

**PRA RENCANA PABRIK  
PABRIK FORMALDEHIDA DARI METANOL DAN UDARA  
MENGUNAKAN KATALIS PERAK**



**Disusun Oleh :**

**Nur Azizah**

**17031010051**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
2021**



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

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Nur Azizah

NPM : 17031010051

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi~~  
Pangan / ~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

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

Dengan judul : PABRIK FORMALDEHIDA DARI METANOL DAN UDARA  
MENGGUNAKAN KATALIS PERAK

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Bambang Wahyudi, MS (  )

2. Ir. Ely Kurniati, MT (  )

3. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT (  )

Surabaya, 02 November 2021

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Srie Muljani, MT  
NIP. 19611112 198903 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**PABRIK FORMALDEHIDA DARI METANOL DAN UDARA  
MENGUNAKAN KATALIS PERAK**

Disusun oleh :

Nur Azizah

NPM. 17031010051

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Tim Penguji  
Pada tanggal : 02 November 2021

Tim Penguji :

1.

Ir. Bambang Wahyudi, MS  
NIP. 19580711 198503 1 001

Pembimbing :

1.

Dr. Ir. Srie Muljani, MT  
NIP. 1911112 198903 2 001

2.

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

3.

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

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

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



Pra Rencana Pabrik Kimia  
Pabrik Formaldehida Dari Metanol Dan Udara Menggunakan Katalis  
Perak

---

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

“PABRIK FORMALDEHIDA DARI METANOL DAN UDARA  
MENGUNAKAN KATALIS PERAK”

Disusun Oleh :

Nur Azizah

NPM. 17031010051

Telah disetujui dan disahkan oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan untuk mengikuti Ujian Lisan

Pada Tanggal 29 Oktober 2021

Surabaya, 12 Oktober 2021

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Srie Muljani, MT  
NIP. 19611112 198903 2 001



### INTI SARI

Pabrik Formaldehida dengan kapasitas produksi 70.000 ton/tahun ini akan didirikan di Samarinda, Kalimantan Timur. Pabrik akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun dengan menggunakan bahan baku Metanol dan Udara. Formaldehida sendiri merupakan salah satu produk yang sangat sering digunakan dalam industri kimia di Indonesia, salah satunya untuk bahan adhesive partikel board, fiber board dan plywood, selain itu juga digunakan untuk serat elastis. Kegunaan lain dari formaldehida ialah sebagai bahan baku untuk produk 1,4 butanediol, yang dihasilkan dengan cara mereaksikan formaldehida dengan asetilena.

Secara singkat uraian proses dari pabrik Formaldehida dengan menggunakan proses BASF (methanol konversi sempurna). Bahan yang akan direaksikan dalam reaktor yaitu metanol (gas) dan udara. Metanol sebelumnya masih dalam fase liquid sehingga perlu diubah fasenya terlebih dahulu menggunakan vaporizer. Sementara udara dilewatkan molecular sieve tray untuk menghilangkan moisture cointain. Kondisi operasi pada reaktor yaitu 600°C dan 1atm. Untuk menaikkan suhu metanol 69°C menjadi 600°C metanol fase gas dilewatkan pemanas heater metanol. Sedangkan udara dilewatkan heater udara. Pada reaktor terdapat katalis perak untuk membantu mempercepat reaksi yang terjadi. Untuk menjaga suhu operasi di dalam reaktor dialirkan pendingin cooling brine. Setelah keluar dari reaktor dengan suhu 600°C, feed dialirkan menuju cooler untuk didinginkan dari suhu 600°C menjadi 90°C, yang kemudian akan dimasukkan ke dalam absorber, untuk memisahkan larutan formaldehida dari gas- gas yang tidak diinginkan dengan menggunakan pelarut air. Bagian top dari absorber akan membuang gas-gas yang tidak diinginkan ke lingkungan, seperti CO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>. Bagian bottom dari absorber CH<sub>3</sub>OH, CH<sub>2</sub>O, CH<sub>2</sub>O<sub>2</sub> selanjutnya akan di alirkan menuju cooler untuk didinginkan dari suhu 61,7°C hingga suhu 35°C. Produk yang keluar dari cooler selanjutnya akan di simpan ke dalam tangki penyimpanan formaldehida.



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga kami diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pabrik Formaldehida Dari Metanol Dan Udara Menggunakan Katalis Perak”.

Adapun penyusunan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur. Laporan tugas akhir yang kami dapatkan tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr.Ir. Srie Muljani,MT selaku Dosen Pembimbing.
4. Bapak Ir. Bambang Wahyudi, MS selaku Dosen Penguji.
5. Ibu Ir. Ely Kurniati,MT, selaku Dosen Penguji.
6. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Dosen Penguji.
7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan moril serta material dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.
8. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dorongan semangat dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan tugas akhir.

Akhir kata, kami menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan tugas akhir ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan laporan tugas akhir berikutnya, penyusun mengucapkan terimakasih.

Surabaya, 05 November 2021

Penyusun



Pra Rencana Pabrik Kimia  
Pabrik Formaldehida Dari Metanol Dan Udara Menggunakan Katalis Perak

---

Pabrik ini rencana didirikan di Samarinda, Kalimantan Timur dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data-data sebagai berikut :

- a. Kapasitas Produksi : 70.000 ton/tahun
- b. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
- d. Lokasi Pabrik : Samarinda, Kalimantan Timur
- e. Luas tanah : 13.000 m<sup>2</sup>
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
- h. Jumlah karyawan : 166 orang

**Analisa ekonomi :**

- a. Masa Konstruksi : 2 Tahun
- b. Umur Pabrik : 10 Tahun
- c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 514.391.913.381
- d. Working Capital Investment (WCI) : Rp. 902.572.467.121
- e. Total Capitas Investment (TCI) : Rp. 1.416.964.380.502
- f. Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp. 141.223.459.923
- g. Biaya Utilitas (1 tahun) : Rp. 2.466.639.933.788
- h. Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 3.610.289.868.484
- i. Hasil penjualan Produk (Sale Income) : Rp. 4.319.815.950.920
- j. Bunga Bank (Kredit Investsi Bank BRI) : 9,9 %
- k. Return of Investment Before Tax : 40,96%
- l. Return of Investment After Tax : 30,72%
- m. Internal Rate of Return : 23,03%
- n. Pay Back Periode : 4 tahun 2 bulan
- o. Break Even Point (BEP) : 35,71%



## DAFTAR ISI

SAMPUL

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	vi
INTISARI.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII STRUKTUR ORGANISASI.....	VIII-1
BAB IX ANALISA EKONOMI.....	IX-1
BAB X DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	X-1

DAFTAR PUSTAKA

APPENDIX A

APPENDIX B

APPENDIX C





## PRA RENCANA PABRIK

### Pabrik Formaldehida Dari Metanol Dan Udara Menggunakan Katalis Perak

---

#### DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Data Impor Formaldehida Pertahun.....	I-3
Gambar I.2 Kawasan Lokasi Pabrik.....	I-10
Gambar I.3 Tata Letak Pabrik.....	I-13
Gambar I.4 Tata Letak Peralatan Pabrik.....	I-14
Gambar II.1 Proses dengan Katalis Perak.....	II-2
Gambar II.2 Proses dengan katalis metal oxide.....	II-4
Gambar VIII.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	VIII-10
Gambar IX-1 Grafik BEP.....	IX-12



### DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Formaldehida.....	I-2
Tabel I.2 Pembagian Luas Pabrik.....	I-12
Tabel II.1 Perbandingan Proses.....	II-5
Tabel VI.1 Instrumentasi dalam Pabrik.....	VI-4
Tabel VI.2. Jenis dan Jumlah Fire – Extinguisher.....	VI-6
Tabel VII.4.1. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses.....	VII-109
Tabel VII.4.2. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas.....	VII-109
Tabel VII.4.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-110
Tabel VII.4.4 Jumlah Lampu Merkury.....	VII-110
Tabel VIII.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	VIII-7
Tabel VIII.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja.....	VIII-8
Tabel IX.1 Biaya Total Produksi.....	IX-9
Tabel IX.2 Modal sendiri pada tahun kontruksi.....	IX-9
Tabel IX.3 Modal Pinjaman pada tahun kontruksi.....	IX-9
Tabel IX-4. Cash Flow.....	IX-10
Tabel IX.5 Pay Back Period.....	IX-11