

## **PRA RENCANA PABRIK**

**PENTAERITRITOL (PENT) DARI FORMALDEHID (HCHO) DAN  
ACETALDEHID ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ) DENGAN PROSES KONDENSASI  
BASA ( $\text{NaOH}$ ) KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**

## **PERANCANGAN ALAT UTAMA REAKTOR**

## **SKRIPSI**

**Disusun Oleh :**

**SALOME NAWIPA            2014903**



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG  
2022**

## **LEMBAR PERSETUJUAN**

### **PRA RENCANA PABRIK**

**PENTAERITRITOL (PENT) DARI FORMALDEHID (HCHO) DAN  
ASETALDEHID (CH<sub>3</sub>CHO ) DENGAN PROSES KONDENSASI  
BASA (NaOH) KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**

### **PERANCANGAN ALAT UTAMA REAKTOR**

### **SKRIPSI**

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

**Disusun Oleh**

**SALOME NAWIPA**

**2014903**

**Malang, 13 Februari 2022**

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**M. Istnaeny Hudha S.T., M.T.  
NIP P 1030400400**

**Menyetujui,  
Dosen Pembimbing**

**  
M. Istnaeny Hudha S.T., M.T.  
NIP P 1030400400**

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

Nama : SALOME NAWIPA  
NIM : 2014903  
Program Studi : TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK PENTAERITRITOL (PENT) DARI FORMALDEHID (HCHO) DAN ACETALDEHID (CH<sub>3</sub>CHO) DENGAN PROSES KONDENSASI BASA (NaOH) kapasitas 70.000 TON/TAHUN

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Skripsi Jenjang Strata Satu (S1)

Pada:

Hari : Senin  
Tanggal : 14 Februari 2022  
Nilai : B

Ketua,

  
M.Istnaeny Hudha, ST.MT.  
NIP P 1030400400

Sekertaris,

  
Rini Kartika Dewi, ST.MT  
NIP . P 1030100370

Anggota Penguji,

Penguji Pertama,  
  
Dwi Ana Anggorowati, ST.MT  
NIP. 197009282005012001

Penguji Kedua,  
  
Dr.Nanik Astuti Rahman, ST.MT.  
NIP. P. 1030400391

### SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

N a m a : Salome Nawipa  
N I M : 2014903  
Tempat/tgl lahir : Jayapura, 20 Juni 1998  
Alamat Tempat Tinggal : Jalan Argapura Santarosa Jayapura  
Nomor HP/Telp. : 081361069326  
Judul Skripsi : PRP Pentaeritritol (PENT) dari Formaldehid dan Asetaldehid dengan Proses Kondensasi Basa, Kapasitas 70.000 Ton/Tahun  
Dosen Pembimbing : M. Istnaeny Huda, ST, MT

dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang akan saya buat ini asli ,hasil karya saya sendiri ,sesuai dengan format yang ada dan bukan hasil menjiplak atau plagiasi dari pihak lain.
2. Skripsi ini pengerajaannya akan selalu dalam arahan dari dosen pembimbing.
3. Skripsi ini secara tertulis akan dengan jelas mencantumkan acuan dari publikasi orang lain, dengan disebutkan nama pengaruh dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila ternyata di kemudian hari terbukti terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa Pembatalan Skripsi ini, sehingga tidak dapat mengikuti Seminar Hasil juga Ujian Komprehensif sampai batas waktu yang ditetapkan oleh Program Studi.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada tekanan dari pihak lain.

Malang, 10 September 2021



embuat Pernyataan,

Salome Nawipa  
NIM . 2014903

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia serta hikmatnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pra Rencana Pabrik Pentaeritritol (PENT) dari Formaldehid (HCHO) dan Acetaldehid (CH<sub>3</sub>CHO) dengan Proses Kondensasi Basa Kapasitas Produksi 70.000 Ton/Tahun”** dengan baik.

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

Pada kesempatan ini , penyusus mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr.Eng. Ir Abraham Lomi MSEE, selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Dr. Ir. F. Yudi Limpraptono, MT, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST., MT, selaku Dosen Pembimbing.
5. Kedua orang tua penyususn yang telah memberikan dukungan serta doa kepada penyusun.
6. Bapak/Ibu dosen, rekan-rekan mahasiswa dan semua pihak yang turut membantu hingga terselesainya skripsi ini.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan . Oleh sebab itu, penyususn mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang, February 2022

**Penyusun**

## **INTISARI**

Pada Rencana Pabrik Pentaeritritol (PENT) dari Formaldehid (HCHO) dan Acetaldehid ( $\text{CH}_3\text{CHO}$ ) dengan Proses Kondensasi Basa NaOH ini mengambil lokasi pendirian dikawasan Industri Modern Cikande, Serang, Banten dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 70.000 ton/tahun
- Jumlah hari kerja : 330 hari
- Bahan Utama : Formaldehid dan Acetaldehid
- Utilitas : Air, steam, listrik dan bahan bakar
- Organisasi perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas (PT)
  - ✓ Struktur : Sistem garis dan staff
  - ✓ Karyawan : 266 orang
- Analisa Ekonomi
  - ✓ TCI : Rp 12.394.461.537
  - ✓ ROI<sub>BT</sub> : 28,10%
  - ✓ ROI<sub>AT</sub> : 16,86%
  - ✓ POT<sub>BT</sub> : 1 Tahun
  - ✓ POT<sub>AT</sub> : 2 Tahun
  - ✓ BEP : 40%
  - ✓ SDP : 14,72%
  - ✓ IRR : 28,3%

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Rencana Pabrik Pentaeritritol dari Formaldehid dan Acetaldehid dengan Proses Kondensasi Basa layak untuk didirikan.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1-1
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS .....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN .....	V-1
BAB VI PERANCANGAN ALAT UTAMA .....	VI-1
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VII-1
BAB VIII UTILITAS .....	VIII-1
BAB IX TATA LETAK .....	IX-1
BAB X STRUKTUR ORGANISASI.....	X-1
BAB XII ANALISIS EKONOMI.....	XI-1
BAB XII KESIMPULAN.....	XII-1
DAFTAR PUSTAKA	
APPENDIKS A. PERHITUNGAN NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIKS B. PERHITUNGAN NERACA PANAS.....	APP B-1
APPENDIKS C. PERHITUNGAN SPESIFIKASI PERALATAN .....	APP C-1
APPENDIKS D. PERHITUNGAN UTILITAS .....	APP D-1
APPENDIKS E. PERHITUNGAN ANALISIS EKONOMI .....	APP E-1

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 1.1.Analisa kebutuhan dan Hasil Reasi pada Pentaerititol .....	I-6
Tabel 1.2.Daftar Harga Bahan dan produk .....	I-6
Tabel 1.3 Data Import Pentaerititol DiIndonesia .....	1-7
Tabel 2.1 Perbandingan Proses Pembuatan Pentaerititol .....	II-1
Tabel 7.1 Alat-alat control yang dipakai setiap peralatan .....	VII-5
Tabel 8.1 Kualitas Air Kawasan Industri PT SCTK.....	VIII-1
Tabel 8.2 Peralatan yang membutuhkan air pendingin.....	VIII-2
Tabel 8.3 Baku mutu air umpan boiler .....	VIII-3
Tabel 8.4 Peralatan yang membutuhkan Steam.....	VIII-4
Tabel 10.1 Jadwal kerja karyawan pabrik .....	X-10
Tabel 10.2 Perincian kebutuhan tenaga kerja pabrik Pentaerititol .....	X-13
Tabel 10.3 Daftar Upah (Gaji) Karyawan .....	X-16
Tabel 11.1 Tabel Indeks Harga dari tahun 1982 sampai 2014 .....	XI-4
Tabel 11.2 Biaya Lansung (Direct Cost/DC).....	XI-6

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Peta Lokasi Pabrik Pentaeritritol .....	I-12
<b>Gambar 2.1</b> Proses Kondensasi Basa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .....	II-1
<b>Gambar 2.2</b> Proses Kondensasi Basa NaOH.....	II-2
<b>Gambar 9.1</b> Lokasi Pabrik Pentaeritritol.....	IX-4
<b>Gambar 9.2</b> Skema tata letak pabrik Pentaeritritol .....	IX-5
<b>Gambar 9.3</b> Tata Letak Pabrik Pentaeritritol .....	IX-7
<b>Gambar 10.1</b> Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik pentaeritritol .....	X-8

## **PRA RENCANA PABRIK**

### **PENTAERITRITOL (PENT) DARI FORMALDEHID (HCHO) DAN ACETALDEHID (CH<sub>3</sub>CHO) DENGAN PROSES KONDENSASI BASA (NAOH) KAPASITAS 70.000 TON/TAHUN**

Disusun oleh:

Salome Nawipa      2014903

Dosen Pembimbing

M. Istnaeny Hudha S.T., M.T.

---

#### **ABSTRAK**

Pentaeritritol merupakan senyawa *monosakarida polyhydric alcohol* berbentuk kristal berwarna putih tetragonal yang memiliki rumus molekul C(CH<sub>2</sub>OH)<sub>4</sub> dengan berat molekul 136,15 g/mol. Senyawa ini bersifat non higroskopis, tidak berbau,tidak mudah menguap,stabil diudara, cukup larut dalam air dingin dan cukup larut dalam air panas serta hanya memiliki kelarutan terbatas dalam cairan organic.Pentaeritritol (PENT) banyak digunakan dalam bidang tekstil untuk menghaluskan serat, untuk pembuatan alkid resin, bidang pelapis permukaan, dan bahan peledak. Pabrik Pentaeritritol akan didirikan di daerah Kawasan industry Cikande, Serang, Banten dengan kapasitas 70.000 Ton/tahun dan mulai beroperasi pada tahun 2025. Model operasi yang diterapkan adalah system kontinyu dengan waktu operasi 360 hari/tahun dan 24 jam/hari . Utilitas yg digunakan meliputi air,steam, bahan bakar dan listrik. Bentuk perusahaan ini adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi garis dan statif. Dari hasil perhitungan analisa ekonomi didapatkan ROI<sub>BT</sub> = 28,10%, ROI<sub>AT</sub> = 16,86%, POT = 2 tahun, BEP = 40%, SDP = 14,72%, IRR = 28,3%. Dari hasil evaluasi ekonomi tersebut dapat disimpulkan bahwa, Pabrik Pentaeritritol (PENT) dari Formaldehid (HCHO) dan Acetaldehid (CH<sub>3</sub>CHO) Dengan Proses Kondensasi Basa (NaOH) layak untuk didirikan.

**Kata kunci : Pentaeritritol, Proses Kondensasi Basa (NaOH).**