

**PRA RENCANA PABRIK CINNAMALDEHYDE DARI
ACETALDEHYDE DAN BENZALDEHYDE DENGAN PROSES
ALDOL KONDENSASI**



DISUSUN OLEH :

AURRIEL SEKAR TRIADIRA

19031010125

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026**

**PRA RENCANA PABRIK CINNAMALDEHYDE DARI
ACETALDEHYDE DAN BENZALDEHYDE DENGAN
PROSES ALDOL KONDENSASI**



DISUSUN OLEH :

AURRIEL SEKAR TRIADIRA

19031010125

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

SURABAYA

2026



**PRA PERANCANGAN PABRIK
"GINNAMALDEHYDE DARI ACETALDEHYDE DAN BENZAL-
DEHYDE DENGAN PROSES ALDOL KONDENSASI"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PRA RENCANA PABRIK GINNAMALDEHYDE DARI
ACETALDEHYDE DAN BENZALDEHYDE DENGAN
PROSES ALDOL KONDENSASI"**

Disusun oleh:

AURRIEL SEKAR TRIADIRA

19031010125

**Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
pada tanggal 22 Januari 2026**

Dosen Penguji:

Dosen Pembimbing:

1.

1.

(Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.)
NIP. 19611112 198903 2 001

(Erwan Adi Saputro, ST, PhD)
NIP. 19800410 200501 1 001

2.

(Ir. Suprihatin, M.T.)
NIP. 19630508 199203 2 001

3.

(A. R. Yelvia Sunarti, S.T., M.T.)
NIP. 19960717 202203 2 020

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



(Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.)
NIP. 19650403 199103 2 001

**PRA PERANCANGAN PABRIK
"GINNAMALDEHYDE DARI ACETALDEHYDE DAN BENZAL-
DEHYDE DENGAN PROSES ALDOL KONDENSASI"**

**LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK**

**"PRA RENCANA PABRIK CINNAMALDEHYDE DARI
ACETALDEHYDE DAN BENZALDEHYDE DENGAN
PROSES ALDOL KONDENSASI"**

Disusun oleh:

AURRIEL SEKAR TRIADIRA

19031010125

**Telah disahkan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing
pada tanggal : 22 Januari 2026**

Surabaya, 22 Januari 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Erwan Adi Saputro, ST, PhD

NIP. 19800410 200501 1 001



SURAT KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Aurriel Sekar Triadira
NPM : 19031010125
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri / Teknologi Pangan /
Teknik Lingkungan / Teknik Sipil~~

telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN PABRIK / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Januari TA. 2025/2026

Dengan Judul : PRA RENCANA PABRIK CINNAMALDEHYDE DARI
ACETALDEHYDE DAN BENZALDEHYDE DENGAN
PROSES ALDOL KONDENSASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, MT

2. Ir. Suprihatin, MT

3. AR. Yelvina Sunarti, ST, MT

Surabaya, 22 Januari 2026

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

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



PRA PERANCANGAN PABRIK
**"CINNAMALDEHYDE DARI ACETALDEHYDE DAN BENZAL-
DEHYDE DENGAN PROSES ALDOL KONDENSASI"**

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aurriel Sekar Triadira
NPM : 19031010125
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 22 Januari 2026

Yang membuat Pernyataan



Aurriel Sekar Triadira
NPM. 19031010125



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 Cinnamaldehyde dari Acetaldehyde dan Benzaldehyde dengan Proses Aldol Kondensasi”.

Dengan selesainya laporan ini, tak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. 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 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. Kakak saya, Vica Anggun, dan adik saya, Accordion Ratmoko, yang selalu memberi dukungan dalam bentuk apapun selama proses penyusunan tugas akhir.
7. Partner saya dalam menjakan tugas akhir maupun skripsi, Eric Zulfikar, yang telah melalui banyak tantangan bersama hingga menjadi teman terbaik saya di kota rantau ini.
8. Josia Hamonangan, yang senantiasa memberi dukungan baik dalam waktu, tenaga, maupun doa dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
9. Teman-teman, khususnya Aditya Arinton, Kevin Christian, Bryllian Octara, Dea Rastra dan Puti Zanayya yang selalu memberikan motivasi dan dukungan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.



PRA PERANCANGAN PABRIK

“*CINNAMALDEHYDE* DARI *ACETALDEHYDE* DAN *BENZAL-DEHYDE* DENGAN PROSES ALDOL KONDENSASI”

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 40.000 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 Acetaldehyde 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 Cinnamaldehyde yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

Kapasitas	: 40.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Gresik Jawa Timur
Luas Tanah	: 27625 m ²
Sistem Operasi	: Kontinyu



PRA PERANCANGAN PABRIK
“CINNAMALDEHYDE DARI ACETALDEHYDE DAN BENZAL-
DEHYDE 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 295.285.524.331
Working Capital Investment (WCI) : Rp 1.720.370.661.944,09
Total Capital Investment (TCI) : Rp 2.015.665.186.275`
Bahan Baku (1Tahun) : Rp 5.177.454.148.803
Biaya Utilitas (1 Tahun) : Rp 4.033.414.826
Total Production Cost (TPC) : Rp 6.701.684.656.109
Bunga Bank : 10,25%
Return on Investment Before Tax : 35,03%
Return on Investment After Tax : 26,27%
Internal of Return (IRR) : 19,74%
Waktu pengembalian Modal (PBP) : 4,4 tahun
Break Even Point (BEP) : 33,57%