

**PRARANCANGAN PABRIK *EPICHLOROHYDRIN*
DARI BAHAN *SODIUM HYDROXIDE* DAN
DICHLOROHYDRIN DENGAN KAPASITAS 25.000
TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh:

PROTON PETRESCU MAROJAHAN HUTABARAT

201810235036



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

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik *Epichlorohydrin* Dari
Dichlorohydrin Dan *Sodium Hydroxide*
Dengan Kapasitas 25.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Proton Petrescu Marojahan Hutabarat

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235036

Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik

Bekasi, 22 Juli 2022

MENYETUJUI,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


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


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

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik *Epichlorohydrin* Dari
Dichlorohydrin Dan *Sodium Hydroxide*
Dengan Kapasitas 25.000 Ton/Tahun
Nama Mahasiswa : Proton Petrescu Marojahan Hutabarat
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235036
Program Studi/Fakultas : Teknik Kimia/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Juli 2022

Bekasi, 16 Juli 2022

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Lisa Adhani, S.T., M.T

NIDN: 0324127406

Penguji I

: Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T

NIDN: 0324047505

Penguji II

: Bungaran Saing, S.Si., Apt., M.M

NIDN: 0326027001

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Kimia

Dekan
Fakultas Teknik

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

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

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul “Prarancangan Pabrik *Epichlorohydrin* Dari *Dichlorohydrin* Dan *Sodium Hydroxide* Dengan Kapasitas 25.000 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, 22 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Proton Petrescu Marojahan Hutabarat
201810235036

ABSTRAK

Pabrik Epiklorohidrin dirancang untuk memenuhi kebutuhan baik di dalam negeri maupun diluar negeri. Kapasitas yang direncanakan sebesar 25.000 ton/tahun. Pabrik ini beroperasi secara kontinyu selama 330 hari dalam setahun. Pabrik tersebut akan dibangun di atas lahan seluas 12100 m² di kawasan industri JIIPE Gresik, Jawa Timur. Proses pembuatan Epiklorohidrin dilakukan dalam reaktor tangki pengaduk (RATB). Dalam reaktor ini, mereaksikan antara Diklorohidrin dan Natrium Hidroksida dalam fase cair-cair, irreversible dan eksotermis, pada suhu 80°C dan tekanan 1 atmosfer, sehingga digunakan jaket pendingin untuk menjaga suhu reaksi. Pabrik ini tergolong pabrik berisiko rendah (*low risk*) karena kondisi operasinya yang relatif rendah. Untuk memproduksi Epiklorohidrin dengan kapasitas produksi 25.000 ton/tahun membutuhkan bahan baku Diklorohidrin 4740,7061 kg/jam dan NaOH 3062,7090 kg/jam. Fasilitas penunjang proses tersebut memiliki pasokan air proses sebesar 2206,578 kg/jam, pasokan listrik dari PLN sebesar 396,108 kW dan generator 480 kW, serta kebutuhan bahan bakar solar sebanyak 1,198 m³/jam. Berdasarkan analisis ekonomi pabrik ini diperoleh keuntungan sebelum pajak sebesar Rp 112.078.482.538/tahun dan setelah di potong pajak 20% dihasilkan keuntungan mencapai Rp 89.662.786.030/tahun. *Pay Out Time* (POT) sebelum dan sesudah pajak sebesar 2,2 tahun dan 2,7 tahun. *Percent Return On Investment* (ROI) sebelum pajak 33,73 % dan setelah pajak 26,98%. *Break Even Point* (BEP) 31,9 % sedangkan *Shut Down Point* (SDP) 19,56 %

Kata kunci: Epiklorohidrin, Natrium Hidroksida, Diklorohidrin

ABSTRACT

The Epiklorohidrin plant is designed to meet the needs both domestically and abroad. The planned capacity is 25,000 tons / year. The plant operates continuously for 330 days a year. The factory will be built on an area of 12100 m² in the JIIPE Gresik industrial area, East Java. The manufacturing process of Epichlorohidrin is carried out in a stirring tank reactor (RATB). In this reactor, it reacts between Dichlorohydrin and Sodium Hydroxide in the liquid-liquid, irreversible and exothermic phases, at a temperature of 80°C and a pressure of 1 atmosphere, so a cooling jacket is used to maintain the reaction temperature. This factory is classified as a low risk factory because of its relatively low operating conditions. To produce Epichlorohidrin with a production capacity of 25,000 tons/year requires raw materials Dichlorohidrin 4740.7061 kg/hour and NaOH 3062.7090 kg/hour. The process support facility has a process water supply of 2206,578 kg/hour, electricity supply from PLN of 396,108 kW and a generator of 480 kW, and diesel fuel needs of 1,198 m³/hour. Based on the economic analysis of this factory, a profit before tax of Rp. 112,078,482,538 /year was obtained and after being withheld by 20% tax, a profit of Rp. 89,662,786,030 /year was generated. Pay Out Time (POT) before and after tax of 2.2 years and 2.7 years. Percent Return On Investment (ROI) before tax is 33.73% and after tax is 26.98%. Break Even Point (BEP) 31.9 % while Shut Down Point (SDP) 19.56%

Key word: Epichlorohydrin, Sodium Hydroxide, Dichlorohydrin

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya Bertanda Tangan dibawah ini:

Nama : Proton Petrescu Marojahan Hutabarat
Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235036
Program Studi : Teknik Kimia
Jenis Karya : Skripsi

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 *EPICHLOROHYDRIN* DARI BAHAN
SODIUM HYDROXIDE DAN *DICHLOROHYDRIN* DENGAN KAPASITAS
25.000 TON/TAHUN**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak meyimpan, mengalih, media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikan dan menampilkan publikasi 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,



Proton Petrescu Marojahan Hutabarat

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat, nikmat, dan hidayah-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul “Prarancangan Pabrik *Epichlorohydrin* Dari *Dichlorohydrin* Dan *Sodium Hydroxide* Dengan Kapasitas 25.000 Ton/Tahun”. terselesaikannya skripsi ini, tidak terlepas dari peran berbagai pihak yang telah membantu, memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi. Saya mengucapkan Terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Orang Tua yang telah memberikan semangat, dukungan serta do’a sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.
2. Bungaran Saing S.Si., Apt., M.M. selaku Dosen Pembimbing I.
3. Elvi Kustiyah S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing II.
4. Elvi Kustiyah S.T., M.T. selaku Kaprodi Teknik Kimia yang selalu membantu dalam penyelesaian Skripsi ini.
5. Segenap Dosen Teknik Kimia Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, yang telah memberikan ilmunya.
6. Aruna Maharani selaku teman seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Teman-teman angkatan 2018 yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungannya selama proses penyelesaian Skripsi ini.

Saya berharap skripsi ini dapat memberikan informasi yang jelas dan mudah dipahami. Saya menyadari Skripsi ini jauh dari kata sempurna, maka saya mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk kesempurnaan Skripsi ini.

Bekasi, 22 Juli 2022

Penulis,

Proton Petrescu Marojahan Hutabarat

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka.....	2
1.2.1 Tinjauan Berbagai Proses	2
1.2.2 Tinjauan Secara Teknis.....	3
1.2.3 Tinjauan Secara Ekonomis	4
BAB II PERANCANGAN PRODUK.....	11
2.1 Spesifikasi Produk	11
2.2 Spesifikasi Bahan Baku	13
2.3 Spesifikasi Bahan Baku Pendukung	15
2.4 Pengendalian Kualitas.....	16
2.4.1 Pengendalian Kualitas Bahan Baku.....	16
2.4.2 Pengendalian Kualitas Proses Produksi.....	17

2.4.3 Pengendalian Kualitas Produk.....	17
BAB II PERANCANGAN PROSES.....	18
3.1 Uraian Proses	18
3.3.1 Kapasitas Perancangan.....	51
3.3.2 Analisis Kebutuhan Alat Proses.....	56
3.3.3 Analisis Kebutuhan Bahan Baku	56
BAB IV PERANCANGAN PABRIK	57
4.1 Lokasi Pabrik	57
4.1.1 Pengadaan Bahan Baku dan Transportasi.....	57
4.1.2 Pemasaran	57
4.1.3 Ketersediaan Air	57
4.1.4 Ketersediaan Tenaga Kerja	58
4.2 Tata Letak Pabrik (Plant Layout).....	58
4.3 Tata Letak Mesin/Alat Proses.....	59
4.4 Diagram Kualitatif dan Kuantitatif	60
4.5 Kesehatan dan Keselamatan Kerja.....	61
4.5.1 SDS (Safety Data Sheet).....	61
4.5.2 Alat Pelindung Diri	62
4.5.3 Penanganan Tumpahan	65
4.5.4 Penanganan Kebakaran	66
4.5.5 Aturan Pengiriman	67
4.5.6 Pertolongan Pada Kecelakaan	69
4.6 Pelayanan Teknik (Utilitas)	73
4.6.1 Unit Pengolahan Air	73
4.6.2 Unit Penyedia Bahan Bakar	92
4.6.3 Unit Pembangkit Steam	93

4.6.4 Unit Pembangkit Listrik.....	94
4.6.5 Unit Pengolahan Limbah	95
4.7 Organisasi Perusahaan	96
4.7.1 Bentuk Perusahaan	96
4.7.2 Stuktur Organisasi	96
4.7.3 Tugas dan Wewenang.....	97
4.7.4 Rencana Kerja Karyawan	98
4.7.5 Penggolongan dan Sistem Penggajian Karyawan	99
4.8 Evaluasi Ekonomi	102
BAB V PENUTUP.....	104
5.1. Kesimpulan	104
5.2. Saran	104
DAFTAR PUSTAKA.....	105
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. 1 Tinjauan Berbagai Proses	3
Tabel 1. 2 Menghitung analisa ekonomi awal	4
Tabel 1. 3 Analisa Perhitungan ekonomi awal reaksi 1	4
Tabel 1. 4 Analisa perhitungan ekonomi awal reaksi 2	5
Tabel 1. 5 Data energi pembentukan.....	6
Tabel 3. 1 Neraca Massa Mixer-01 (M-01)	33
Tabel 3. 2 Neraca Massa mixer-02 (M-02).....	34
Tabel 3. 3 Neraca Massa Reaktor-01 (R-01)	34
Tabel 3. 4 Neraca Massa Mixer-03 (M-03)	34
Tabel 3. 5 Neraca Massa Netralizer	35
Tabel 3. 6 Neraca Massa Dekanter	35
Tabel 3. 7 Neraca Massa Menara Distilasi-01	36
Tabel 3. 8 Neraca Energi Reaktor-01.....	36
Tabel 3. 9 Neraca Energi Netralizer.....	37
Tabel 3. 10 Neraca Energi Dekanter.....	37
Tabel 3. 11 Neraca Energi Menara Distilasi	38
Tabel 3. 12 Neraca Energi Heat Exchanger-01.....	38
Tabel 3. 13 Neraca Energi Heat Exchanger-02.....	39
Tabel 3. 14 Neraca Energi Heat Exchanger-03.....	39
Tabel 3. 15 Neraca Energi Cooler-01	39
Tabel 3. 16 Neraca Energi Cooler-02	40
Tabel 3. 17 Neraca Energi Cooler-03	40
Tabel 3. 18 Neraca Energi Cooler-04	40
Tabel 3. 19 Spesifikasi Pompa	61
Tabel 3. 20 Data impor-ekspor epiklorohidrin.....	65
Tabel 3. 21 Kebutuhan pabrik karet.....	66
Tabel 3. 22 kebutuhan di pabrik resin epoxy	66
Tabel 3. 23 kebutuhan di pabrik detergen.....	66
Tabel 3. 24 kebutuhan di pabrik kosmetik, obat, sabun dan pasta gigi.....	67
Tabel 4. 1 SDS (Safety Data Sheet).....	75

Tabel 4. 2 Alat Pelindung Diri	77
Tabel 4. 3 Penanganan Tumpahan	79
Tabel 4. 4 Penanganan Kebakaran	80
Tabel 4. 5 Aturan Pengiriman	81
Tabel 4. 6 Pertolongan Pada Kecelakaan	83
Tabel 4. 7 Kebutuhan air untuk proses.....	88
Tabel 4. 8 Kebutuhan air pendingin.....	89
Tabel 4. 9 Total kebutuhan air	90
Tabel 4. 10 Jadwal shift pekerja.....	113
Tabel 4. 11 Penggolongan dan Sistem Penggajian Karyawan.....	113
Tabel 4. 12 Kesimpulan dari Analisis Kelayakan.....	117



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4. 1 Tata letak pabrik.....	73
Gambar 4. 2 Tata letak alat	74
Gambar 4. 3 Diagram kualitatif	74
Gambar 4. 4 Diagram kuantitatif	75
Gambar 4. 5 Unit pengolahan air utilitas	91
Gambar 4. 6 Struktur Organisasi.....	111



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Neraca Massa

Lampiran B Neraca Energi

Lampiran C Spesifikasi Alat

Lampiran D Utilitas

Lampiran E Evaluasi Ekonomi

