

**PRA RENCANA PABRIK**  
***DODECYL ALCOHOL DARI LAURATE METHYL ESTER DENGAN***  
**MENGGUNAKAN PROSES HIDROGENASI**  
**KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA**  
**KOLOM DESTILASI**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

**RIVAN ERLIAN POETRA    22.14.909**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**



**PRA RENCANA PABRIK**  
***DODECYL ALCOHOL DARI LAURATE METHYL ESTER DENGAN***  
**MENGGUNAKAN PROSES HIDROGENASI**  
**KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA**  
**KOLOM DESTILASI**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

**RIVAN ERLIAN POETRA    22.14.909**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

**2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

***DODECYL ALCOHOL DARI LAURATE METHYL ESTER DENGAN  
MENGUNAKAN PROSES HIDROGENASI  
KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN***

**Diajukan Sebagai Syarat Menempuh Wisuda Sarjana  
Pada Jenjang Strata Satu (S-1)  
Di Institut Teknologi Nasional Malang**

**Disusun Oleh :**

**RIVAN ERLIAN POETRA    22.14.909**

**Malang, 17 Februari 2024**

**Mengetahui,**

**Ketua Program Studi Teknik Kimia**



**Rini Kartika Dewi, ST. MT**

**NIP P 1030100370**

**Menyetujui,**

**Dosen Pembimbing**



**Rini Kartika Dewi, ST. MT**

**NIP P 1030100370**

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI INDUSTRI**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : RIVAN ERLIAN POETRA  
NIM : 2214909  
Program Studi : TEKNIK KIMIA (S-1)  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK *DODECYL ALCOHOL* DARI *LAURATE METHYL ESTER* DENGAN MENGGUNAKAN PROSES HIDROGENASI KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Stara Satu (S-1) pada :

Hari : Sabtu  
Tanggal : 17 Februari 2024  
Nilai : B

Ketua,



Rini Kartika Dewi, ST. MT  
NIP P 1030100370

Sekretaris,



Ir. Faidiyah Nilna Minah, ST. MT  
NIP P 1030400392

Tim Penguji,

Penguji Pertama,



Ir. Muhyassaroh, M.T  
NIP Y 1039700306

Penguji Kedua,



Ir. M. Istnaeny Huda S.T. M.T  
NIP P 1030400400

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Nama : Rivan Erlan Poetra

NIM : 2214909

Program Studi : Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul

**PRA RENCANA PABRIK**  
***DODECYL ALCOHOL DARI LAURATE METHYL ESTER DENGAN***  
**MENGGUNAKAN PROSES HIDROGENASI**  
**KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA**  
**KOLOM DISTILASI (D-130)**

Adalah skripsi hasil karya saya sendiri, bukan merupakan duplikasi atau menyadur sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang tidak disebutkan sumber aslinya.

Malang, 17 Februari 2024

Yang membuat pernyataan



RIVAN ERLIAN POETRA

NIM. 2214909

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PRA RENCANA PABRIK DODECYL ALCOHOL DARI LAURATE METHYL ESTER DENGAN MENGGUNAKAN PROSES HIDROGENASI KAPASITAS 300.000 TON/TAHUN”** dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Kimia Institut Nasional Malang.

Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terimakasih, kepada:

1. Bapak Awan Uji Krismanto, S.T, M.T., Ph.D. selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Dr. Eng. I Komang Somarawirata, S.T, M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Rini Kartika Dewi, S.T, M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang dan selaku Dosen Pembimbing Skripsi
4. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan serta doa
5. Bapak/Ibu dosen, rekan-rekan mahasiswa alih jenjang karyawan dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena sebab itu, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang, 17 Februari 2024

**Penyusun**

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik *Dodecyl Alcohol* dari *Laurate Methyl Ester* dengan Proses Hidrogenasi berlokasi di Kawasan Industri Kariangau (Kariangau, *Industrial Estate*) Kota Balikpapan, Kalimantan Timur dengan kriteria sebagai berikut :

- Kapasitas Produksi : 300.000 Ton/Tahun
- Waktu Operasi : 330 hari
- Bahan Utama : *Laurate Methyl Ester, Hydrogen & Katalis Copper Cromite Oxide*
- Utilitas : Air, Listrik, Steam dan Bahan Bakar
- Organisasi Perusahaan
  - Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
  - Struktur : Sistem garis dan staff
  - Karyawan : 438 orang
- Analisa Ekonomi
  - $ROI_{BT}$  : 39,16%
  - $ROI_{AT}$  : 27,41%
  - $POT_{AT}$  : 2,67 tahun
  - BEP : 42,26%
  - SDP : 14,27%
  - IRR : 22,01%

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik *Dodecyl Alcohol* dari *Laurate Methyl Ester* dengan Proses Hidrogenasi layak untuk didirikan.



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
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 PERANCANGAN ALAT UTAMA .....	VI-1
BAB VII INSTRUMEN DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII-1
BAB VIII UTILITAS .....	VIII-1
BAB IX TATA LETAK .....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI .....	X-1
BAB XI ANALISA EKONOMI .....	XI-1
BAB XII KESIMPULAN .....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIX A. PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	APP A-1
APPENDIX B. PERHITUNGAN NERACA PANAS .....	APP B-1
APPENDIX C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT .....	APP C-1
APPENDIX D. PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D-1
APPENDIX E. PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI .....	APP E-1

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Daftar harga bahan dan produk .....	I-6
Tabel 1.2. Analisa kebutuhan dan hasil reaksi pada <i>dodecyl alcohol</i> .....	I-6
Tabel 1.3. Data peluang pasar <i>dodecyl alcohol</i> di Indonesia .....	I-7
Tabel 1.4. Produsen dan kapasitas produksi <i>fatty alcohol</i> di Indonesia .....	I-7
Tabel 1.5. Konsumsi <i>fatty alcohol</i> di dunia tahun 2022 .....	I-7
Tabel 2.1. Perbandingan Proses Pembuatan <i>Dodecyl Alcohol</i> .....	II-3
Tabel 7.1. Instrumentasi Peralatan Pabrik <i>Dodecyl Alcohol</i> .....	VII-5
Tabel 7.2. Alat-Alat Keselamatan Kerja .....	VII-8
Tabel 8.1. Kebutuhan <i>Steam</i> .....	XIII-5
Tabel 8.2. Kebutuhan air pendingin .....	XIII-6
Tabel 10.1. Jadwal shift .....	X-10
Tabel 10.2. Perincian Kebutuhan Tenaga Kerja Pabrik <i>Dodecyl Alcohol</i> .....	X-13
Tabel 11.1. Total <i>Capital Investment</i> (TCI) .....	XI-3
Tabel 11.2. Total <i>Production Cost</i> (TPC) .....	XI-5

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Lokasi Pendirian Pabrik <i>Dodecyl Alcohol</i> di Indonesia .....	I-13
Gambar 1.2. Lokasi Pendirian Pabrik <i>Dodecyl Alcohol</i> di Balikpapan .....	I-13
Gambar 2.1. Blok Diagram <i>Sodium Reduction Process</i> .....	II-1
Gambar 2.2. <i>Direct Hydrogenation</i> proses <i>Fixed Bed</i> .....	II-2
Gambar 7.1. <i>Flow control</i> .....	VII-2
Gambar 7.2. <i>Pressure control</i> .....	VII-3
Gambar 7.3. <i>Temperature control</i> untuk pemanas .....	VII-3
Gambar 7.4. <i>Temperature control</i> untuk pendingin .....	VII-3
Gambar 7.5. <i>Level control</i> .....	VII-4
Gambar 7.6. <i>Ratio control</i> .....	VII-4
Gambar 7.7. Level Indikator .....	VII-5
Gambar 9.1. Tata letak pabrik .....	IX-2
Gambar 9.2. Perkiraan luas pabrik <i>dodecyl alcohol</i> .....	IX-3
Gambar 10.1. Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik <i>Dodecyl Alcohol</i> .....	X-8
Gambar 11.1. Kapasitas pada keadaan SDP dan BEP .....	XI-6

# PRA RENCANA PABRIK

## *DODECYL ALCOHOL* DARI *LAURATE METHYL ESTER* DENGAN MENGUNAKAN PROSES HIDROGENASI

Disusun Oleh :

1. Rivan Erlian Poetra      22.14.909
2. Gunturyanda              22.14.910

Dosen Pembimbing

Rini Kartika Dewi, ST. MT

---

### ABSTRAK

*Dodecyl Alcohol* adalah hasil campuran *Laurate Methyl Ester* dengan *Hydrogen* dengan katalis yang digunakan adalah *Copper Chromite Oxide* yang tidak berwarna dengan kemurnian 99,5% yang memiliki rumus molekul ( $C_{12}H_{26}O$ ) dengan berat molekul 186,34 g/mol, mempunyai titik nyala  $127^{\circ}C$  dan titik didih  $260^{\circ}C$ . Dapat digunakan untuk bahan baku pembuatan deterjen, surfaktan, pengemulsir, pelumas, kosmetik dan farmasi.

Pabrik *Dodecyl Alcohol* ini direncanakan didirikan di Kawasan Industri Kaltim, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur dengan kapasitas 300.000 Ton/Tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2028. Model operasi yang diterapkan adalah sistem kontinyu dengan waktu operasi 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Utilitas yang digunakan meliputi air, steam, bahan bakar dan listrik. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan staff. Dari hasil perhitungan Analisa ekonomi didapatkan  $ROI_{BT} = 39,16\%$ ,  $ROI_{AT} = 27,41\%$ ,  $POT_{AT} = 2,67$  tahun,  $BEP = 42,26\%$ ,  $SDP = 14,27\%$ ,  $IRR = 22,01\%$ . Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik *Dodecyl Alcohol* dari *Laurate Methyl Ester* dengan proses Hidrogenasi layak untuk didirikan.

**Kata kunci:** *Laurate Methyl Ester*, proses hidrogenasi