

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM AKRILAT DARI
PROPILEN DAN OKSIGEN DENGAN PROSES
OKSIDASI PROPILEN KAPASITAS 45.000
TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh:

Sartika Rahmawati

201810235007



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

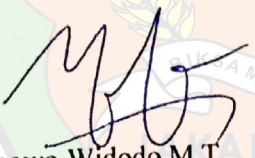
Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Pembuatan Asam Akrilat
Dari Propilen Dan Oksigen Dengan Proses
Oksidasi Propilen Kapasitas 45.000
Ton/Tahun
Nama Mahasiswa : Sartika Rahmawati
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235007
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Tanggal Lulus Sidang : 15 Juli 2022

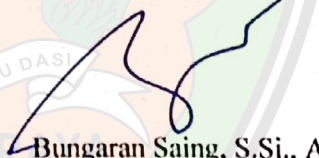
Bekasi, 29 Juli 2022

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Hernowo Widodo, M.T.
NIDN. 0309026705


Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M.
NIDN. 0326027001

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Asam Akrilat Dari
Propilen Dan Oksigen Dengan Proses
Oksidasi Propilen Kapasitas 45.000
Ton/Tahun
Nama Mahasiswa : Sartika Rahmawati
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235007
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 15 Juli 2022

Bekasi, 22 Juli 2022

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T
NIDN. 0306087403
Penguji I : Lisa Adhani, S.T., M.T
NIDN. 0324127406
Penguji II : Ir. Hernowo Widodo, M.T
NIDN. 0309026705


.....

.....

.....

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Kimia


Elvi Kustiyah, S.T., M.T
NIDN. 0306087403

Dekan
Fakultas Teknik


Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.
NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul Prarancangan Pabrik Asam Akrilat Dari Propilen Dan Oksigen Dengan Proses Oksidasi Propilen Kapasitas 45.000 Ton/Tahun

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 29 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,


Sartika Rahmawati
201810235007

ABSTRAK

Sartika Rahmawati. 201810235007. Prarancangan Pabrik Asam Akrilat dari Propena dan Oksigen Dengan Proses Oksidasi Propilen Kapasitas Produksi 45.000 Ton/Tahun.

Produksi bahan kimia di Indonesia saat ini belum bisa memenuhi kebutuhan dalam negeri yang terus meningkat, sehingga Indonesia harus mengimpor bahan-bahan kimia dalam jumlah besar setiap tahunnya. Untuk mengurangi ketergantungan dari luar negeri, dipandang perlu untuk mendirikan Industri kimia dasar khususnya Asam Akrilat. Asam akrilat memiliki nama IUPAC *propenoic acid* dan rumus kimia CH_2CHCOOH . Asam akrilat berwujud cair pada suhu kamar, tak berwarna, dan berbau tajam.

Prarancangan Pabrik direncanakan akan didirikan di Kelurahan Sukaurip, Kecamatan Balongan Jawa Barat diatas tanah dengan luas 13.850 m^2 dengan kapasitas produksi 45.000 ton/tahun dan akan didirikan pada tahun 2026.

Analisis Ekonomi pabrik Asam Akrilat :

Modal Investasi	: Rp. 229433552821,2
Biaya produksi	: Rp. 635.676.582.044
Hasil Penjualan	: Rp. 1.276.549.200.000
Laba Bersih	: Rp. 702.965.317.946,7
BEP (<i>Break Even Point</i>)	: 33,2324 %
POT (<i>Pay Out Time</i>)	: 1,3 Tahun
ROI (<i>Return On Investment</i>)	: 12,25 %

Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik pembuatan Asam Akrilat dengan bahan baku oksigen dan gas propilen ini layak untuk dikaji lebih lanjut dan layak untuk didirikan.

Kata Kunci : Asam Akrilat, Propilen, Industri Kimia, Analisis Ekonomi

ABSTRACT

Sartika Rahmawati. 201810235007. Acrylic Acid Plant Design from Propene and Oxygen With Propylene Oxidation Process Production Capacity 45,000 Tons/Year.

Currently, the production of chemicals in Indonesia cannot meet the increasing domestic demand, so Indonesia must import large quantities of chemicals every year. To reduce dependence from abroad, it is deemed necessary to establish a basic chemical industry, especially Acrylic Acid. Acrylic acid has the IUPAC name propenoic acid and the chemical formula is CH_2CHCOOH . Acrylic acid is a liquid at room temperature, colorless, and has a pungent odor.

Pre-design The factory is planned to be established in Sukaurip Village, Balongan District, West Java on a land with an area of 13,850 m² with a production capacity of 45,000 tons/year and will be established in 2026.

Economic Analysis of Acrylic Acid factory:

Investment Capital	: Rp. 229433552821,2
Production cost	: Rp. 635,676.582.044
Sales Result	: Rp. 1,276,549,200,000
Net Profit	: Rp. 702,965,317,946.7
BEP (Break Even Point)	: 33,2324 %
POT (Pay Out Time)	: 1.3 Years
ROI (Return On Investment)	: 12.25%

From the results of the analysis of the economic aspect, it can be concluded that the acrylic acid manufacturing plant with oxygen and propylene gas as raw materials is worthy of further study and feasible to be established.

Keywords: Acrylic Acid, Propylene, Chemical Industry, Economic Analysis

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Sartika Rahmawati
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235007
Program Studi : Teknik Kimia
Jenis Karya : Skripsi / Tesis / Karya Ilmiah

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi yang berjudul:

PRARANCANGAN PABRIK ASAM AKRILAT DARI PROPILEN DAN OKSIGEN DENGAN PROSES OKSIDASI PROPILEN KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti noneksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : BEKASI
Pada Tanggal : 22 Juli 2022

Yang menyatakan,

Sartika Rahmawati

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan nikmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PRARANCANGAN PABRIK ASAM AKRILAT DARI PROPILEN DAN OKSIGEN DENGAN OKSIDASI PROPILEN KAPASITAS 45.000 TON/TAHUN”**. Penulis ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam suatu strata satu teknik kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya .

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, saran, dan bantuan sari semua pihak baik bantuan moral maupun material, dorongan serta kritikan dari berbagai pihak. Kesempatan penulis akan menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu Dr. Ismaniah S.Si.,M.M, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayakara Jakarta Raya
2. Ibu Elvi Kustiyah,S.T,M.T, Selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
3. Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T, Selaku Dosen Pembimbing I penulisan skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
4. Bapak Bungaran Saing, S.Si,Apt,M.M, Selaku Dosen Pembimbing II penulis skripsi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya
5. Bapak dan Ibu Dosen yang telah banyak memberikan dukungan akademis dalam penulisan skripsi ini.
6. Kedua Orang Tua yang telah memberikan Do'a serta semangat untuk saya selama ini.
7. Mardiana selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini
8. Teman-teman Teknik kimia Angkatan 2018 yang selalu memberikan semangat dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu tetapi tidak mengurangi rasa hormat penulis atas bantuannya, saran masukannya serta semangat kepada penulis dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

Masih banyak kekurangan hal apapun dalam pembuatan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari para pembaca, sehingga dapat membangun dan dapat lebih menyempurnakan laporan-laporan berikutnya. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua pembaca. Semoga Allah SWT selalu melindungi dan melimpahkan rezekinya kepada kita semua. Aamiin

Wassalammualaikum Wr.Wb

Bekasi, 29 Juli 2022

Sartika Rahmawati
201810235007



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	.v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	. x
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1.1 Sejarah dan Perkembangan	1
1.1.2 Alasan Pendirian Pabrik	2
1.1.3 Maksud dan Tujuan	2
1.1.4 Analisa Pasar	3
1.1.5 Ketersediaan Bahan Baku	4
1.1.6 Kebutuhan Produk	4
1.1.7 Penentuan Kapasitas Produksi	5
1.1.8 Pemilihan Lokasi produksi	9
1.2 Tinjauan Pustaka	12
1.2.1 Asam Akrilat	12
1.2.2 Seleksi Proses	13
1.2.3 Tiinjauan Termodinamika	15
1.2.4 Tinjauan Kinetika	18

BAB II PERANCANGAN PRODUK.....	24
2.1 Spesifikasi Produk	24
2.2 Spesifikasi Bahan.....	26
2.3 Pengendalian Kualitas	29
2.3.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku dan produk	29
2.3.2 Sistem Pengendalian Mutu.....	31
 BAB III PERANCANGAN PROSES.....	 34
3.1 Uraian Proses	34
3.1. Neraca Massa	36
3.2. Neraca Panas	40
3.2.1. Heater (E-101)	41
3.2.2. Heater (E-102)	41
3.2.3. Reaktor (R-101)	42
3.2.4. Reaktor (R-102).....	42
3.2.5. Absorber (ABS-01).....	42
3.2.6. Menara Destilasi (MD-01)	42
3.2.7. Reboiler (RB-01)	43
3.2.8. Condensor (CD-01).....	43
3.2.9. Heater (E-03)	43
3.2.10. Heater (E-04).....	43
3.2.11. Cooler (C-01)	44
3.2.12. Cooler (C-02)	44
3.2.13. Cooler (C-03)	44
3.2.14. Expander (EX-01)	44
3.2.15. Expander (EX-02)	45
3.2.16. Expander (EX-03)	45
3.2.17. Neraca Panas Total.....	45
 3.3 Spesifikasi Alat.....	 45
3.3.1 Heater (E-101)	45
3.3.2 Heater (E-102)	46
3.3.3 Reaktor (R-101)	47
3.3.4 Reaktor (R-102).....	48

3.3.5	Tangki Propilen (T-01)	49
3.3.6	Tangki Oksigen (T-02).....	49
3.3.7	Tangki Produk Asam Akrilat (T-03).....	50
3.3.8	Tangki Air danAsam Akrilat (T-04)	50
3.3.9	Absorber (ABS-01)	51
3.3.10	Menara Destilasi (MD-01)	52
3.3.11	Prompa Asam Akrilat (P-01)	53
3.3.12	Pompa Produk Samping (P-02).....	53
3.3.13	Pompa Produk Samping (P-03).....	53
3.3.14	Reboiler (RB-01).....	54
3.3.15	Condensor (CD-01)	55
3.3.16	Heater (E-03).....	56
3.3.17	Heater (E-04).....	57
3.3.18	Cooler (C-01)	57
3.3.19	Cooler (C-02)	58
3.3.20	Cooler (C-03)	58
3.3.21	Expander (EX-01)	59
3.3.22	Expander (EX-02)	59
3.4	Perencanaan Produksi.....	60
3.4.1	Analisis Kebutuhan Bahan Baku.....	60
3.4.2	Analisis Kebutuhan Proses.....	61
BAB IV	PERANCANGAN PABRIK.....	62
4.1	Lokasi Pabrik	62
4.2	Tata Letak Pabrik (Plant Layout)	68
4.3	Tata Letak Mesin / Alat Proses	70
4.4	Diagram Kualitatif dan Kuantitatif	71
4.5	Pelayanan Teknik (Utilitas)	72
4.6	Kesehatan dan Keselamatan Kerja	88
4.7	Organisasi Perusahaan	94
4.8	Evaluasi Ekonomi	110

BAB V PENUTUP	118
5.1 Kesimpulan	118
5.2 Saran	118
DAFTAR PUSTAKA.....	120
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Produsen Propilen di Indonesia	4
Tabel 1.2 Produsen Oksigen di Indonesia.....	4
Tabel 1.3 Data Impor, Ekspor Asam Akrilat di Indonesia.....	5
Tabel 1.4 Konsumsi Asam Akrilat di Indonesia	7
Tabel 1.5 Produksi Asam Akrilat di Indonesia.....	7
Tabel 1.6 Parameter Pemilihan Proses	14
Tabel 1.7 Harga $\Delta H^{\circ}F$ & $\Delta G^{\circ}F$ Masing-Masing Komponen.....	15
Tabel 1.8 Stokiometri Mol Pada Reaktor.....	18
Tabel 3.1 Neraca Massa Reaktor 1.....	37
Tabel 3.2 Neraca Massa Reaktor 2.....	38
Tabel 3.3 Neraca Massa Absorber.....	39
Tabel 3.4 Neraca Massa Destilasi.....	39
Tabel 3.5 Neraca Massa Overall	40
Tabel 3.6 Neraca Panas Heater 1	41
Tabel 3.7 Neraca Panas Heater 2	41
Tabel 3.8 Neraca Panas Reaktor 1	41
Tabel 3.9 Neraca Panas Reaktor 2	42
Tabel 3.10 Neraca Panas Absorber.....	42
Tabel 3.11 Neraca Panas Destilasi	42
Tabel 3.12 Neraca Panas Reboiler	43
Tabel 3.13 Neraca Panas Heater 3	43
Tabel 3.14 Neraca Panas Heater 4	43

Tabel 3.14 Neraca Panas Condensor	43
Tabel 3.15 Neraca Panas Cooler 1	44
Tabel 3.16 Neraca Panas Cooler 2	44
Tabel 3.17 Neraca Panas Cooler 3.....	44
Tabel 3.18 Neraca Panas Expander 1.....	45
Tabel 3.19 Neraca Panas Expander 2.....	45
Tabel 3.20 Neraca Panas Expander 3.....	45
Tabel 3.21 Neraca Panas Overall Asam Akrilat.....	45
Tabel 3.22 Kebutuhan Bahan Baku Propnena	61
Tabel 3.23 Kebutuhan Bahan Baku Oksigen	61
Tabel 4.1 Kebutuhan Air.....	83
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Untuk Proses	85
Tabel 4.3 Daftar Kebutuhan Untuk Utilitas.....	85
Tabel 4.4 Jumlah Peralatan Pencegah Kebakaran	91
Tabel 4.5 Jumlah Peralatan Pelindung Diri	94
Tabel 4.6 Jadwal Kerja Karyawan Shift.....	
Tabel 4.7 Perhitungan Jumlah Karyawan Shift Bagian Produksi	102
Tabel 4.8 Jumlah Tenaga Kerja QC & Laboratorium.....	103
Tabel 4.9 Jumlah Tenaga Keamanan (Satpam).....	103
Tabel 4.10 Total Karyawan Shift.....	103
Tabel 4.11 Jumlah Karyawan Non Shift	104
Tabel 4.12 Gaji Karyawan.....	107
Tabel 4.13 Parameter Kelayakan Ekonomi	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Impor Asam Akrilat	6
Gambar 1.2 Grafik Ekspor Asam Akrilat	6
Gambar 1.3 Grafik Konsumsi Asam Akrilat.....	7
Gambar 1.4 Grafik Produksi Asam Akrilat.....	8
Gambar 1.5 Lokasi Pendirian Pabrik	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Reaktor 1.....	36
Gambar 3.2 Diagram Alir Reaktor 2.....	37
Gambar 3.3 Diagram Alir Absorber.....	38
Gambar 3.4 Diagram Alir Destilasi.....	39
Gambar 3.5 Neraca Panas.....	42
Gambar 4.1 Lokasi Pendirian Pabrik	68
Gambar 4.2 Tata Letak Pabrik.....	68
Gambar 4.3 Tata Letak Alat.....	70
Gambar 4.4 Diagram Alir Pabrik Kualitatif Asam Akrilat.....	71
Gambar 4.5 Diagram Alir Kuantitatif.....	71
Gambar 4.6 Diagram Alir Utilitas	79
Gambar 4.7 Struktur Organisasi Karyawan.....	96

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Perhitungan Neraca Massa
- Lampiran 2. Perhitungan Neraca Panas
- Lampiran 3. Perhitungan Spesifikasi Peralatan
- Lampiran 4. Perhitungan Utilitas
- Lampiran 5. Perhitungan Evaluasi Ekonomi
- Lampiran 6. Plagiarisme
- Lampiran 7. Biodata Mahasiswa
- Lampiran 8. Kartu Bimbingan Mahasiswa

