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


Oleh :

**MOCHAMAD DIDIT DARMAWAN**

**NPM. 1531010202**

**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"**

**DisusunOleh :**

**MOCHAMAD DIDIT DARMAWAN**

**1531010202**

**Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji**
**Pada Tanggal :18 Juli 2022**

**Tim Penguji**

1.

**Dr.Ir. Sintha Soraya Santi, MT.**
**NIP.19660621 199203 2 001**

2.

**Ir. Isni Utami, MT.**
**NIP. 19590710 196703 2 001**

3.

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

**Dosen Pembimbing**

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

**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 CHLORIDEDENGAN PROSES HYDRO-CHLORINASI DENGAN KAPASITAS 26.000 TON/TAHUN**

**Disusun Oleh :**

**MOCHAMAD DIDIT DARMAWAN**

**NPM: 1531010202**

**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" JAWATIMUR**
**FAKULTAS TEKNIK**

# KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini:

Nama : Mochamad Didit Darmawan
NPM : 1531010202
Program Studi : Teknik Kimia

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

Denganjudul :

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

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr.Ir.Sintha Soraya Santi, MT (_____)
2. Ir. Isni Utami, MT (_____)
3. Ir. Ketut Sumada, MS (_____)

Surabaya, 25 Juli 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 Juli 2022

Penyusun

# INTISARI

Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan menggunakan proses Hydro-Chlorination berkapasitas 26.000 ton/tahun akan dididirikan di Kawasan Perindustrian JIIPE (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 diumpankan 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 JIIPE, Kabupaten Gresik
e. Luas Tanah : 17763 $m^2$
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 : 32,8 %

## 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 |