

**PRA PERANCANGAN PABRIK METHYL CHLORIDE DARI
METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN
PROSES HYDRO-CHLORINATION
KAPASITAS 26.000 TON/TAHUN**



Oleh :

RESKY RAMADHAN

1531010098

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RENCANA PABRIK
"PABRIK METHYL CHLORIDE DARI METHANOL DAN HYDROGEN
CHLORIDE DENGAN PROSES HYDRO-CHLORINATION KAPASITAS 26.000
TON/TAHUN"**

Disusun Oleh :

RESKY RAMADHAN
1531010098

**Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji
Pada Tanggal : 13 April 2022**

Tim Penguji

Dosen Pembimbing

1.

Ir. Retno Dewati, MT.
NIP. 19600112 198703 2 001

Ir. Lucky Indrati Utami, MT.
NIP. 19581005 198803 2 001

2.

Ir. Ely Kurniati, MT.
NIP. 19641018 199203 2 001

3.

Ir. Ketut Sumada, MS.
NIP. 19620118 198803 1 001

**Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA PERANCANGAN PABRIK METHYL CHLORIDE DARI
METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES
HYDRO-CHLORINASI DENGAN KAPASITAS 26.000 TON/TAHUN**

Disusun Oleh :

RESKY RAMADHAN

NPM: 1531010098

Telah Diterima dan Disetujui untuk Diseminarkan

Dosen Pembimbing :



Ir. Lucky Indrati Utami, MT.

NIP. 19581005 198803 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET & TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Resky Ramadhan
NPM : 1531010098
Program Studi : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / SKRIPSI /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode. V (Lima), TA. 2021 – 2022.

Dengan judul :

PABRIK METHYL CHLORIDE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE
DENGAN PROSES HYDRO-CHLORINATION KAPASITAS 26.000 TON / TAHUN.

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Retno Dewati, MT ()


2. Ir. Ely Kurniati, MT. ()

3. Ir. Ketut Sumada, MS. ()

Surabaya, 12 April 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Lucky Indrati Utami, MT.

Catatan: *) coret yang tidak perlu

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, maka penyusun kini dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul: **“Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan Proses Hydro-chlorination”** yang merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik program studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Atas tersusunnya Tugas Akhir ini saya sebagai penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Lucky Indrati Utami, MT selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
4. Seluruh Karyawan dan Staff TU Fakultas Teknik yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian
5. Semua pihak yang telah banyak membantu tersusunnya Tugas Akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa isi dari laporan Tugas Akhir ini sangat jauh dari sempurna, maka penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari pembaca.

Akhir kata penyusun berharap semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia .

Surabaya, 21 Maret 2022

Penyusun

INTISARI

Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan menggunakan proses Hydro-Chlorination berkapasitas 26.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Perindustrian JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik. Pabrik ini direncanakan beroperasi 24 jam dalam sehari pada 330 hari dalam setahun dengan bahan baku yang digunakan yakni Methanol 99,85% dan Hydrogen Chloride 33%. Kegunaan dari Methyl Chloride ini antara lain ialah sebagai bahan baku utama pada Industri Rubber Catalyst, juga sebagai bahan baku tambahan pada Industri Silicone, lalu sebagai bahan baku utama pada Industri Refrigerant, dan sebagai bahan baku utama pada Produksi Methyl Cellulose, serta industri-industri kimia lainnya seperti polimer, anti-knocking, dll.

Bahan baku Methanol dan Hydrogen Chloride berfasa liquid mula-mula divaporisasi di dalam Vaporizer hingga mencapai temperatur 150 °C. Lalu, di ditingkatkan temperaturnya mencapai 350 °C dengan menggunakan Heater. Kemudian, kedua bahan tersebut diumpankan ke dalam Reaktor jenis Fixed Bed Multitube pada temperatur 350 °C dengan tekanan 1 atm. Didalam reaktor ini terjadi proses Hydro-Chlorinasi, dimana atom halogen dari Hydrogen Chloride bergabung dengan senyawa organik dengan bantuan katalis γ -alumina menghasilkan produk Methyl Chloride dan Air serta sisa reaktan methanol yang tidak bereaksi. Campuran gas yang dihasilkan dari Reaktor lalu di didinginkan menggunakan Cooler hingga mencapai temperatur 100 °C. Kemudian, campuran gas tersebut selanjutnya diumpankan menuju Distilasi untuk dipisahkan antara produk (Methyl Chloride) dengan impuritisnya (Air Dan Methanol). Pada alat Distilasi, campuran gas sebagai input masuk ke kolom distilasi pada feed plate, lalu menuju ke bawah pada reboiler untuk sebagian diuapkan kembali dan sebagian diambil sebagai bottom product kolom Distilasi. Bottom product kolom Distilasi berupa Air dan Impuritis, kemudian dibuang ke pengolahan limbah cair. Produk uap dan reboiler kemudian menuju ke bagian atas kolom distilasi menuju ke kondensor. Pada kondensor, uap Methyl Chloride kemudian dikondensasi pada suhu dew point bahan. Kondensat

kemudian ditampung sementara pada akumulator dan kemudian di distribusikan sebagian sebagai refluks kolom distilasi dan sebagai produk atas kolom distilasi (distilat). Distilat ini berupa Methyl Chloride yang kemudian diumpukan pada tangki penampung Methyl Chloride dengan kemurnian minimum 99%.

Ketentuan pendirian pabrik Methyl Chloride yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Kapasitas : 26.000 Ton/ Tahun
- b. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- d. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE, Kabupaten Gresik
- e. Luas Tanah : 17763 m²
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/ tahun ; 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 110 Orang

Analisa Ekonomi

- a. Masa Kontruksi : 2 Tahun
- b. Umur Pabrik : 10 Tahun
- c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 337.748.115.536,-
- d. Work Capital Investment (WCI) : Rp 888.037.776.827,-
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 1.221.875.889.517,-
- f. Biaya Bahan Baku (1 Tahun) : Rp 2.074.403.397.976,-
- g. Biaya Utilitas (1 Tahun) : Rp 270.743.341.145,-
- h. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 3.552.151.107.307,-
- i. Hasil Penjualan Produk : Rp 4.102.568.211.432,-
- j. Bunga Bank : 9,95%
- k. Internal Rate Of Return : 30%
- l. Rate Of Investment : 38%
- m. Pay Back Period : 1 Tahun 7 bulan
- n. Break Event Point : 33,9 %

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
INTISARI	ii
DAFTAR ISI	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	15
BAB III NERACA MASSA	21
BAB IV NERACA PANAS	23
BAB V SPESIFIKASI ALAT	26
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	37
BAB VII UTILITAS	50
BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI	130
BAB IX ANALISA EKONOMI	140
BAB X PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	148
DAFTAR PUSTAKA	150