

**PRA RENCANA PABRIK METHYL CHLORIDE DARI METHANOL  
DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HYDRO-  
CHLORINASI**

**PRA RENCANA PABRIK**



**OLEH :**

**MONITA NANDA KARISMA**

**NPM . 1631010002**

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

**2019**

**PRA RENCANA PABRIK METHYL CHLORIDE DARI METHANOL  
DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HYDRO-  
CHLORINASI**

**PRA RENCANA PABRIK**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik  
Program Studi Teknik Kimia**



Oleh :

**Monita Nanda Karisma**

**NPM. 1631010002**

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

**2019**

# LEMBAR PENGESAHAN

## PRA RENCANA PABRIK

### PABRIK METHYL CHLORIDE DARI METHANOL DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HYDRO-CHLORINASI

Disusun Oleh :

**MONITA NANDA KARISMA**

**NPM: 1631010002**

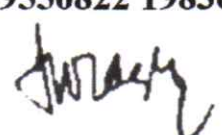
Telah dipertahankan dihadapan dan diterima Oleh Tim Penguji  
Pra Rencana Pabrik Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur  
Pada Tanggal 15 Mei 2020.

Tim Penguji :

1.

  
**Prof. Dr. Ir. Soemargono, SU**  
NIP : 19550822 198303 1 001

2.

  
**Ir. Dwi Hery Astuti, MT**  
NIP : 19590520 198703 2 001

3.

  
**Ir. Nana Dyah Siswati, MKes**  
NIP : 19600422 198703 2 001

Dosen Pembimbing :

1.

  
**Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT**  
NIP : 19600228 198803 2 001

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



**Dr. Dra. Jarivah, MP**  
NIP : 19650403 199103 2 001

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK METHYL CHLORIDE DARI METHANOL  
DAN HYDROGEN CHLORIDE DENGAN PROSES HYDRO-  
CHLORINASI**

**OLEH :**

**MONITA NANDA KARISMA**

**NPM. 1631010002**

**Telah Diperiksa dan Disetujui  
Surabaya, 06 April 2020**

**Dosen Pembimbing**

**Pra Rancangan Pabrik**



**Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT**

**NIP. 19600228 198803 2 001**

## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Monita Nanda Karisma  
NPM : 1631010002  
Jurusan : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ / ~~Teknik Informatika~~ /

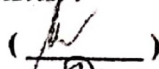

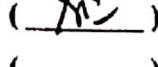
Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) PRA RENCANA (DESAIN)  
/ SKRIPSI / TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Mei , TA. 2019/2020.

Dengan judul :

PABRIK METHYL CHLORIDE DARI METHANOL DAN HYDROGEN  
CHLORIDE DENGAN PROSES HYDRO-CHLORINASI

Surabaya, 18 Mei 2020

Dosen Penguji yang memerintahkan *Revisi* :

1. Prof. Dr. Ir. Soemargono, SU (  )
2. Ir. Dwi Hery Astuti, MT (  )
3. Ir. Nana Dyah Siswati, MKes (  )
4. \_\_\_\_\_ ( \_\_\_\_\_ )

Mengetahui :

Dosen Pembimbing,



Ir. Kindriani Nurma Wahyusi, MT  
NIP : 19600228 198803 2 001

Catatan : \*). Coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan dengan baik pra rencana pabrik ini yang berjudul **“Pabrik Methyl Chloride dari Methanol dan Hydrogen Chloride dengan Proses Hydro-Chlorinasi”**.

Pra rencana ini disusun untuk memenuhi tugas yang diberikan kepada mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia.

Sebagai dasar penyusunan pra rencana pabrik ini adalah teori yang diperoleh selama kuliah, data-data dari majalah, internet maupun literatur yang ada. Selanjutnya, dengan tersusunnya pra rencana pabrik ini, saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Shinta Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT selaku dosen pembimbing Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Mas Amrizal Ivan Pratama, SP dan Fahmi Amiruddin Setiawan, ST yang membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir pra rancangan pabrik kami.
5. Alfan, Evyta, Dilla, Wardany dan Nanda yang telah membantu dan memberikan dorongan serta do’a restu demi berhasilnya studi kami.
6. Bapak, Ibu, Saudara tercinta yang telah memberikan dorongan, do’a dan restu serta semangat demi berhasilnya studi kami.
7. Rekan-rekan paralel A serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu sehingga pra rencana pabrik ini terselesaikan.



## *Kata Pengantar*

---

Kami menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan pra rencana pabrik ini, oleh karena itu segala saran dan kritik yang bersifat membangun dan bermanfaat bagi kesempurnaan laporan ini akan kami terima dengan senang hati.

Akhir kata, semoga pra rencana pabrik ini dapat memberi manfaat bagi kita semua.

Surabaya, 15 Mei 2020

Penyusun



## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
INTISARI.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-6
BAB III NERACA MASSA.....	III-10
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-14
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-19
BAB VI PERENCANAAN ALAT UTAMA.....	VI-31
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VII-42
BAB VIII UTILITAS.....	VIII-51
BAB IX TATA LETAK DAN LOKASI.....	IX-179
BAB X SISTEM ORGANISASI.....	X-188
BAB XI ANALISA EKONOMI.....	XI-198
BAB XII DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XII-220
DAFTAR PUSTAKA.....	222





---

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Perbandingan Fase dalam Proses .....	I-7
Tabel VII.1 Instrumentasi pada Pabrik.....	VII-45
Tabel VII.2 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher.....	VII-47
Tabel VIII.1 Kebutuhan Steam.....	VIII-52
Tabel VIII.2 Standar Baku Mutu Air Sanitasi .....	VIII-56
Tabel VIII.3 Persyaratan Air Pendingin.....	VIII-58
Tabel VIII.4 Kebutuhan Air Pendingin.....	VIII-58
Tabel VIII.5 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses dan Utilitas.....	VIII-164
Tabel VIII.6 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VIII-165
Tabel VIII.7 Jumlah Lampu Merkuri.....	VIII-167
Tabel IX.1 Pembagian Luas Pabrik.....	IX-182
Tabel X.2 Jadwal Kerja Tiap Regu.....	X-194
Tabel X.2 Daftar Tenaga Kerja.....	X-195
Tabel XI.1 Indeks Harga Peralatan.....	XI-203
Tabel XI.2 Harga Peralatan Proses.....	XI-205
Tabel XI.3 Gaji Karyawan.....	XI-207
Tabel XI.4 Modal Sendiri pada Tahun Kontruksi.....	XI-215
Tabel XI.5 Modal Pinjam pada Tahun Kontruksi.....	XI-215
Tabel XI.6 Internal Rate Of Return (IRR).....	XI-216
Tabel XI.7 Pay Out Periot (POP).....	XI-217
Tabel XI.8 Break Event Point (BEP).....	XI-218



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Diagram Alir Proses Pembuatan Methyl Chloride .....	II-9
Gambar VIII.1 Diagram Alir Utilitas.....	VIII-177
Gambar IX.1 Lay Out Pabrik.....	IX-184
Gambar IX.2 Peta Lokasi Pabrik.....	IX-185
Gambar IX.3 Lay Out Peralatan Pabrik .....	IX-186
Gambar X.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	X-197
GambarXI.1 Grafik BEP.....	XI-219

## INTISARI

Perencanaan pabrik Methyl Chloride ini diharapkan dapat berproduksi dengan kapasitas 15.000 ton/tahun dalam bentuk liquid. Pabrik beroperasi secara continuous selama 330 hari dalam setahun.

Pertama-tama bahan baku Methanol dan Hydrogen Chloride diuapkan pada vaporizer dengan suhu 105 °C. Produk uap dari vaporizer kemudian di blower menuju heater untuk dipanaskan dengan suhu 180 °C. Campuran uap methanol dan Hydrogen Chloride kemudian diumpankan pada bagian bawah reactor melalui sparger. Didalam reactor dilengkapi dengan packing yang berisi katalis alumina. Reaksi terjadi pada tekanan 1 atmosphere dengan suhu 340 °C.

Produk reaksi berupa gas kluar pada bagian atas reactor dan diblower menuju condenser untuk proses kondensasi campuran dengan suhu 30 °C dibawah suhu kondensasi campuran. Kondensat dari condenser kemudian dipompa menuju ke kolom destilasi yang sebelumnya dipanaskan pada heater sampai suhu 105,55 °C untuk memanaskan bahan sampai dengan suhu boiling point feed pada kolom destilasi.

Pada kolom destilasi, campuran masuk ke kolom distilasi pada feed plate, kemudian menuju bagian bawah ke reboiler untuk Sebagian diuapkan Kembali dan Sebagian diambil sebagai produk bawah kolom destilasi. Produk bawah kolom distilasi berupa air dan impuritis, kemudian dibuang ke pengolahan limbah cair.

Produk uap dan reboiler kemudian menuju bagian atas kolo distilasi menuju ke condenser. Pada condenser, uap Methyl chloride kemudian dikondensasi pada suhu dew point bahan. Kondensat kemudian ditampung sementara pada akumulator dan kemudian didistribusikan Sebagian sebagai refluks kolom distilasi dan sebagai produk atas kolom distilasi (distilat). Produk distilat berupa Methyl Chloride kemudian diumpankan pada tangka penampung Methyl Chloride dengan kemurnian minimum 99% sebagai produk akhir.

Pendirian Pabrik berlokasi di Manyar Gresik, Jawa Timur dengan ketentuan :

Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas
Sistem Operasi	: Garis dan Staff



Jumlah Karyawan	: 250 orang
Sistem Operasi	: Continuous
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun; 24 jam/hari

Analisa Ekonomi :

1. Massa Kontruksi	: 1 Tahun
2. Umur Pabrik	: 10 Tahun
3. Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp. 189.847.710.997
4. Working Capital Investment (WCI)	: Rp. 461.111.050.744
5. Total Capital Investment (TCI)	: Rp. 657.958.761.741
6. Biaya Bahan Baku	: Rp. 704.645.298.054,72
7. Biaya Utilitas	: Rp. 288.160.335.011
8. Biaya Produksi Total	: Rp. 1.246.332.249.414,02
9. Hasil Penjualan Produk	: Rp. 3.393.386.775.652,43
10. Internal Rate of Return	: 72,67%
11. Rate of Investment	: 87,512%
12. Pay Out Period	: 1,49 Tahun
13. Break Even Point (BEP)	: 31,1 %