Fix-Bed Multitube (R-01)	31
Tabel 2.21 Neraca Panas Reaktor Fix-Bed Multitube (R-02)	32
Tabel 2.22 Neraca Panas Heat Exchanger (HE-02).....	32
Tabel 2.23 Neraca Panas Cooler (CO-01)	33

Tabel 2.24 Neraca Panas Absorber (AB-01)	33
Tabel 2.25 Neraca Panas Kolom Distilasi (D-01)	34
Tabel 2.26 Neraca Panas Cooler (CO-02)	34
Tabel 2.27 Neraca Panas Cooler (CO-03)	34
Tabel 2.28 Neraca Panas Overall.....	35
Tabel 2.29 Tata Letak Pabrik	37
Tabel 3.1 Ringkasan Desain Tangki Penyimpanan Bulanan Produk Asam Akrilat	43
Tabel 3.2 Ringkasan Desain Tangki Penyimpanan Harian Produk Asam Akrilat.....	46
Tabel 3.3 Ringkasan Desain Compressor	48
Tabel 3.4 Ringkasan Desain Expander	48
Tabel 3.5 Ringkasan Desain Pompa	49
Tabel 3.6 Ringkasan Desain Blower.....	50
Tabel 3.7 Ringkasan Desain Heat Exchanger.....	51
Tabel 3.8 Ringkasan Desain Furnace	52
Tabel 3.9 Ringkasan Desain Reaktor.....	53
Tabel 3.10 Ringkasan Desain Absorber.....	55
Tabel 3.11 Ringkasan Desain Kolom Destilasi	57
Tabel 4.1 Kebutuhan Steam Pada Proses.....	67
Tabel 4.2 Kebutuhan Air Pendingin pada Proses	69
Tabel 4.3 Kebutuhan untuk Peralatan Proses	73
Tabel 4.4 Kebutuhan Utilitas	73
Tabel 4.5 Kebutuhan Untuk Penerangan	75
Tabel 4.6 Kebutuhan steam pada Proses	79
Tabel 4.7 Baku Mutu Air Limbah B3	86
Tabel 4.8 Parameter Uji Program Laboratorium	91
Tabel 6.1 Analisa HAZOP Pompa	119
Tabel 6.2 Analisa HAZOP Kompresor.....	120
Tabel 6.3 Analisa HAZOP Tangki Penyimpanan	122
Tabel 6.4 Analisa HAZOP Heat Exchanger.....	126
Tabel 6.5 Analisa HAZOP Furnace	127
Tabel 6.6 Analisa HAZOP Reaktor.....	128
Tabel 6.7 Analisa HAZOP Kolom Destilasi	132

Tabel 6.8 Analisa HAZOP Absorber	136
Tabel 7.1 Indeks CEP Tahun 2001 sampai dengan Tahun 2024.....	139
Tabel 7.2 Total Direct Plant Cost.....	148
Tabel 7.3 Total Direct Manufacturing Expenses	148
Tabel 7.4 Cash Flow selama 10 Tahun	150

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proyeksi Kebutuhan Asam Akrilat di Indonesia.....	5
Gambar 2.1 Diagram Blok Pembuatan Asam Akrilat.....	24
Gambar 2.2 Tata Letak Pabrik.....	39
Gambar 2.3 Tata Letak Peralatan Proses	41
Gambar 2.4 Diagram Alir Proses Produksi Asam Akrilat	42
Gambar 3.1 Desain Tangki Penyimpanan Bulanan Asam Akrilat.....	43
Gambar 3.2 Desain Tangki Penyimpanan Harian Produk Asam Akrilat.....	45
Gambar 3.3 Desain Compressor.....	47
Gambar 3.4 Desain Expander.....	48
Gambar 3.5 Desain Pompa	49
Gambar 3.6 Desain Blower	50
Gambar 3.7 Desain Heat Exchanger	51
Gambar 3.8 Desain Furnace	52
Gambar 3.9 Gambar Desain Reaktor.....	53
Gambar 3.10 Desain Absorber.....	55
Gambar 3.11 Desain Kolom Destilasi	57
Gambar 4.1 Skema Sederhana Clarifier	63
Gambar 4.2 Diagram Alir Pengolahan Air Sanitasi.....	66
Gambar 5.1 Struktur Organisasi	98
Gambar 7.1 Grafik Indeks CEP.....	140

INTISARI

Prarancangan pabrik asam akrilat dengan kapasitas 52.000 ton per tahun ini menggunakan bahan baku propilena melalui proses oksidasi. Pabrik direncanakan berlokasi di kawasan industri Cilegon, Banten, dengan bentuk perusahaan Perseroan Terbatas (PT) dan status sebagai anak perusahaan PT Chandra Asri Petrochemical Tbk. Desain utilitas meliputi sistem pengolahan air, penyediaan udara instrumen, penyediaan listrik, serta fasilitas kesehatan dan keselamatan kerja (K3). Struktur organisasi yang dipilih adalah Line and Staff untuk mendukung kelancaran koordinasi, pengambilan keputusan, serta efektivitas produksi. Aspek keselamatan dan lingkungan pabrik mengacu pada peraturan perundangan seperti UU No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, UU No. 2 Tahun 1951 tentang Ganti Rugi Kecelakaan Kerja, PP No. 4 Tahun 1982 tentang Pengelolaan Lingkungan Hidup, dan PP No. 29 Tahun 1986 tentang AMDAL. Perusahaan juga menerapkan program Corporate Social Responsibility (CSR) sesuai dengan ketentuan UU No. 40 Tahun 2007 tentang Perseroan Terbatas dan UU No. 25 Tahun 2007 tentang Penanaman Modal, dengan fokus pada peningkatan kesejahteraan karyawan, masyarakat, serta pelestarian lingkungan. Analisis ekonomi menunjukkan bahwa pabrik layak untuk didirikan dengan prospek jangka panjang yang mendukung pertumbuhan industri petrokimia nasional.

Kata Kunci: Asam akrilat, prarancangan pabrik, propilena, CSR, keselamatan kerja