

**PRARANCANGAN PABRIK KLOROFORM MENGGUNAKAN ASETON
DAN KALSIUM HIPOKLORIT DENGAN KAPASITAS 36.000
TON/TAHUN**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah Skripsi dan Seminar Skripsi pada Jurusan S.Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Disusun Oleh:

ZHULYA NUR CHOFIFA 40040119650002

JELITA MUTIARA HATI 40040119650018

PRODI S-TR TEKNOLOGI REKAYASA KIMIA INDUSTRI

DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI

SEKOLAH VOKASI

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2023

HALAMAN PENGESAHAN

**PRARANCANGAN PABRIK KLOOROFORM MENGGUNAKAN ASETON
DAN KALSIUM HIPOKLORIT DENGAN KAPASITAS 36.000
TON/TAHUN**

SKRIPSI

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

Disusun Oleh:

ZHULYA NUR CHOFIFA 40040119650002

JELITA MUTIARA HATI 40040119650018

Disetujui dan Disahkan sebagai Laporan Tugas Akhir (Skripsi)

Semarang, Oktober 2023

Dosen pembimbing,

Ir. Edy Supriyo, M.T.
NIP. 195904281987031003

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jelita Mutiara Hati
NIM : 40040119650018
Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Kloroform Menggunakan Aseton Dan Kalsium Hipoklorit Dengan Kapasitas 36.000 Ton/Tahun
Fakultas dan Jurusan : Sekolah Vokasi/ S.Tr. Teknologi Rekayasa Kimia Industri

Menyatakan bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya atas nama Jelita Mutiara Hati didampingi pembimbing saya bapak Ir. Edy Supriyo, 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, 30 Oktober 2023

Jelita Mutiara Hati

NIM. 40040119650018

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan dari semua pihak. Untuk itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof Dr. Ir. Budiyo, M. Si selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro
2. M. Endy Yulianto, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi dan dosen wali Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
3. Ir.Edy Supriyo, M.T., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan dorongan motivasi hingga terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
4. Bapak dan ibu dosen Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Kimia Industri Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
5. Bapak, ibu, kakak dan adik saya yang selalu memberikan doa dan support dalam semua hal, sehingga saya bisa menyelesaikan laporan ini dengan lancar dan semangat.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi sempurnanya skripsi ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
INTISARI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Kapasitas Rancangan.....	2
1.3 Penentuan Lokasi Pabrik	4
1.4 Tinjauan Proses.....	7
BAB II DESKRIPSI PROSES	10
2.1 Spesifikasi Bahan Baku dan Produk	10
2.1.1 Spesifikasi Bahan Baku	10
2.1.2 Spesifikasi Produk Utama	11
2.1 Konsep Proses	11
2.1.1 Dasar Reaksi	11
2.1.2 Mekanisme Reaksi	12
2.1.3 Kondisi Operasi.....	12
2.2 Langkah Proses.....	15
2.2.1 Persiapan Bahan Baku	15
2.2.2 Tahap Pembentukan Produk.....	15
2.2.3 Tahap Pemurnian.....	15
2.3 Lay Out Pabrik dan Peralatan Proses	16
2.3.1 Lokasi Pabrik	16
2.3.2 Lay Out Pabrik	18
2.3.3 Lay Out Peralatan.....	21
2.4 Diagram Alir.....	25
2.5 Neraca Massa dan Neraca Panas	26
2.5.1 Neraca Massa	26

2.5.2	Neraca Panas	29
BAB III SPESIFIKASI ALAT PROSES		34
BAB IV UNIT PENDUKUNG PROSES DAN LABORATORIUM.....		38
4.1	Utilitas	38
4.1.1	Unit Pengadaan Air	39
4.1.2	Unit Pengadaan Steam	41
4.1.3	Unit Pengadaan Tenaga Listrik	41
4.1.4	Unit Pengadaan Bahan Bakar.....	43
4.1.5	Unit Pengadaan Udara Tekan.....	44
4.1.6	Unit Pengolahan Limbah	44
4.2	Laboratorium	45
BAB V MANAJEMEN PERUSAHAAN.....		49
5.1	Bentuk Perusahaan	49
5.2	Tugas dan Wewenang	50
5.3	Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	53
5.4	Status Karyawan dan Sistem Gaji	55
5.5	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji.....	55
5.6	Kesejahteraan Sosial Karyawan	57
5.7	Manajemen Produksi	58
BAB VI TROUBLESHOOTING.....		62
BAB VII ANALISA EKONOMI.....		66
7.1	Penaksiran Harga Peralatan	66
7.2	Perhitungan Biaya	69
7.2.1	Capital Investment	69
7.2.2	Manufacturing Cost.....	71
7.2.3	General Expense.....	74
7.3	Analisis Kelayakan.....	74
7.4	Hasil Perhitungan	76
7.4.1	<i>Fixed Capital Investment</i>	76
7.4.2	<i>Working Capital Investment</i>	76
7.4.3	Harga Pokok Produksi.....	77
7.4.4	<i>Variable Cost</i>	78

7.4.5	<i>Fixed Cost</i>	78
7.4.6	Analisis Kelayakan.....	79
BAB VIII PENUTUP		82
8.1	Kesimpulan.....	82
8.2	Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA		83
LAMPIRAN		85
LAMPIRAN 1. NERACA MASSA		85
LAMPIRAN 2. NERACA PANAS		93
LAMPIRAN 3. SPESIFIKASI ALAT		112
LAMPIRAN 4. ANALISA EKONOMI		134

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Impor Kloroform (Badan Pusat Statistik, 2022).....	1
Tabel 1. 2 Data Proyeksi Kebutuhan Kloroform di Indonesia.....	3
Tabel 1. 3 Produsen Kloroform di Dunia.....	4
Tabel 1. 4 Hasil Analisis Pemilihan Lokasi.....	4
Tabel 1. 5 Industri Yang Membutuhkan Kloroform di Indonesia.....	6
Tabel 2. 1 Harga Panas Pembentukan Standar.....	13
Tabel 2. 2 Energi Bebas Gibbs.....	14
Tabel 2. 3 Luas Tanah Pabrik.....	20
Tabel 2. 4 Neraca Massa di Reaktor.....	27
Tabel 2. 5 Neraca Massa di Acidifier.....	27
Tabel 2. 6 Neraca Massa di Distilasi 1.....	27
Tabel 2. 7 Neraca Massa di Distilasi 2.....	28
Tabel 2. 8 Neraca Massa Overall.....	28
Tabel 2. 9 Neraca Panas di Reaktor.....	30
Tabel 2. 10 Neraca Panas di Cooler 1.....	30
Tabel 2. 11 Neraca Panas di Cooler 2.....	31
Tabel 2. 12 Neraca Panas di Acidifier.....	31
Tabel 2. 13 Neraca Panas di Distilasi 1.....	32
Tabel 2. 14 Neraca Panas di Distilasi 2.....	32
Tabel 2. 15 Neraca Panas Overall.....	33
Tabel 4. 1 Kebutuhan Listrik untuk Keperluan Proses.....	41
Tabel 4. 2 Kebutuhan Listrik untuk Pengolahan Air.....	41
Tabel 4. 3 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	42
Tabel 5. 1 Jadwal Kerja Masing-Masing Regu.....	54
Tabel 5. 2 Perincian Tingkat Pendidikan.....	55
Tabel 5. 3 Perincian Jumlah Karyawan.....	56
Tabel 5. 4 Perincian Jumlah Karyawan.....	56
Tabel 5. 5 Perincian Golongan dan Gaji.....	57
Tabel 6. 1 Troubleshooting Unit Penyimpanan.....	62
Tabel 6. 2 Troubleshooting Unit Proses Produksi Kloroform.....	64

Tabel 7. 1 Indeks CEP Tahun 2000 sampai dengan 2022 (Chemengonline.com, 2021)	67
Tabel 7. 2 <i>Fixed Capital Investment</i>	76
Tabel 7. 3 <i>Working Capital Investment</i>	76
Tabel 7. 4 <i>Variable Cost</i>	78
Tabel 7. 5 <i>Fixed Cost</i>	78
Tabel 7. 6 <i>Cash Flow</i>	79

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kebutuhan Kloroform	2
Gambar 1. 2 Data Proyeksi Kebutuhan Kloroform di Indonesia	3
Gambar 2. 1 Lay Out Peralatan.....	23
Gambar 2. 2 Diagram Alir Pabrik Kloroform	25
Gambar 2. 3 Diagram Alir Neraca Massa	26
Gambar 2. 4 Diagram Alir Neraca Panas	29
Gambar 3. 1 Tangki Penyimpanan Aseton	34
Gambar 3. 2 Tangki Penyimpanan Kalsium Hipoklorit.....	34
Gambar 3. 3 Pompa.....	35
Gambar 3. 4 Reaktor	36
Gambar 3. 5 Kolom Distilasi	37
Gambar 5. 1 Stuktur Organisasi Pabrik Kloroform	61
Gambar 7. 1 Index CEP Tahun 2000 - 2022	67

INTISARI

Kloroform adalah suatu senyawa organik dengan rumus molekul CHCl_3 . Kloroform merupakan senyawa haloalkana yang mengikat tiga atom halogen klor (Cl) pada rantai C-nya. Kloroform tidak berwarna dan memiliki bau manis yang khas, tidak larut dalam air tetapi larut dalam pelarut organik. Pabrik Kloroform ini bekerja secara kontinyu selama 24 jam dalam sehari dan 350 hari selama setahun. Pabrik rencana didirikan pada tahun 2024. Berdasarkan bahan yang diproses beserta kondisi operasi (suhu dan tekanan) serta analisa ekonomi, pabrik ini termasuk resiko rendah. Dengan hasil analisa ekonomi yaitu *Percent Return on Investment* sebesar 1,81%. *Pay Out Time* adalah pada tahun ke-7. *Break Even Point* pabrik adalah 47,06%. Syarat BEP maksimal untuk mendapat kredit dari bank yaitu 60%. *Shut Down Point* pabrik sebesar 28,09%. Dengan *trial IRR* didapat 52,17%, lebih besar dari suku bunga yang ditetapkan bank yaitu 12,5%. Dari hasil evaluasi ekonomi di atas. Pabrik Kloroform kapasitas 36.000 ton/tahun layak untuk didirikan.