

**PRA RENCANA PABRIK  
ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN  
PROSES HIDRASI KAPASITAS PRODUKSI 100.000  
TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
EVAPORATOR**

**SKRIPSI**

**Disusun Oleh:**

**M. ADAM KELWIN A. K**

**18.14.004**



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

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**PRA RENCANA PABRIK  
ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN  
PROSES HIDRASI KAPASITAS PRODUKSI 100.000  
TON/TAHUN**

**PERANCANGAN ALAT UTAMA  
EVAPORATOR**

**SKRIPSI**


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

**Disusun Oleh :**


**M. ADAM KELWIN A. K                      18.14.004**

**Malang, 24 Agustus 2022**

**Menyetujui,  
Ketua Program Studi Teknik Kimia**

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

**Mengetahui,  
Dosen Pembimbing**

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

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : M. ADAM KELWIN A. K  
NIM : 1814004  
Program Studi : TEKNIK KIMIA  
Judul Skripsi : PRA RENCANA PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN  
OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDRASI KAPASITAS  
PRODUKSI 100.000 TON/TAHUN

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

Hari : Selasa  
Tanggal : 30 Agustus 2022  
Nilai : B+

Ketua,



M. Istnaeny Hudha, ST, MT  
NIP P 1030400400

Sekretaris,



Rini Kartika Dewi, ST, MT  
NIP. P. 1030100370

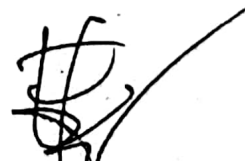
Anggota Penguji

Penguji Pertama,



Rini Kartika Dewi, ST, MT  
NIP. P. 1030100370

Penguji Kedua,



Dr. Elvianto Dwi Saryono, ST, MT.  
NIP. Y 1030000351

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Adam Kelwin A.K

NIM : 1814004

Program Studi : Teknik Kimia (S-1)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Skripsi yang berjudul:

### **PRA RENCANA PABRIK ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDRASI KAPASITAS PRODUKSI 100.000 TON/TAHUN**

### **PERANCANGAN ALAT UTAMA EVAPORATOR**

Adalah Skripsi hasil karya sendiri, bukan merupakan duplikasi serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain yang tidak disebutkan dari sumber aslinya.

Malang, 24 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



M. Adam Kelwin A.K  
NIM. 1814004

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pra Rencana Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Oksida Dan Air Dengan Proses Hidrasi Kapasitas 100.000 ton/tahun"** dengan baik.

Skripsi ini diajukan sebagai syarat guna mencapai gelar Sarjana Jenjang Strata 1 (S-1) di Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang. Pada kesempatan ini, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
3. Ibu Dr. Ellysa Nursanty, ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang
4. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Institut Teknologi Nasional Malang
5. Bapak M. Istnaeny Hudha, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing Skripsi
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, penyusun mengharapkan saran dan kritik dari semua pihak guna menyempurnakan skripsi ini.

Malang, 11 Agustus 2022

**Penyusun**

## INTISARI

Pra Rencana Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Oksida Dan Air ini mengambil lokasi pendirian di Kawasan Industri Terpadu Wilmar, Serang, Banten, dengan kriteria sebagai berikut:

- Kapasitas produksi : 100.000 ton/tahun
- Waktu operasi : 330 hari
- Bahan utama : Etilen Oksida dan Air
- Utilitas : air, steam, listrik dan bahan bakar
- Organisasi perusahaan
  - ✓ Bentuk : Perseroan Terbatas
  - ✓ Struktur : Garis dan Staff
  - ✓ Karyawan : 148 orang
- Analisa Ekonomi
  - ✓ TCI : \$ 74.387.603
  - ✓ ROI<sub>AT</sub> : 26,12 %
  - ✓ POT<sub>AT</sub> : 3,79 tahun
  - ✓ BEP : 48 %
  - ✓ IRR : 20 %

Dari hasil evaluasi ekonomi, Pra Perancangan Pabrik Etilen Glikol Dari Etilen Oksida Dan Air ini layak untuk didirikan.

# **PRA PERANCANGAN PABRIK**

## **ETILEN GLIKOL DARI ETILEN OKSIDA DAN AIR DENGAN PROSES HIDRASI**

Disusun Oleh :

1. M. Adam Kelwin A.K      18.14.004
2. Nanda Wisnu .W          18.14.029

Dosen Pembimbing:

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

---

### **ABSTRAK**

Etilen glikol ( $\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ) yang biasanya disebut dengan glikol. Etilen glikol adalah cairan bening, tidak berwarna, tidak berbau dengan rasa manis. Etilen glikol adalah zat higroskopis dan akan larut pada pelarut polar. Etilen glikol adalah bagian dari senyawa diol yang paling sederhana. Etilen glikol memiliki berat molekul sebesar 62,07 dengan titik didih  $197.6\text{ }^\circ\text{C}$  pada 1 atm. Etilen glikol banyak digunakan untuk berbagai macam penggunaan. Seperti bahan anti beku pada sistem pendingin industri, sebagai anti korosi yang biasa digunakan pada kendaraan bermotor, unit tenaga surya, pompa panas, sistem pemanas air, dan sistem pendingin industri.

Pabrik Etilen Glikol dengan kapasitas 100.000 ton/tahun di Indonesia direncanakan berlokasi di daerah Kawasan Industri Terpadu Wilmar yang berada di Jl. Raya Bojonegara, Ds. Terate, Kec. Kramatwatu, Kab. Serang, Banten. Dengan model operasi kontinyu dalam waktu 330 hari/tahun dan 24 jam/hari. Dengan hasil perhitungan analisa ekonomi  $\text{ROI}_{\text{BT}} = 29,46\%$ ,  $\text{ROI}_{\text{AT}} = 20,63\%$ ,  $\text{POT} = 3,27$  Tahun,  $\text{BEP} = 60\%$ ,  $\text{SDP} = 2,89\%$  dan  $\text{IRR} = 20,93\%$ . Maka dari hasil evaluasi ekonomi pabrik disimpulkan bahwa pabrik Etilen Glikol dari Etilen Oksida dengan proses hidrasi 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 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 XI 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

|   |       |
|---|-------|
| 1.1. Daftar Harga Bahan dan Produk.....                         | I-6   |
| 1.2. Analisa Kebutuhan dan Hasil Reaksi pada Etilen Glikol..... | I-6   |
| 1.3. Data Impor Etilen Glikol di Indonesia .....                | I-7   |
| 1.4. Data Ekspor Etilen Glikol di Indonesia .....               | I-7   |
| 1.5. Data Produksi Etilen Glikol di Indonesia .....             | I-8   |
| 2.1. Seleksi Proses Pembuatan Etilen Glikol.....                | II-3  |
| 5.1. Spesifikasi Alat.....                                      | V-1   |
| 7.1. Instrumentasi Pabrik Etilen Glikol.....                    | VII-2 |
| 7.2. Peralatan Keselamatan Kerja Pabrik Etilen Glikol.....      | VII-6 |
| 9.1. Perkiraan Luasan Pabrik Etilen Glikol.....                 | IX-9  |
| 10.1. Jadwal Kerja Karyawan Shift .....                         | X-7   |
| 10.2. Jabatan dan Tingkat Pendidikan Tenaga Kerja.....          | X-10  |
| 10.3. Daftar Upah (Gaji) Karyawan.....                          | X-12  |
| 11.1. Total Capital Investment (TCI).....                       | XI-4  |
| 11.2. Total Production (TPC) .....                              | XI-5  |

## DAFTAR GAMBAR

|   |       |
|---|-------|
| 1.1. Denah Lokasi Pabrik.....   | I-13  |
| 2.1. Blok Diagram Proses Hidrasi Non Katalitik.....                           | II-1  |
| 2.2. Blok Diagram Proses Asetoksilasi.....                                    | II-2  |
| 9.1. Denah Lokasi Pabrik.....   | IX-5  |
| 9.2. Tata Letak Bangunan (Plant Layout) Pra Rencana Pabrik Etilen Glikol..... | IX-6  |
| 9.3. Skema Tata Letak Peralatan Pabrik Etilen Glikol.....                     | IX-10 |
| 10.1. Struktur Organisasi Pra Rencana Pabrik.....                             | X-2   |
| 11.6. Kapasitas Pada Keadaan SDP dan BEP.....                                 | XI-9  |