

**PRA RENCANA PABRIK FORMALDEHID DARI METANOL DAN  
UDARA DENGAN PROSES BASF**



**DISUSUN OLEH:**

**FAUZH FITRIAH SALSABILA**

**19031010131**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"  
JAWA TIMUR  
SURABAYA  
2023**



**PRA RENCANA PABRIK  
"PABRIK FORMALDEHID DARI METANOL DAN UDARA  
DENGAN PROSES BASF"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK  
"PABRIK FORMALDEHID DARI METANOL DAN UDARA DENGAN  
PROSES BASF"**

**Disusun Oleh:**

**FAUZAH FITRIAH SALSABILA 19031010131**

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen penguji**

**Pada Tanggal : 11 September 2023**

**Tim Penguji :**

**Pembimbing:**

1.

**Ir. Kindriani Nurma W., MT  
NIP. 19600228 198803 2 001**

**Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes  
NIP. 19600422 198703 2 001**

2.

**Ir. Suprihatin, MT  
NIP. 19630508 199223 2 001**

3.

**Erwan Adi Setiawan, ST, MT, PhD  
NIP. 19800410 200501 1 001**

**Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Dr. Dra. Jariyah, MP**

**NIP. 19650403 199103 2 001**

**Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**



**PRA RENCANA PABRIK  
"PABRIK FORMALDEHID DARI METANOL DAN UDARA  
DENGAN PROSES BASF"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK  
"PABRIK FORMALDEHID DARI METANOL DAN UDARA DENGAN  
PROSES BASF"**

Disusun Oleh:

**FAUZH FITRIAH SALSABILA**  
**NPM. 19031010131**

**Telah diperiksa dan disetujui oleh dosen pembimbing sebagai persyaratan  
untuk mengikuti ujian lisan**

**Pada tanggal 11 September 2023**

**Surabaya, 15 September 2023**

Mengetahui,

**Dosen Pembimbing Tugas Akhir**

**Ir. Nana Dyah Siewati, M.Kes**  
**NIP. 19600422 198763 2 001**

**Program Studi Teknik Kimia  
Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Fauzah Fitriah Salsabila**  
NPM : **19031010131**  
Fakultas /Program Studi : **Teknik/Teknik Kimia**  
Judul Tugas Akhir/ Pra Rencana Pabrik : **Pabrik Formaldehid dari Metanol dan Udara dengan Proses BASF Kapasitas 50.000 Ton/Tahun**

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 28 Agustus 2023

Yang Menyatakan



(Fauzah Fitriah Salsabila)



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

Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya 60294 Telp. 031-8706369

## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : FAUZAH FITRIAH SALSABILA

NPM : 19031010131

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 I, TA 2023/2024.

Dengan judul : PABRIK FORMALDEHID DARI METANOL DAN UDARA DENGAN PROSES  
BASF KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Kindriari Nurma Wahyusi, MT

(.....)

2. Ir. Suprihatin, MT

(.....)

3. Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D

(.....)

Surabaya, 13 September 2023

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Nana Dyah Siswati, MKes.

NIP. 19600422 198703 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan hidayat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan Pra Rencana Pabrik dengan judul “Pra Rencana Pabrik Formaldehid dari Metanol dan Udara dengan Proses BASF”.

Dengan selesainya laporan ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya 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 Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
6. Teman-teman, khususnya angkatan 2019 yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
7. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam laporan ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh sebab itu saran dan kritik yang bersifat membangun dibutuhkan demi perbaikan laporan pra rencana pabrik ini. Akhir kata, penyusun berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Hormat kami,

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
INTISARI .....	iv
BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
BAB II URAIAN DAN PEMILIHAN PROSES .....	II -1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	XII-1
APPENDIKS A .....	A-1
APPENDIKS B .....	B-1
APPENDIKS C .....	C-1
APPENDIKS D .....	D-1
LAMPIRAN .....	L-1



## INTISARI

Pabrik Formaldehid dengan kapasitas 50.000 ton/tahun akan didirikan di Bontang, Kalimantan Timur. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik formaldehid ini menggunakan bahan baku metanol yang berasal dari PT. Kaltim Metanol Industri dan udara dengan bantuan katalis perak. Formaldehid dapat digunakan sebagai resin, bahan adhesive pada papan, dan sebagai pengawet. Selain itu, formaldehid dapat juga digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan 1,4 butanediol. Formaldehid dapat diproduksi dengan beberapa macam proses, yaitu antara lain proses BASF, proses formox, dan proses katalis perak.

Pada pabrik ini digunakan proses BASF dengan menggunakan bahan baku metanol dan udara dengan bantuan katalis perak. Metanol yang masih berupa liquid akan diubah fasenya menggunakan vaporizer. Sementara itu udara akan diambil dari udara bebas menggunakan blower. Metanol dan udara akan dipanaskan terlebih dahulu di dalam heater dan furnace hingga mencapai suhu 700°C untuk menyesuaikan suhu di dalam reactor. Reaktor beroperasi pada suhu 700°C pada tekanan atmosfer dan digunakan reactor jenis fixed bed multitube dengan adanya katalis di dalamnya. Pada reactor terjadi reaksi oksidasi dan reaksi dehidrogenasi untuk menghasilkan formaldehid. Produk keluaran dari reactor akan diumpankan ke absorber untuk memisahkan formaldehid dengan campuran gas yang lainnya dengan bantuan pelarut air. Gas inert akan keluar pada bagian atas absorber sedangkan formaldehid akan keluar pada bagian bawah dengan fase liquid yang selanjutnya akan disimpan pada tangki penyimpanan.

Ketentuan pendirian pabrik Formaldehid yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Kapasitas	: 50.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri Bontang (KIE)
Luas Tanah	: 25.000 m <sup>2</sup>

---



PRA PERANCANGAN PABRIK  
“FORMALDEHID DARI METANOL DAN UDARA DENGAN PROSES  
BASF”

---

Sistem Operasi	: Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 189 Orang

Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 tahun
Umur Pabrik	: 10 tahun
Modal Tetap (FCI)	: Rp.404.429.152.000
Working Capital Investment (WCI)	: Rp.133.474.790.674
Total Capital Investment (TCI)	: Rp.537.903.942.674
Bahan Baku (1Tahun)	: Rp.270.000.598.001
Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp.29.411.859.441
Total Production Cost (TPC)	: Rp.533.899.162.697
Bunga Bank	: 8%
Return on Investment Before Tax	: 24,9060%
Return on Investment After Tax	: 18,6795%
Internal of Return (IRR)	: 13,32%
Waktu pengembalian Modal (PBP)	: 4 tahun 5 bulan
Break Even Point (BEP)	: 30,4176%