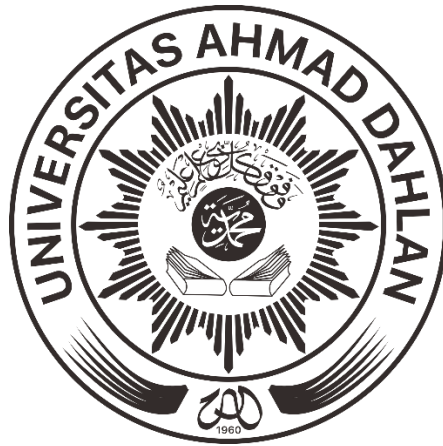


**PRARANCANGAN PABRIK ASAM AKRILAT DARI PROPILEN DAN
UDARA DENGAN KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI



Suci Fazriyah Nurrahmi (1900020025)

Lara Arilisa Kinanti (1900020031)

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA**

2023

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM AKRILAT DARI PROPILEN DAN
UDARA DENGAN KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**

Yang telah dipersiapkan dan disusun oleh:

Suci Fazriyah Nurrahmi (1900020025)

Lara Arilisa Kinanti (1900020031)

Telah disetujui oleh

Dosen Pembimbing Skripsi Program Studi S1 Teknik Kimia

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk mendapat gelar sarjana.

Dosen Pembimbing



Dr. Martono Setyawan, S.T., M.T.

NIY. 60970162

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM AKRILAT DARI PROPILEN DAN
UDARA DENGAN KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**

Oleh:

Suci Fazriyah Nurrahmi (1900020025)

Lara Arilisa Kinanti (1900020031)

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal 03 Mei 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Susunan Dewan Penguji :

Ketua : Dr. Martomo Setyawan, S.T., M.T.

Anggota : 1. Dr. Endah Sulistiawati, S.T., M.T.

2. Dr. -Ing. Suhendra, S.T., M.Sc.



Dekan



Fakultas Teknologi Industri

Universitas Ahmad Dahlan

Sumardi, S.T., M.T., Ph.D.

NIY. 60010313

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Kami yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Suci Fazriyah Nurrahmi (1900020025)
Lara Arilisa Kinanti (1900020031)
Email : suci1900020025@webmail.uad.ac.id
lara1900020031@webmail.uad.ac.id
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknologi Industri
Judul Tesis : Prarancangan Pabrik Asam Akrilat dari Propilen dan Udara
dengan Kapasitas 300.000 Ton/Tahun

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian dan implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan

Yogyakarta, 30 Maret 2023

Yang membuat pernyataan

(Suci Fazriyah Nurrahmi)

(Lara Arilisa Kinanti)

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : 1. Suci Fazriyah Nurrahmi (1900020025)

2. Lara Arilisa Kinanti (1900020031)

Email : suci1900020025@webmail.uad.ac.id

Fakultas : Teknologi Industri

Program Studi : Teknik Kimia

Judul tugas akhir : Prarancangan Pabrik Asam Akrilat dari Propilen dan Udara dengan Kapasitas 300.000 Ton/Tahun

Dengan ini saya menyerahkan hak *sepenuhnya* kepada Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut

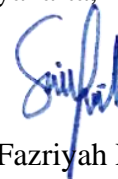
Saya (**mengijinkan/tidak mengijinkan**)* karya tersebut diunggah ke dalam Repository Perpustakaan Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 17 Mei 2023



Lara Arilisa Kinanti



Suci Fazriyah Nurrahmi

Mengetahui,
Pembimbing**



Dr. Martono Setyawan, S.T., M.T.

Ket:

*coret salah satu

**jika diijinkan TA dipublish maka ditandatangani dosen pembimbing dan mahasiswa

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat serta hidayah-Nya, tak lupa sholawat beserta salam semoga selalu tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Karena berkat Rahmat dan karunia-Nya penyusun dapat Menyusun dan menyelesaikan naskah skripsi dengan judul **“Prarancangan Pabrik Asam Akrilat dari Propilen dan Udara dengan Kapasitas 300.000 Ton/Tahun”** dengan sebaik-baiknya.

Skripsi prarancangan pabrik ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Teknik Kimia S-1 pada Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.

Dalam penyusunan naskah ini penyusun banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik yang secara langsung maupun tidak langsung. Maka pada kesempatan ini penyusun ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Muchlas, M.T. selaku Rektor Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
2. Bapak Sunarti, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
3. Bapak Agus Aktawan, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Martomo Setyawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing skripsi atas bimbingan, arahan, saran, dan motivasi.
5. Kedua orang tua, kakak, adik, seluruh keluarga tercinta atas do'a semangat, dan dukungannya.
6. Teman-teman Teknik Kimia Angkatan 2019 yang telah memberikan dukungan dan bantuan.
7. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu yang telah membantu secara moril maupun materil.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan naskah skripsi ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan naskah ini untuk kedepannya.

Akhir kata penyusun berharap Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi wawasan bagi penyusun khususnya dan bagi pembaca serta semua pihak pada umumnya.

Yogyakarta, 30 Maret 2023
Penyusun

HALAMAN PERSEMBAHAN

PENULIS 1

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji serta syukur kehadirat Allah SWT atas hidayah-Nya yang telah memberikan atas kesabaraan, kemudahan, kelancaran, kesehatan dan rezeki-Nya kepada diri saya. Shalawat serta salam curah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Hari ke hari, bulan ke bulan, tahun ke tahun, akhirnya tibalah saatnya saya usai dalam dunia Pendidikan S1 ini dengan menyusun skripsi.

Dengan selesainya skripsi ini saya tidak mampu melakukannya sendiri tanpa bantuan dari orang-orang sekitar saya maka demikian saya ucapkan terimakasih karena tugas akhir ini merupakan persembahan untuk kedua orang tua yang saya sayangi Alm. Bapak Aas Dani Hasbuna dan Ibu Iwang, terima kasih tiada henti dengan dukungan, kasih sayang, do'a yang tiada henti dan kesabaran dalam mendidik saya hingga dapat menyelesaikan Pendidikan Kuliah S1 ini. Semoga dengan ini menjadi langkah awal untuk saya membalas semua yang telah diberikan oleh Alm. Bapak dan mamah.

Kepada keempat kakak saya Alip Hamzah Muhammad Assidiq, S.Pt., Betha Artha Fatimah Thahar, S.Tr.Keb., Syera Aisyah Ratu Pertiwi, S.IP., dan Akbar Rizki Muhammad Alfaruq terimakasih atas dukungan, kasih sayang, dan uang jajan yang diberikan kepada saya semoga senantiasa dalam keadaan sehat, bahagia, dan dimurahkan selalu rezeki.

Kepada Dosen Pembimbing saya Bapak Dr. Martomo Setyawan, S.T., M.T. saya ucapkan terima kasih atas segala bimbingan, waktu, kesabaran tiada batas, serta ilmu pengetahuan yang selalu diberikan dalam proses pengerjaan skripsi hingga sampai dimana saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Semoga Allah SWT membalas kebaikan bapak berlipat-lipat ganda, selalu dilimpahkan Kesehatan dan selalu dalam lindungan-Nya.

Kepada rekan saya Lara Arilisa Kinanti yang pertama kalinya berteman di dunia perkuliahan ini dengan saya sampai di titik ini terima kasih sudah berjuang bersama. Entah berapa emosi yang terbuang, berapa kekecewaan yang terpendam, berapa keprihatinan yang tersimpan, kebaikan yang tiada henti. Semoga dimana pun kamu berada selalu Bahagia dan senantiasa dalam lindungan Allah SWT.

Kepada teman-teman Rich Onty Firda, Anggraini, Aqila, Lindi, Lia, Atu dan Aul terima kasih telah mewarnai kehidupan perkuliahan saya yang akan menjadi kisah yang manis untuk dikenang. Keceriaan dan kebaikan yang kalian berikan kepada saya sebuah rezeki yang Allah berikan kepada saya. Semoga kalian akan sukses dengan cara masing-masing dan semoga tercapai apa kalian inginkan. Sehat Bahagia selalu bestiii.

PENULIS II

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan segala rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat, karunia, dan hidayah-Nya yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, kelancaran, dan kesabaran dalam menyelesaikan skripsi ini. Sholawat serta salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW.

Tugas akhir ini merupakan persembahan istimewa untuk orang yang saya cintai: Kedua orang tua yang selalu mendoakan saya, Bapak Dedy Heryanto dan Ibu Rabiah, terima kasih yang tiada terhingga atas kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih serta do'a yang tercurah selama ini semoga kalian panjang umur dan menyaksikan saya dipuncak kesuksesan kelak. Saya berkuliah dan memiliki tekad menyelesaikan Tugas akhir ini untuk mewujudkan salah satu mimpi kalian yaitu bisa menguliahkan anak pertama kalian ini, agar bisa menjadi contoh bagi adik dan memiliki gelar sarjana. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat kalian bahagia.

Kepada adik perempuan saya Dea Dwi Ariyani dan Paman saya Amrullah serta orang yang pernah mensupport finansial saya selama berkuliah terima kasih dukungan kasih sayang selama ini semoga selalu diberikan kesehatan dan kebahagiaan.

Kepada bapak Dr. Martomo setyawan, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing. Terima kasih atas arahan, bimbingan, kesabaran tiada batas, serta ilmu yang selalu diberikan dalam proses pengerjaan skripsi hingga sampai pada titik dimana saya mendapat gelar sarjana. Semoga bapak senantiasa diberi kesehatan dan keberkahan dalam hidup oleh Allah SWT.

Kepada Idhar Hanafi, A.Md. Pel. Terima kasih atas dukungan, kebaikan, perhatian, dan kesabaran yang selalu mendengar dan memberikan arahan disetiap perjalanan panjang ini, semoga dimudahkan selalu karirnya dan dilancarkan bisnisnya.

Kepada teman-teman Rich Onty saya Aqila, Anggraini, Firda, Suci, Maratu, Lindi, Aul dan Lia terima kasih telah menjadi bagian kenangan dari kisah perjalanan saya ditanah orang, tanah yang jauh dari rumah dan kampung halaman, tapi dengan hadirnya kalian memberikan kenyamanan luar biasa bagi saya dan akan selalu saya rindukan, terima kasih atas segala dukungan dan bantuan, semoga kita bisa dipertemukan lagi kelak.

Dan kepada diri saya sendiri, terimakasih telah bertahan atas segala cobaan dan sudah bisa berkembang sejauh ini. Berproses walaupun lambat, dan berubah walaupun perlahan. Semoga dikuatkan bahunya menjadi anak pertama yang bertanggung jawab penuh atas keluarga dan diri sendiri. Semoga menjadi orang beruntung dalam menjalani hidup.

HALAMAN MOTTO

PENULIS I

“Salah satu pengekerdilan terkejam dalam hidup adalah membiarkan pikiran cemerlang menjadi budak bagi tubuh yang malas, yang mendahulukan istirahat sebelum Lelah”
(Buya Hamka)

“Bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, bahwa sesungguhnya usahanya itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya)”
(An-Najm : 39-40)

“Dan berbuatbaiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu”
(Al-Qasas : 77)

PENULIS II

“Sesuatu yang dapat dibayangkan pasti dapat diraih. Sesuatu yang diimpikan pasti dapat diwujudkan”

“Tuhanmu tiada meninggalkan kamu dan tiada pula benci kepadamu”
(Q.S Ad-Duha : 3)

“Dan bersabarlah kamu, Sesungguhnya janji Allah adalah benar”
(Q.S Ar-Rum : 60)

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMBANG	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1. Latar Belakang Pendirian Pabrik.....	1
I.2. Tinjauan Pustaka	4
I.2.1. Macam-macam Proses.....	4
I.2.2. Kegunaan Produk	7
I.3. Penentuan Kapasitas Pabrik	8
I.4. Tinjauan Kinetika Reaksi dan Termodinamika.....	12
I.4.1. Tinjauan Kinetika	12
I.4.2. Tinjauan Termodinamika	13
I.5. Pemilihan Lokasi Pabrik	15
I.5.1. Penyediaan Bahan Baku	16
I.5.2. Pemasaran Produk	16
I.5.3. Utilitas	16
I.5.4. Transportasi	17
I.5.5. Tenaga Kerja	17
I.5.6. Keadaan Iklim	17
I.5.7. Faktor Penunjang Lain	17
BAB II URAIAN PROSES.....	19
II.1. Tahap Persiapan Bahan Baku	19
II.2. Tahap Reaksi.....	19
II.3. Tahap Pemisahan dan Pemurnian	20
II.4. Diagram Alir Kualitatif	21
BAB III SPESIFIKASI BAHAN	23
III.1. Spesifikasi Bahan Baku	23
III.2. Spesifikasi Bahan Pembantu.....	25
III.3. Spesifikasi Produk :	25
BAB IV NERACA MASSA	27
IV.1. Neraca Massa Alat.....	27
IV.1.1. Neraca Massa Reaktor.....	27
IV.1.2. Neraca Massa <i>Condensor</i> (CD).....	28
IV.1.3. Neraca Massa Menara Distilasi (MD).....	28
IV.2. Neraca Massa Total.....	29

BAB V	NERACA PANAS	31
V.1.	Neraca Panas Komponen	31
V.1.1.	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-01)	31
V.1.2.	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-02)	31
V.1.3.	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-03)	31
V.1.4.	Neraca Panas Reaktor (R-01).....	32
V.1.5.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-01).....	32
V.1.6.	Neraca Panas Reaktor (R-02).....	32
V.1.7.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-02).....	33
V.1.8.	Neraca Panas <i>Condensor</i> (CD-01).....	33
V.1.9.	Neraca Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-04)	33
V.1.10.	Neraca Panas Menara Destilasi (MD)	34
V.1.11.	Neraca Panas <i>Condensor</i> (CD-02).....	34
V.1.12.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-05).....	34
V.1.13.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-06).....	35
V.1.14.	Neraca Panas <i>Reboiler</i> (RB)	35
V.1.15.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-03).....	35
V.1.15.	Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-04).....	36
BAB VI	SPESIFIKASI ALAT	37
VI.1.	Reaktor	37
VI.2.	Menara Distilasi.....	38
VI.3.	<i>Condensor</i>	39
VI.4.	<i>Accumulator</i>	40
VI.5.	<i>Compressor</i>	40
VI.6.	Filtrasi	41
VI.7.	<i>Expansion Valve</i>	41
VI.8.	<i>Reboiler</i>	42
VI.9.	Tangki Penyimpanan	43
VI.10.	<i>Heater</i>	45
VI.11.	<i>Blower</i>	46
VI.12.	<i>Cooler</i>	47
VI.13.	Pompa	49
BAB VII	UTILITAS	50
VII.1.	Unit Penyediaan dan Pengolahan Air (<i>Water Treatment System</i>).....	50
VII.1.1.	Unit Penyediaan Air	50
VII.1.2.	Unit Pengolahan Air.....	52
VII.1.3.	Kebutuhan Air	54
VII.2.	Unit Pembangkit Steam (<i>Steam Generator System</i>).....	57
VII.3.	Unit Pembangkit Listrik (<i>Power Plant System</i>)	57
VII.4.	Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	58
VII.5.	Unit Pengolahan Limbah.....	58
VII.5.1.	Limbah Cair	58
VII.5.2	Limbah Gas	61
BAB VIII	LAYOUT PABRIK DAN PERLATAN PROSES	63
VIII.1.	Lokasi Pabrik	63
VIII.2.	Tata Letak Pabrik.....	65

VII.3.	<i>Layout</i> Peralatan	69
BAB IX	ORGANISASI PERUSAHAAN	70
IX.1.	Bentuk Perusahaan	70
IX.2.	Struktur Organisasi	70
IX.3.	Tugas dan Wewenang	73
IX.4.	Jam Kerja Karyawan	76
IX.5.	Perincian Tugas Dan Keahlian	78
IX.6.	Sistem Gaji Karyawan	79
IX.7.	Kesejahteraan Sosial Karyawan	79
IX.8.	Manajemen Produksi	80
BAB X	EVALUASI EKONOMI	82
X.1.	Penaksiran Harga Peralatan	83
X.2.	Dasar Perhitungan	88
X.3.	Perhitungan Biaya	88
X.3.1.	<i>Capital Investment</i>	88
X.3.2.	<i>Manufacturing Cost</i>	88
X.3.3.	<i>General Expense</i>	89
X.4.	Analisa Kelayakan	89
X.4.1.	<i>Percent Return On Investment</i>	89
X.4.2.	<i>Pay Out Time (POT)</i>	89
X.4.3.	<i>Break Event Point (BEP)</i>	90
X.4.4.	<i>Shut Down Point (SDP)</i>	90
X.4.5.	<i>Discounted Cash Flow Rate Of Return (DCFR)</i>	91
X.4.6.	Hasil Perhitungan	92
X.5.	Analisis Keuntungan	95
X.6.	Hasil Kelayakan Ekonomi	95
X.6.1.	<i>Percent Return On Investment (ROI)</i>	95
X.6.2.	<i>Pay Out Time (POT)</i>	96
X.6.3.	<i>Break Event Point (BEP)</i>	96
X.6.4.	<i>Discounted Cash Flow Rate (DCFR)</i>	96
BAB XI	KESIMPULAN	98
	DAFTAR PUSTAKA	99
	LAMPIRAN A	102
	LAMPIRAN B	132
	LAMPIRAN C	164
	LAMPIRAN D	187
	LAMPIRAN E	190

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Perbandingan Pemilihan Proses	6
Tabel I. 2 Data Import Asam Akrilat oleh Indonesia	8
Tabel I. 3 Kapasitas Global Asam Akrilat	10
Tabel I. 4 Data Energi Bebas Gibbs pada Suhu 25°C.....	14
Tabel I. 5 Data Energi Pembentukan pada Suhu 298 K.....	14
Tabel IV. 1 Neraca Massa Reaktor (R01).....	27
Tabel IV. 2 Neraca Massa Reaktor (R-02)	27
Tabel IV. 3 Neraca Massa <i>Condensor</i> (CD).....	28
Tabel IV. 4 Neraca Massa Distilasi (MD)	28
Tabel IV. 5 Neraca Massa Total.....	29
Tabel V. 1 Neraca Panas <i>Heater</i> (HE-01).....	31
Tabel V. 2 Neraca Panas <i>Heater</i> (HE-02)	31
Tabel V. 3 Neraca Panas <i>Heater</i> (HE-03)	31
Tabel V. 4 Neraca Panas Reaktor (R-01).....	32
Tabel V. 5 Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-01).....	32
Tabel V. 6 Neraca Panas Reaktor (R-02).....	32
Tabel V. 7 Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-02).....	33
Tabel V. 8 Neraca Panas <i>Condensor</i> (CD-01).....	33
Tabel V. 9 Panas <i>Heat Exchanger</i> (HE-04).....	33
Tabel V. 10 Neraca Panas Menara Distilasi (MD)	34
Tabel V. 11 Neraca Panas <i>Condensor</i> (CD-2).....	34
Tabel V. 12 Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-05).....	34
Tabel V. 13. Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-06).....	35
Tabel V. 14 Neraca Panas <i>Reboiler</i> (RB-01).....	35
Tabel V. 15 Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-03).....	35
Tabel V. 16 Neraca Panas <i>Cooler</i> (CL-04).....	36
Tabel VI. 1 Spesifikasi Reaktor.....	37
Tabel VI. 2 Spesifikasi Menara Destilasi	38
Tabel VI. 3 Spesifikasi <i>Condensor</i> 1 dan 2	39
Tabel VI. 4 Spesifikasi <i>Accumulator</i>	40
Tabel VI. 5 Spesifikasi <i>Compressor</i> 1 dan 2	40
Tabel VI. 6 Spesifikasi Filtrasi	41
Tabel VI. 7 Spesifikasi <i>Expansion Valve</i>	41
Tabel VI. 8 Spesifikasi <i>Reboiler</i>	42
Tabel VI. 9 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Bahan Baku.....	43
Tabel VI. 10 Tangki Penyimpanan Produk	44
Tabel VI. 11 Spesifikasi <i>Heater</i> 1 dan 2	45
Tabel VI. 12 Spesifikasi <i>Heater</i> 3 dan 4	46
Tabel VI. 13 Spesifikasi <i>Blower</i>	46
Tabel VI. 14 Spesifikasi <i>Cooler</i> 1, 2, dan 3	47
Tabel VI. 15 Spesifikasi <i>Cooler</i> 4, 5, dan 6	48
Tabel VI. 16 Spesifikasi Pompa 1, 2, dan 3	49
Tabel VII. 1 Kebutuhan Air Pembangkit <i>Steam</i>	54

Tabel VII. 2 Kebutuhan Air Pendingin.....	55
Tabel VII. 3 Kebutuhan Air untuk Perkantoran dan Rumah Tangga	55
Tabel VIII. 1 Perincian Luas Tanah dan Bangunan Pabrik.....	66
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Masing-Masing Regu.....	77
Tabel IX. 2 Jabatan dan Prasyarat	78
Tabel IX. 3 Gaji Karyawan	79
Tabel X. 1 Harga Index.....	83
Tabel X. 2 Daftar Harga Alat Proses	86
Tabel X. 3 <i>Physical Plant Cost</i>	92
Tabel X. 4 <i>Direct Plant Cost</i> (DPC)	92
Tabel X. 5 <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI).....	92
Tabel X. 6 <i>Direct Manufacturing Cost</i> (DMC).....	93
Tabel X. 7 <i>Indirect Manufacturing Cost</i> (IMC).....	93
Tabel X. 8 <i>Fixed Manufacturing Cost</i> (FMC)	93
Tabel X. 9 <i>Total Manufacturing Cost</i> (MC).....	93
Tabel X. 10 <i>Working Capital</i> (WC)	94
Tabel X. 11 <i>General Expense</i> (GE).....	94
Tabel X. 12 Total Biaya Produksi	94
Tabel X. 13 <i>Fixed Cost</i> (Fa).....	94
Tabel X. 14 <i>Variable Cost</i> (Va)	95
Tabel X. 15 <i>Regulated Cost</i> (Ra)	95
Tabel A. 1 Komposisi dengan Perhitungan Kapasitas 1.....	105
Tabel A. 2 Umpan YI Masuk Reaktor 1	108
Tabel A. 3 Data Viskositas Umpan Masuk Reaktor 1	109
Tabel A. 4 Perhitungan Viskositas Umpan Masuk Reaktor 1	109
Tabel A. 5 Perhitungan Viskositas Umpan Masuk Reaktor 1 (Lanjutan)	109
Tabel A. 6 Data Konduktivitas Umpan Masuk Reaktor 1	110
Tabel A. 7 Perhitungan Konduktivitas Umpan Reaktor 1	110
Tabel A. 8 Data Kapasitas Panas Umpan Reaktor 1	111
Tabel A. 9 Perhitungan Kapasitas Panas Campuran Gas Reaktor 1	111
Tabel A. 10 Perhitungan Kapasitas Panas Campuran Gas 1 (Lanjutan)	111
Tabel A. 11 Data Panas Reaksi Reaktor 1	112
Tabel A. 12 Perhitungan Panas Reaksi Reaktor 1	112
Tabel B. 1 Komposisi Dengan Perhitungan Kapasitas 1.....	135
Tabel B. 2 Umpan Yi Masuk Reaktor 2	138
Tabel B. 3 Data Viskositas Umpan Masuk Reaktor 2	139
Tabel B. 4 Perhitungan Viskositas Umpan Masuk Reaktor 2	139
Tabel B. 5 Perhitungan Viskositas Umpan Masuk Reaktor 2 (Lanjutan)	140
Tabel B. 6 Data Konduktivitas Umpan Masuk Reaktor 2.....	140
Tabel B. 7 Perhitungan Konduktivitas Umpan Reaktor 2.....	141
Tabel B. 8 Data Kapasitas Panas Umpan Reaktor 2	141
Tabel B. 9 Perhitungan Kapasitas Panas Campuran Gas Reaktor 2	142
Tabel B. 10 Perhitungan Kapasitas Panas Campuran Gas Reaktor 2 (Lanjutan)	142
Tabel B. 11 Data Panas Reaksi Reaktor 2	143

Tabel B. 12 Perhitungan Panas Reaksi Reaktor 2	143
Tabel C. 1 Persamaan Antoine dari Coulson.....	166
Tabel C. 2 Data Kondisi Operasi Umpan (<i>Bubble Point</i>) Menara Destilasi.....	167
Tabel C. 3 Data Kondisi Operasi Umpan (<i>Dew Point</i>) Menara Destilasi.....	167
Tabel C. 4 Data Kondisi Operasi Distilat Menara Destilasi.....	168
Tabel C. 5 Data Kondisi Operasi Bottom Menara Destilasi	168
Tabel C. 6 Data Penentuan Komponen LK-HK.....	169
Tabel C. 7 Data Penentuan Komponen LK-HK (Lanjutan).....	169
Tabel C. 8 Pendistribusian Komponen.....	170
Tabel C. 9 Pendistribusian Komponen (Lanjutan).....	170
Tabel C. 10 Trial nilai θ	171
Tabel C. 11 Trial nilai θ (Lanjutan).....	171
Tabel C. 12 Data Antoine	172
Tabel C. 13 Perhitungan Densitas pada Suhu Destilat.....	174
Tabel C. 14 Perhitungan Densitas pada Suhu Bottom	174

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Kebutuhan Asam Akrilat di Indonesia.....	9
Gambar I. 2 Pemilihan Lokasi Pabrik.....	18
Gambar II. 1 Diagram Alir Kualitatif.....	22
Gambar IV. 1 Diagram Alir Kuantitatif.....	30
Gambar VII. 1 Diagram Alir Utilitas.....	56
Gambar VII. 2 Diagram Alir Proses Pengolahan Limbah.....	62
Gambar VIII. 1 <i>Lay Out</i> Pabrik Skala 1 : 1100.....	68
Gambar VIII. 2 Tata Letak Alat Proses Pabrik Asam Akrilat	69
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	72
Gambar X. 1 Grafik Index Harga.....	84
Gambar X. 2 Hubungan Persen Kapasitas dan Keuntungan.....	97
Gambar A. 1 Profil Tekanan Terhadap Panjang Bed Reaktor 1.....	129
Gambar A. 2 Profil Suhu Pendingin Terhadap Panjang Bed Reaktor 1	129
Gambar B. 1 Profil Konversi Asam Akrilat terhadap Panjang Bed Reaktor 2...	161
Gambar B. 2 Profil Suhu Bed terhadap Panjang Bed Reaktor 2.....	161

DAFTAR LAMBANG

A	= Luas perpindahan panas, ft ² , in ² , m ²
ACC	= <i>Accumulator</i>
AR	= Luas permukaan dinding reaktor, m ²
a	= Jari-jari dalam reaktor, m
BEP	= <i>Break Event Point</i>
BHP	= <i>Brake Horse Power</i> , Hp
BM	= Berat molekul, Kg/kmol
b	= Sumbu tegak <i>head</i> , m
C	= Faktor korosi, in
CA	= Konsentrasi zat A, kmol/L
C _{ao}	= Konsentrasi zat A mula-mula, kmol/L
C _{Bo}	= Konsentrasi zat B mula-mula, kmol/L
CD	= <i>Condensor</i>
CL	= <i>Cooler</i>
C _p	= Kapasitas panas, Btu/lb ^o F, Kkal/kg ^o C
D	= Diameter, in, m
DCFRR	= <i>Discounted Cash Flow Rate</i>
DMC	= <i>Direct Manufacturing Cost</i>
DPC	= <i>Direct Plant Cost</i>
E	= Efisiensi pengelasan
E _a	= Harga alat dengan kapasitas diketahui
E	= Harga alat dengan kapasitas dicari
E _x	= Harga alat untuk tahun x
E _y	= Harga alat untuk tahun y
F	= <i>Furnace</i>
f	= <i>Allowable stress</i>
f	= Faktor friksi
F _a	= <i>Fixed Cost</i>
FC	= <i>Flow control</i>
FCI	= <i>Fixed Capital Investment</i>
F _v	= Kecepatan volumetrik, m ³ /j, L/j
g _c	= Gravitasi, m ² /s
GE	= <i>General Expense</i>
Gpm	= Galon per menit
H	= <i>Hopper</i>
HE	= <i>Heat exchanger</i>
H _i	= Koefisien perpindahan panas pada diameter dalam, Btu/j/ft. ^o F
h _{io}	= Koefisien perpindahan panas, Btu/j/ft. ^o F
ID	= Diameter dalam, in, m, ft
IMC	= <i>Indirect Manufacturing Cost</i>
J	= Lebar <i>buffle</i> , m, in, ft
L	= Tinggi, m, in, ft
LC	= <i>Level control</i>

Le	= Panjang <i>elbow</i> , ft
LI	= <i>Level indicator</i>
M	= Massa, kg/j
MD	= Menara Distilasi
Nt	= Jumlah <i>tube</i>
Nx	= Nilai index tahun x
Ny	= Nilai index tahun y
OD	= Diameter luar, m, in, ft
P	= Tekanan, atm
P-n	= Pompa
p	= <i>Power motor</i> , Hp
POT	= <i>Pay Out Time</i>
Q	= Panas, Btu/j, Kkal/j, Kj/j
Re	= <i>Reynold number</i>
r	= Jari-jari, m
R	= Reaktor
Ra	= <i>Regulated Cost</i>
RB	= <i>Reboiler</i>
RC	= <i>Ratio control</i>
ROI	= <i>Return Of Investment</i>
Sa	= <i>Sales Expanse</i>
Sch	= <i>Schedule</i>
S	= Silo
SDP	= <i>Shut Down Point</i>
T	= Suhu, °C, °F, K
T-n	= Tangki
TC	= <i>Temperature control</i>
t	= Waktu, detik, menit, jam
th	= Tebal dinding <i>head</i> , in
ts	= Tebal dinding <i>shell</i> , in
WC	= <i>Work Capital</i>
WC	= <i>Weight control</i>
x	= Konversi
ZI	= Tinggi cairan, in, m, ft
μ	= Viskositas, Cp
Σ	= Jumlah
η	= Efisiensi pompa
ρ	= Densitas, kg/m ³
ΔP	= <i>Pressure Drop</i> , psi
ΔT	= Beda suhu

ABSTRAK

Rancangan Pabrik Asam Akrilat dengan kapasitas 300.000 ton/tahun akan dibangun di Kawasan Industri Jababeka Cikarang Kabupaten Bekasi. Proses pembuatan asam akrilat menggunakan bahan baku propilen dan oksigen dari udara ditambah dengan bahan pendukung *steam*. Salah satu bahan bakunya yaitu propilen diperoleh dari pabrik yang telah berdiri di Kawasan Industri Cilegon sekitar 3 jam dari lokasi pabrik yang akan didirikan. Pemanfaatan dari asam akrilat antara lain sebagai bahan baku industri polimer dan sebagai bahan aditif.

Reaksi pembentukan asam akrilat berlangsung pada reaktor *fixed bed multitube* dengan kondisi operasi yaitu suhu 330°C dan tekanan 3 atm. Reaksi bersifat eksotermis sehingga memerlukan pendingin untuk menjaga suhu pada reaktor. Pendingin yang digunakan berupa *Downtherm A*. Pada reaktor 1 (R-01) terjadi pembentukan akrolein dengan bantuan katalis Molybdenum Oksida (MoO₃). dan produk keluaran reaktor 1 (R-01) akan diteruskan ke reaktor 2 (R-02) untuk diubah menjadi asam akrilat pada tekanan 3 atm dan suhu 330°C. Untuk pemisahan dan pemurnian dari produk hasil reaksi agar diperoleh kemurnian yang sesuai dengan spesifikasi pasar. Pemisahan produk menggunakan kondensor (CD-01) yang mempunyai kondisi operasi 106°C dan 1 atm. Gas keluaran reaktor yang telah didinginkan akan masuk lewat bagian bawah kolom (CD-01). Kondensor (CD-01) akan memisahkan campuran gas berdasarkan fase komponennya. Asam akrilat akan dipisahkan bersama air menjadi hasil bawah kondensor (CD-01), sedangkan gas lainnya yang berupa propilen, propana, oksigen, nitrogen dan akrolein akan keluar pada bagian atas kondensor (CD-01) yang kemudian akan di buang ke *flare*. Kemudian asam akrilat dipompakan menuju menara destilasi (MD-01) untuk memurnikan produk yang mempunyai kondisi operasi *feed* 102,18°C dan 2 atm. Asam akrilat dan air diumpakan pada menara destilasi (MD-01) di *plate* 15 karena pada *plate* tersebut sudah terjadi kesetimbangan komposisi antara komposisi bahan yang masuk dan komposisi di *plate* tersebut. Hasil bawah menara destilasi (MD) adalah produk Asam Akrilat dengan kemurnian 98,3%, hasil atas menara destilasi (MD) yang telah didinginkan kemudian diteruskan langsung ke Unit Pengolahan Limbah.

Hasil analisis ekonomi dari perancangan Pabrik Asam Akrilat diperoleh *Percent Return of Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 78%, *Pay Out Time* (POT) sebelum pajak sebesar 1,17 tahun, *Break Even Point* (BEP) sebesar 54,41%, *Shut Down Point* (SDP) sebesar 37,62 %, dan *Discounted Cash Flow Rate of Return* (DCFRR) sebesar 44,38%. Berdasarkan perhitungan dan hasil evaluasi ekonomi maka Pabrik Asam Akrilat dengan kapasitas 300.000 ton/tahun ini layak ditinjau lebih lanjut dan ditinjau dari sifat bahan baku, kondisi operasi, serta produk utama. Dengan demikian Pabrik Asam Akrilat berkapasitas 300.000 ton/tahun termasuk dalam pabrik beresiko tinggi.