

**PRA RANCANGAN PABRIK  
ASAM AKRILAT DARI OKSIDASI PROPILLEN DAN  
OKSIGEN KAPASITAS 60.000 TON/TAHUN**

**TUGAS AKHIR**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan Pendidikan Sarjana  
Strata-1 Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus  
1945 Semarang



**Disusun Oleh :**

**WAFIK NUR MAULINA**

**NIM. 201003242010360**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945  
SEMARANG**

**2024**

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945  
SEMARANG

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR


Pra-Rancangan Pabrik Asam Akrilat dari Oksidasi Propilen dan Oksigen  
Kapasitas 60.000 ton/tahun




Nama : Wafik Nur Maulina  
NIM : 201003242010360

Semarang, 24 Juli 2024

Dosen Pembimbing I,

  
Ir. Mega Kasmiyatun, MT  
NIDN. 0619026101

Dosen Pembimbing II,

  
Ir. Rudi Firyanto, MT.  
NIDN. 0627126803

Mengetahui,

  
Ketua Prodi Teknik Kimia  
Prof. Ir. S. Muryanto, M.Eng., Sc., PhD  
NIDN. 0017075402

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>INTISARI</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR ISI</b> .....	v
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Penentuan Kapasitas Perancangan Pabrik .....	2
1.2.1 Kebutuhan Asam Akilat di Indonesia .....	2
1.2.2 Kapasitas Minimal Pabrik yang Masih Berdiri .....	4
1.2.3 Ketersediaan Bahan Baku .....	4
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik .....	5
1.4 Tinjauan Proses .....	7
1.4.1 Macam-Macam Proses .....	7
1.4.2 Kegunaan Produk .....	9
1.4.3 Sifat Fisis dan Kimia Bahan Baku dan Produk .....	9
1.4.4 Tinjauan Proses Secara Umum .....	14
<b>BAB II DESKRIPSI PROSES</b>	
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk .....	15
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku .....	15
2.1.2 Spesifikasi Bahan Penunjang .....	16
2.1.3 Spesifikasi Produk .....	16
2.2 Konsep Proses .....	17
2.2.1 Dasar dan Fase Reaksi .....	17

2.2.2 Penggunaan Katalis .....	18
2.2.3 Mekanisme Reaksi .....	18
2.2.4 Tinjauan Termodinamika .....	19
2.2.5 Kondisi Operasi.....	25
2.3 Langkah Proses.....	25
2.3.1 Diagram Alir .....	25
2.3.2 Langkah Proses .....	26
2.4 Neraca Massa dan Neraca Panas .....	29
2.4.1 Neraca Massa .....	29
2.4.2 Neraca Panas .....	32
2.5 Lay Out Pabrik dan Peralatan Proses .....	36
2.5.1 Tata Letak Pabrik .....	36
2.5.2 Tata Letak Peralatan Proses .....	40

### **BAB III SPESIFIKASI PERALATAN PROSES**

3.1 Tangki Penyimpanan (T-01) .....	42
3.2 Compressor (C-01) .....	43
3.3 Pompa (P-01) .....	43
3.4 Furnace (F-01).....	43
3.5 Reaktor (R-01).....	44
3.6 Heat Exchanger (HE-01) .....	45
3.7 Absorber (ABS-01) .....	46
3.8 Distilasi (D-01).....	47
3.9 Jet Ejector (JP-01) .....	47
3.10 Kondensor (CD-01).....	48
3.11 Cooler (CO-02).....	49
3.12 Reboiler (RB-01).....	50

### **BAB IV UTILITAS DAN LABORATORIUM**

4.1 Unit Pengadaan dan Pengolahan Air.....	51
--	----

4.1.1 Unit Penyediaan Air .....	52
4.1.1.1 Menghitung Kebutuhan Air .....	55
4.2 Unit Penyediaan Uap Air ( <i>Steam</i> ) .....	56
4.3 Unit Penyedia Downtherm A .....	59
4.4 Unit Penyediaan Tenaga Listrik .....	59
4.5 Unit Penyediaan Udara Tekan.....	65
4.6 Unit Penyediaan Bahan Bakar.....	67
4.7 Unit Pengolahan Limbah.....	68
4.8 Laboratorium .....	72
4.8.1 Program Kerja Laboratorium .....	72
4.8.2 Metode Analisa .....	75
4.9 Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) .....	76

## **BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN**

5.1 Bentuk Perusahaan .....	78
5.2 Struktur Organisasi.....	79
5.3 Tugas dan Wewenang .....	83
5.4 Pembagian Jam Kerja.....	90
5.5 Status Karyawan dan Sistem Gaji .....	91
5.6 Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan , dan Gaji .....	92
5.6.1 Penggolongan Jabatan .....	92
5.6.2 Jumlah Karyawan dan Gaji.....	93
5.7 Kesejahteraan Sosial Karyawan .....	95

## **BAB VI ANALISA EKONOMI**

6.1 Perhitungan Biaya .....	97
6.1.1 Capital Investment .....	97
6.1.2 Manufacturing Cost .....	100
6.1.3 General Expenses.....	100
6.2 Analisa Kelayakan.....	100

6.3 Dasar Perhitungan .....	103
6.4 Hasil Perhitungan .....	103
6.4.1 Capital Investment .....	103
6.4.2 Manufacturing Cost .....	104
6.4.3 Working Capital Investment.....	105
6.4.4 General Expenses.....	105
6.5 Analisa Kelayakan.....	105
6.5.1 Sales and Profit .....	105
6.5.2 Return On Investment .....	106
6.5.3 Pay Out Time.....	106
6.5.4 Break Even Point .....	106
6.5.5 Shut Down Point.....	107
6.6 Kesimpulan.....	107
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>109</b>
<b>LAMPIRAN A NERACA MASSA</b>	
<b>LAMPIRAN B NERACA PANAS</b>	
<b>LAMPIRAN C SPESIFIKASI PERALATAN</b>	
<b>LAMPIRAN D UTILITAS</b>	
<b>LAMPIRAN E ANALISA EKONOMI</b>	

## ABSTRAK

Pabrik Asam Akrilat dengan kapasitas 60.000 ton/tahun akan direncanakan pada tahun 2030 dengan menggunakan reaksi oksidasi propilen dan oksigen. Pendirian pabrik ini bertujuan untuk memenuhi permintaan Asam Akrilat yang setiap tahunnya mengalami kenaikan, sampai saat ini Indonesia masih mengimpor Asam Akrilat dengan jumlah yang terbilang cukup besar.

Reaksi pembentukan Asam Akrilat dibantu dengan katalis yaitu Bismuth (III) Molybdate pada Reaktor 1 dan Molybdenum Tungsten Trioxide pada Reaktor 2. Pabrik Asam Akrilat ini akan dibangun di daerah Indramayu Jawa Barat. Reaksi pembentukan Asam Akrilat ini memiliki  $\Delta H$  reaksi sebesar  $-72,8 \text{ kJ/mol.K}$  dengan  $\Delta H$  reaksi negatif menandakan reaksi yang berlangsung bersifat eksotermis. Reaksi pembentukan Asam Akrilat ini berlangsung di reaktor dengan tipe Fixed Bed Multitube dengan konversi tahap satu sebesar 97,5% dan konversi tahap dua sebesar 98,3%. Dalam reaktor ini berlangsung dalam fase gas dan bersifat irreversible pada suhu  $322,34^\circ\text{C}$  dan tekanan 1,76 atm pada Reaktor 1 dan temperatur  $288,98^\circ\text{C}$  dan tekanan 1,58 atm pada Reaktor 2. Setelah terbentuk Asam Akrilat akan dimurnikan dengan menggunakan kolom distilasi.

Dalam pendirian pabrik ini didukung dengan unit utilitas yang terdiri dari pengolahan dan penyedia air, steam, downtherm A, listrik, udara tekan, dan bahan bakar. Pabrik Asam Akrilat ini juga dilengkapi dengan pengolahan limbah dan laboratorium.

Bentuk perusahaan yang direncanakan pada pabrik Asam Akrilat ini adalah perseroan terbatas (PT) dengan status Perusahaan terbuka yang mendapatkan modal dari penjualan saham. Karyawan pabrik Asam Akrilat direncanakan berjumlah 205 orang yang terdiri dari karyawan shift dan karyawan non-shift dengan sistem organisasi line and staff. Pabrik Asam Akrilat ini akan beroperasi selama 24 jam/hari dan 330 hari/tahun.

Berdasarkan analisa ekonomi diperoleh POS sebesar 24,66% dan ROI sebesar 33,2%. POT untuk pendirian pabrik selama 2,3 tahun dengan nilai BEP 37,36% dan SDP 24,54%. Berdasarkan analisa ekonomi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pabrik ini layak didirikan.