

**PRA RENCANA PABRIK CINNAMALDEHID DARI ACETALDEHID  
DAN BENZALDEHID DENGAN PROSES ALDOL KONDENSASI**



**DISUSUN OLEH:**

**SHIVA ERIC ZULFIKAR NUR**

**19031010106**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"**

**JAWA TIMUR**

**SURABAYA**

**2023**





**Pra Rencana Pabrik**

**"Pabrik Cinnamaldehyd dari Acetaldehyd dan Benzaldehyd dengan Proses Aldol Kondensasi"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK CINNAMALDEHID DARI ACETALDEHID DAN  
BENZALDEHID DENGAN PROSES ALDOL KONDENSASI"**

**Disusun Oleh:**

**SHIVA ERIC ZULFIKAR NUR 19031010106**

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

**Pada Tanggal : 11 September 2023**

**Tim Penguji :**

**Pembimbing:**

1.

**Ir. Mutasim Billah, MS**  
**NIP. 19600504 193703 1 001**

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

2.

**Ir. Sani, MT**  
**NIP. 19630412 199103 2 001**

3.

**Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT**  
**NIP. 19640611 199203 2 001**

**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 Cinnamaldehyd dari Acetaldehyd dan Benzaldehyd dengan  
Proses Aldol Kondensasi"**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK CINNAMALDEHID DARI ACETALDEHID DAN  
BENZALDEHID DENGAN PROSES ALDOL KONDENSASI"**

**Disusun Oleh:**

**SHIVA ERIC ZULFIKAR NUR**  
**NPM. 19031010106**

**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**

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

**Program Studi Teknik Kimia**

**Fakultas Teknik**

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



## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Shiva Eric Zulfikar Nur  
NIM : 19031010106  
Fakultas /Program Studi : Fakultas Teknik/Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Pra Rencana Pabrik Cinnamaldehyde dari Acetaldehyde dan Benzaldehyde dengan Proses Aldol Kondensasi

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, 20 September 2023

Yang Menyatakan

  
(Shiva Eric Zulfikar Nur)



## KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : SHIVA ERIC ZULFIKAR

NPM : 19031010106

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.

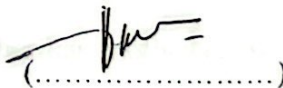
Dengan judul : CINNAMALDEHYDE DARI ACETALDEHYDE DAN BENZALDEHYDE  
DENGAN PROSES ALDOL KONDENSASI KAPASITAS 55.000  
TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Mutasim Billah, MS

()

2. Ir. Sani, MT

()

3. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT

()

Surabaya, 13 September 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

()

Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D  
NIP. 19800410 200501 1 001



## 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 Cinnamaldehyd dari Acetaldehyd dan Benzaldehyd dengan Proses Aldol Kondensasi”.

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. Bapak Erwan Adi Saputro, ST., MT., PhD. 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 Cinnamaldehyd dengan kapasitas 55.000 ton/tahun akan didirikan di Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik cinnamaldehyd ini menggunakan bahan baku Acetaldehyd dan Benzaldehyd dengan bantuan katalis Natrium Hidroksida. Cinnamaldehyd dapat diproduksi dengan metode steam distillation menggunakan kulit kayu manis ataupun dengan proses aldol kondensasi yang merupakan reaksi pembentukan ikatan karbon melalui adisi nukleofilik dari keton enolat terhadap suatu aldehida. Proses dengan aldol kondensasi dipilih karena konversi lebih tinggi dan dapat dilakukan pada kondisi operasi yang lebih rendah.

Proses Aldol Kondensasi adalah proses pembuatan Cinnamaldehyde dari bahan baku Acetaldehyde dan Benzaldehyde dapat dibagi dalam 3 tahap yaitu persiapan bahan baku, pembentukan produk dan pemurnian produk. Pada persiapan bahan baku, Benzaldehyde dan Acetaldehyd dalam bentuk cair disimpan dalam tangki dipanaskan melalui Heater dari temperatur 30°C menjadi 70°C. Natrium Hidroksida akan dilarutkan dengan air hingga konsentrasi 0,6% dan dipanaskan hingga suhu 70°C. Bahan baku akan masuk ke dalam reactor pertama untuk membentuk cinnamaldehyd dan selanjutnya akan direaksikan dengan Asam Sulfat untuk menghasilkan reaksi netralisasi antara Natrium Hidroksida dan Asam Sulfat. Produk keluaran reactor akan dipisahkan pada decanter untuk memisahkan garamnya. Kemudian akan dimasukkan ke dalam kolom distilasi untuk memisahkan cinnamaldehyd hingga konsentrasi 99%.

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

Kapasitas	: 55.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Gresik Jawa Timur
Luas Tanah	: 27625 m <sup>2</sup>
Sistem Operasi	: Kontinyu





PRA PERANCANGAN PABRIK  
“CINNAMALDEHID DARI ACETALDEHID DAN BENZALDEHID  
DENGAN PROSES ALDOL KONDENSASI”

---

Waktu Operasi : 330 hari/tahun, 24 jam/hari  
Jumlah Karyawan : 253 Orang

Analisis Ekonomi

Masa Konstruksi : 2 tahun  
Umur Alat : 10 tahun  
Modal Tetap (FCI) : Rp.319.341.333.937  
Working Capital Investment (WCI) : Rp.2.023752.817.647  
Total Capital Investment (TCI) : Rp.2.343.094.151.585  
Bahan Baku (1Tahun) : Rp.6.232.066.958.057  
Biaya Utilitas (1 Tahun) : Rp.5.087.994.851  
Total Production Cost (TPC) : Rp.8.095.011.270.592  
Bunga Bank : 10,25%  
Return on Investment Before Tax : 36,25%  
Return on Investment After Tax : 27,26%  
Internal of Return (IRR) : 21,24%  
Waktu pengembalian Modal (PBP) : 4,2 tahun  
Break Even Point (BEP) : 32,65%