

**PABRIK PENTAERITRITOL DARI FORMALDEHIDA,  
ASETALDEHIDA, DAN KALSIMUM HIDROKSIDA SEBAGAI MEDIA  
ALKALI DENGAN KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

**PRA RENCANA PABRIK**



**Disusun oleh :**

**EVA OCTAVIA**

**NPM. 18031010152**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN “VETERAN”  
JAWA TIMUR**

**2023**



**Pra Rencana Pabrik**  
"Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium Hidroksida  
Sebagai Media Alkali"

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PRA PERANCANGAN PABRIK**

**"PENTAERITRITOL DARI FORMALDEHIDA, ASETALDEHIDA, DAN  
KALSIMUM HIDROKSIDA SEBAGAI MEDIA ALKALI"**

Disusun oleh:  
**EVA OCTAVIA**  
**NPM. 18031010152**

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada tanggal: 16 Januari 2023

Tim Penguji:

Pembimbing:

1.

**Ir. Retno Dewati, MT**  
**NIP. 19600112 198703 2 001**

**Ir. Bambang Wahyudi, MS**  
**NIP. 19580711 198503 1 001**

2.

**Ir. Titi Susilowati, MT**  
**NIP. 19600801 198703 2 008**

3.

**Erwan Adi Saputro, ST, MT, Ph.D**  
**NIP. 19800410 200521 1 001**

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



**Dr. Dra. Jariyah, MP**  
**NIP. 19650403 199103 2 001**



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

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60296 Telp. (031)8706369 Fax. (031)8706372

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Eva Octavia

NPM : 18031010152

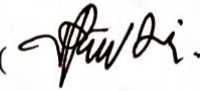
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ / ~~Teknik Lingkungan~~ /  
~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ / TUGAS  
AKHIR Ujian Lisan Periode III, TA 2022/2023.

Dengan judul : PABRIK PENTAERITRITOL DARI FORMALDEHIDA, ASETALDEHIDA,  
DAN KALSIMUM HIDROKSIDA SEBAGAI MEDIA ALKALI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Retno Dewati, MT

(  )

2. Ir. Titi Susilowati, MT

(  )

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

 )

Surabaya, 20 Januari 2023

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Ir. Bambang Wahyudi, MS**  
NIP. 19580711 198503 1 001

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eva Octavia  
NIM : 18031010152  
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Kimia  
Judul Tugas Akhir : Pabrik Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium Hidroksida sebagai Media Alkali

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 Januari 2023

Yang Menyatakan



( Eva Octavia )



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa dan dengan segala rahmat serta karuniaNya sehingga penyusun telah dapat menyelesaikan Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, Kalsium Hidroksida Sebagai Media Alkali”, dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjanaaan di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Tugas Akhir “Pra Rencana Pabrik Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, Kalsium Hidroksida Sebagai Media Alkali” ini disusun berdasarkan pada beberapa sumber yang berasal dari literatur, data-data, majalah kimia, dan internet.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih atas segala bantuan baik berupa saran, sarana maupun prasarana sampai tersusunnya Tugas Akhir ini kepada :

1. Ibu Dr.Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Ir. Bambang Wahyudi, M.S . selaku Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik ini
4. Ibu Ir. Retno Dewati, M.T. selaku Dosen Penguji Pra Rencana Pabrik ini
5. Ibu Ir. Titi Susilowati, M.T. selaku Dosen Penguji Pra Rencana Pabrik ini
6. Bapak Erwan Adi Saputra, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dosen Penguji Pra Rencana Pabrik ini
7. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, FT, UPN “Veteran” Jawa Timur.
8. Kedua orang tua serta keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan moril.
9. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan



Pra Rencana Pabrik  
“Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium  
Hidroksida Sebagai Media Alkali

---

dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk sempurnanya laporan tugas akhir ini.

Sebagai akhir kata, penyusun mengharapkan semoga Tugas Akhir yang telah disusun ini dapat bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Teknik jurusan Teknik Kimia.

Surabaya , 13 Januari 2023

Penyusun



## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
INTISARI.....	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 INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA .....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN .....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN .....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA .....	XII-1



## DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Komposisi Impor Pentaeritritol di Indonesia .....	I-2
Tabel I. 2 Komposisi Formaldehida .....	I-4
Tabel I. 3 Komposisi Asetaldehida.....	I-4
Tabel I. 4 Komposisi Kalsium Hidroksida.....	I-5
Tabel I. 5 Komposisi Asam Format.....	I-5
Tabel II. 1 Macam Macam Pembuatan Pentaeritritol Berdasarkan Media Alkali.....	II-2
Tabel II. 2 Kelebihan dan Kekurangan Pembuatan Pentaeritritol.....	II-3
Tabel VI.1 Instrumentasi pada Pabrik .....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire-Extinguisher .....	VI-5
Tabel VII.1 Kebutuhan Listrik untuk Kebutuhan Alat Proses .....	VII-57
Tabel VII.2 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas .....	VII-57
Tabel VII.3 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-58
Tabel VII.4 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-59
Tabel VIII.1 Spesifikasi Luas Areal Pabrik .....	VIII-10
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-7
Tabel IX.2 Gaji Karyawan .....	IX-8
Tabel X.1 Modal Sendiri pada Tahun Kontruksi .....	X-8
Tabel X.2 Modal Pinjaman pada Tahun Kontruksi .....	X-8
Tabel X.3 Pay Back Period .....	X-9





## DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Grafik Impor Pentaeritritol di Indonesia.....	I-2
Gambar VIII.1 Tata Letak Pendirian Pabrik Pentaeritritol.....	VIII-1
Gambar VIII.1 Tata Letak Bangunan “Pentaeritritol”.....	VIII-9
Gambar VIII.2 Tata Letak Peralatan.....	VIII-11
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan.....	IX-9



## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Pentaeritritol direncanakan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri terhadap Pentaeritritol. Indonesia mempunyai bahan baku yang tersedia yaitu Formaldehida, Asetaldehida, serta bahan pendukung berupa Kalsium Hidroksida, dan Asam Format.

Proses pembuatan Pentaeritritol yaitu, Formaldehida, Asetaldehida, Kalsium Hidroksida direaksikan dalam reaktor, lalu dialirkan menuju Netralizer untuk menghilangkan kadar Kalsium Hidroksida, selanjutnya dialirkan menuju Evaporator untuk dilakukan proses pemekatan kemudian dialirkan kedalam kristalizer untuk membentuk kristal. Setelah terbentuk kristal, dimasukan ke centrifuge untuk dipisahkan produk dengan mother liquor. Selanjutnya produk dikeringkan dalam rotary dryer. Produk Pentaeritritol yang keluar dari rotary dryer masuk ke dalam ball mill untuk proses dilakukan proses penghalusan hingga 100 mesh kemudian produk yang lolos akan ditampung disilo.

Dengan melihat berbagai pertimbangan serta perhitungan yang telah dilakukan, maka pendirian pabrik Pentaeritritol didaerah industri Cikande Modern, Serang, secara teknis dan ekonomis layak untuk didirikan. Adapun rinciannya sebagai berikut :

- Kapasitas produksi : 40.000 ton/tahun
- Bahan baku : Formaldehida, Asetaldehida
- Sistem operasi : Kontinyu
- Waktu operasi : 330 hari/tahun ; 24 jam/hari
- Luas tanah : 17.781 m<sup>2</sup>
- Jumlah karyawan : 181 orang
- Bentuk perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
- Struktur Organisasi : Garis dan staff
- Lokasi Pabrik : Industri Cikande Modern, Serang

### **Analisa ekonomi :**

- Masa konstruksi : 2 tahun
- Umur maksimal alat : 10 tahun



Pra Rencana Pabrik  
“Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium  
Hidroksida Sebagai Media Alkali

---

- Total Capital Investment (TCI) : Rp. 653.470.459.359
- Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp. 366.518.300.600
- Biaya Utilitas (1 tahun) : Rp. 5.954.605.442
- Biaya Produksi Total (TPC) : Rp. 687.709.587.402
- Hasil Penjualan Produk (Sale Income) : Rp. 883.941.956.614
- Bunga Bank : 9,9 %
- Internal Rate of Return (IRR) : 13 %
- Rate On Investment (ROI) :
  - Sebelum pajak : 24%
  - Sesudah pajak : 18%
- Pay Back Periode (PBP) : 4 tahun 4 bulan
- Break Event Point (BEP) : 35 %

Dengan mempertimbangkan hasil perhitungan evaluasi ekonomi diatas maka Pabrik Pentaeritritol dari Formaldehida, Asetaldehida, dan Kalsium Hidroksida, kapasitas 40.000 ton/tahun layak untuk dikaji lebih lanjut.