

**PRA RANCANGAN PABRIK  
PABRIK ETILEN KARBONAT DARI ETILEN OKSIDA DAN  
KARBONDIOKSIDA DENGAN PROSES KARBONASI  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN**



**DISUSUN OLEH:**

**MOH. YUSUF ARIEF. A (20031010191)**

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



**PRA RANCANGAN PABRIK**

**"Pabrik Etilen Karbonat Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida  
Dengan Proses Karbonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun"**

---

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK ETILEN KARBONAT DARI ETILEN OKSIDA DAN  
KARBONDIOKSIDA DENGAN PROSES KARBONASI  
KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"**

**DISUSUN OLEH:**

**MOH. YUSUF ARIEF. A**

**NPM. 20031010191**

**Laporan ini telah diperiksa dan disetujui sebagai persyaratan untuk  
mengikuti ujian lisan periode II semester gasal  
2026/2027**

**Surabaya, 9 Oktober 2025**

**Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik**

**Ir. Suprihatin, MT**

**NIP: 19630508 199203 2 001**



## PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Etilen Karbonat Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida  
Dengan Proses Karbonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun"

### LEMBAR PENGESAHAN

#### "PABRIK ETILEN KARBONAT DARI ETILEN OKSIDA DAN KARBONDIOKSIDA DENGAN PROSES KARBONASI KAPASITAS 50.000 TON/TAHUN"

Disusun oleh:

**MOH. YUSUF ARIEF.A**

**20031010191**

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Dosen Penguji  
pada tanggal:

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.

**Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.**

**NIP. 19660621 199203 2 001**

**Ir. Suprihatin, MT**

**NIP. 19630508 199203 2 001**

2.

**Dr. Ir. Susilowati, MT**

**NIP. 19621120 199103 2 001**

3.

**Raka Selaksa Charisma Muchammad, ST,**  
**MT**

**NIP. 19960405 202406 1 001**

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

**Prof. Dr. Dra. Jarlyah, M.P.**

**NIP. 19650403 199103 2 001**



### **SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Mohamad Yusuf Arief Afandi  
NPM : 20031010191  
Program : Sarjana (S1) / ~~Magister (S2)~~ / ~~Doktor (S3)~~  
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 di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada ~~Skripsi/Tesis/Disertasi~~ 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, 23 Januari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Mohamad Yusuf Arief Afandi

NPM. 20031010191



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Etilen Karbonat Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida Dengan Proses Karbonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

### KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Allah SWT atas berkat dan rahmatNya yang telah memberkahi penyusun sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul: **“Pabrik Etilen Karbonat Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida Dengan Proses Karbonasi”**. dimana Tugas Akhir ini merupakan tugas yang diberikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan kesarjana di Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

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

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur
3. Ir. Suprihatin, MT. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan pada penyusunan proposal tugas akhir ini. Oleh karena itu penyusun mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk sempurnanya proposal tugas akhir ini. Akhir kata, semoga proposal tugas akhir ini dapat memberi manfaat kepada yang berkepentingan khususnya dan terutama bagi seluruh mahasiswa Teknik Kimia.

Surabaya, 01 Agustus 2024

Penyusun



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Etilen Karbonat Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida  
Dengan Proses Karbonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

### DAFTAR ISI

|                                                    |        |
|----------------------------------------------------|--------|
| LEMBAR PENGESAHAN .....                            | ii     |
| KATA PENGANTAR .....                               | ii     |
| DAFTAR ISI .....                                   | iv     |
| INTISARI .....                                     | v      |
| I BAB I PENDAHULUAN .....                          | I-1    |
| II BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES .....          | II-1   |
| III BAB III NERACA MASSA .....                     | III-1  |
| IV BAB IV NERACA PANAS .....                       | IV-1   |
| V BAB V SPESIFIKASI ALAT .....                     | V-1    |
| VI BAB VI INSTRUMENTASI ALAT DAN KESELAMATAN ..... | VI-1   |
| VII BAB VII UTILITAS .....                         | VII-1  |
| VIII BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK .....   | VIII-1 |
| IX BAB IX STRUKTUR ORGANISASI .....                | IX-1   |
| X BAB X ANALISA EKONOMI .....                      | X-1    |
| XI BAB XI KESIMPULAN .....                         | XI-1   |
| XII DAFTAR PUSTAKA .....                           | XII-1  |



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Etilen Karbonat Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida  
Dengan Proses Karbonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

### DAFTAR TABEL

|                                                                                               |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Tabel I. 1 Data ekspor etilen karbonat di indonesia .....                                     | I-3     |
| Tabel I. 2 Data impor etilen karbonat di indonesia .....                                      | I-4     |
| Tabel I. 3 Pabrik Produksi Etilen Karbonat di Indonesia.....                                  | I-5     |
| Tabel I. 4 Pabrik dengan Kebutuhan Etilen Karbonat di Indonesia.....                          | I-5     |
| Tabel II. 1 Seleksi Proses .....                                                              | II-3    |
| Tabel VI. 1 Pemasangan alat kontrol Pra Rencana Pabrik Etilen karbonate ....                  | VI-4    |
| Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire Extinguisher .....                                          | VI-8    |
| Tabel VI. 3 Fasilitas-fasilitas yang dapat menunjang keselamatan kerja para<br>karyawan ..... | VI-15   |
| Tabel VII. 1 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses .....                                   | VII-1   |
| Tabel VII. 2 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas .....                                 | VII-1   |
| Tabel VII. 3 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan .....                                         | VII-2   |
| Tabel VIII. 1 Pembagian Luas Pabrik.....                                                      | VIII-9  |
| Tabel VIII. 2 Keterangan Alat .....                                                           | VIII-12 |
| Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....                                                 | IX-10   |
| Tabel IX. 2 Jumlah Gaji Karyawan.....                                                         | IX-12   |



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Etilen Karbonat Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida  
Dengan Proses Karbonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

### DAFTAR GAMBAR

|                                                                                           |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Gambar II. 1 Flow Diagram Proses Karbonasi.....                                           | I-3     |
| Gambar II. 2 Blok Diagram Proses .....                                                    | II-7    |
| Gambar VIII. 1 Lokasi pendirian pabrik Kec. Pulo Ampel, Kabupaten Serang.<br>Banten. .... | VIII-7  |
| Gambar VIII. 2 Layout Pabrik .....                                                        | VIII-10 |
| Gambar VIII. 3 Tata Letak Peralatan.....                                                  | VIII-11 |



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Etilen Karbonat Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida Dengan Proses Karbonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

---

### INTISARI

Etilen karbonat merupakan salah satu produk kimia yang dihasilkan mulai dari etilen karbonat dan karbondioksida serta dianggap sebagai kimia dasar karena dapat digunakan lebih lanjut dalam produksi produk turunannya. Konsumsi etilen karbonat dunia mencapai sekitar 320 ribu ton pada tahun 2022. Konsumsi yang sangat besar tersebut berasal dari aplikasi yang sangat besar. Peluang didirikannya pabrik etilen karbonat di Indonesia cukup besar, maka perlu direncanakan perancangan pabrik kimia dengan produk etilen karbonat. Perancangan pabrik etilen karbonat dari etilen oksida dan karbondioksida dengan menggunakan proses karbonasi. Etilen karbonat merupakan senyawa penting sebagai bahan baku polimer, pelarut industri, dan elektrolit baterai lithium-ion. Pabrik direncanakan memiliki kapasitas produksi 50.000 ton/tahun dengan operasi 330 hari per tahun, menggunakan etilen oksida dan  $\text{CO}_2$  sebagai bahan baku utama. Proses karbonasi dipilih karena memiliki konversi tinggi (99%), menghasilkan produk murni, dan minim limbah berbahaya. Proses produksi mencakup persiapan bahan baku, reaksi gas-cair dalam bubble column reactor, pemisahan sisa gas dan cairan, serta pemurnian produk akhir. Rancangan pabrik memperhitungkan neraca massa dan panas untuk memastikan efisiensi operasi dan keselamatan proses. Penentuan kapasitas produksi didasarkan pada proyeksi ekspor, impor, dan konsumsi nasional agar dapat memenuhi kebutuhan domestik sekaligus menyediakan peluang ekspor. Pembangunan pabrik ini diharapkan mengurangi ketergantungan impor, membuka lapangan kerja, serta memperkuat daya saing industri kimia Indonesia dengan menyediakan bahan baku strategis bagi sektor polimer, tekstil, farmasi, dan teknologi baterai kendaraan listrik.

Ketentuan pendirian pabrik Fatty Alcohol yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|
| 1. Kapasitas Produksi | = 50.000 ton/tahun   |
| 2. Bentuk Organisasi  | = Perseroan Terbatas |
| 3. Sistem Organisasi  | = Garis dan Staff    |
| 4. Lokasi Pabrik      | = Kec. Pulo Ampel,   |



## PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Etilen Karbonat Dari Etilen Oksida Dan Karbondioksida  
Dengan Proses Karbonasi Kapasitas 50.000 Ton/Tahun”

Kabupaten Serang. Banten.

5. System Operasi = Kontinyu
6. Waktu operasi = 330 hari
7. Analisis Ekonomi
  - Massa konstruksi = 3 tahun
  - Fixed Capital Invesment (FCI) = Rp. 591.271.865.627
  - Working Capital Invesment = Rp. 253.251.627.453
  - Total Capital Invesment (TCI) = Rp. 844.523.493.080
  - Biaya Bahan Baku (per tahun) = Rp. 422.086.043.022
  - Biaya Utilitas (per tahun) = Rp. 8.246.254.628
  - Hasil Penjualan = Rp. 1.050.000.000.000
  - Bunga Pinjaman Bank = 6 %
  - Rate on Invesment (sebelum pajak) = 29,34 %
  - Rate on Invesment (sesudah pajak) = 22,00 %
  - Pay Out Periode = 4 tahun 9 bulan
  - Internal Rate of Return = 17,5 %
  - Break even Point (BEP) = 30,85 %