

**PRA RENCANA PABRIK**  
**PABRIK DIBUTYL PHTHALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE**  
**DAN N-BUTANOL DENGAN KATALIS ASAM SULFAT MENGGUNAKAN**  
**PROSES ESTERIFIKASI**



**DISUSUN OLEH :**

**WIWIN NOPIYANTI 20031010173**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA**  
**TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2024**

**PRA RENCANA PABRIK  
PABRIK DIBUTYL PHTHALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE  
DAN N-BUTANOL DENGAN KATALIS ASAM SULFAT MENGGUNAKAN  
PROSES ESTERIFIKASI**



**DISUSUN OLEH :**

**WIWIN NOPIYANTI 20031010173**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA  
TIMUR  
SURABAYA  
2024**



Pra Rencana Pabrik  
"Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan N-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi"

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**"PABRIK DIBUTYL PHTALATE DARI PHTALIC ANHYDRIDE DAN N-BUTANOL DENGAN KATALIS ASAM SULFAT MENGGUNAKAN PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 20.000 TON/TAHUN "**

**Disusun Oleh:**

**WIWIN NOPIYANTI**

**20031010173**

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji  
Pada Tanggal 10 September 2024**

**Tim Penguji:**

1.

**Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT**  
**NIP. 19650731 199203 2 001**

2.

**Ir. Ketut Sumada, M.S**  
**NIP. 19620118 198803 1 001**

3.

**Ir. Ely Kurniati, MT**  
**NIP. 19641018 199203 2 001**

**Pembimbing:**

1.

**Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT.**  
**NIP. 19660621 199203 2 001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik dan Sains**

**Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

**Prof. Dr. Dra. Jarayah, MP**

**NIP. 19650403 199103 2 001**



## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wiwin Nopiyanti

NPM : 20031010173

Fakultas/Program Studi : Teknik & Sains /Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Desertasi : Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride dan n-Butanol dengan katalis Asam Sulfat Menggunakan Proses Esterifikasi

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 disetujui 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 dikemudian 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, 15 September 2024

Yang Menyatakan



(Wiwin Nopiyanti)



### KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Wiwin Nopiyanti  
NPM : 20031010173  
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 September, TA. 2024/2025.

Judul : PABRIK DIBUTYL PHTALATE DARI PHTALIC ANHYDRIDE DAN N-  
BUTANOL DENGAN KATALIS ASAM SULFAT MENGGUNAKAN  
PROSES ESTERIFIKASI KAPASITAS 20.000 TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT  
NIP. 19650731 199203 2 001

2. Ir. Ketut Sumada, M.S.  
NIP. 19620118 198803 1 001

3. Ir. Ely Kurniati, MT  
NIP. 19641018 199203 2 001

Surabaya, September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Sintha Soraya Santi, M.T  
NIP. 19660621 199203 2 001

Catatan: \*) coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

---

## KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan akhir pra rencana pabrik dengan judul “Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride dan n-Butanol dengan katalis Asam Sulfat Menggunakan Proses Esterifikasi”

Laporan hasil pra rencana pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik, dan saran. Oleh karena itu, tidak lupa penyusun ucapkan terima kasih kepada :

1. Prof Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Isni Utami, MT selaku Dosen Pembimbing
4. Bapak Erwan Adi Saputro, ST,.MT.Ph.D selaku Dosen Penguji I
5. Bapak Ir. Ketut Sumada, MS selaku Dosen Penguji II
6. Orang tua tercinta, Bapak Kaseno dan Ibu Sutimah, yang senantiasa berusaha mewujudkan segala hal, serta tak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan kepada penulis dalam setiap langkah yang dihadapi.
7. Kakak-kakak saya, Mbak Dhila dan Mas Agung, yang dengan penuh kasih sayang selalu mendengarkan keluhan dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Rekan-rekan tercinta, Maria, Ivenda, Suriyanto, Fadia, Puput, dan Wasila, yang senantiasa menemani penulis dalam menjalani masa perkuliahan di Teknik Kimia.
9. Ahmad Sofwan Latif, yang telah bersama penulis dalam mengerjakan dan menyelesaikan penelitian, program kerja lapangan, serta tugas akhir.
10. Rekan-rekan mahasiswa yang membantu dalam memberikan masukan-masukan dalam pelaksanaan penyusunan laporan pra rancangan pabrik



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan  
Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

---

Akhir kata, penyusun menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan ini. Penyusun berharap semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan. Kritik dan saran yang bersifat membangun, penyusun butuhkan demi perbaikan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.

Surabaya, 15 September 2024

Penulis



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan  
Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

---

---

**DAFTAR ISI**

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| LEMBAR PENGESAHAN.....                         | i                                     |
| KATA PENGANTAR.....                            | i                                     |
| DAFTAR ISI .....                               | iv                                    |
| INTISARI.....                                  | v                                     |
| 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.....                    | <b>V-Error! Bookmark not defined.</b> |
| BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESEHATAN KERJA ..... | VI-1                                  |
| BAB VII UTILITAS .....                         | VIII-1                                |
| BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI.....            | VIII-1                                |
| BAB IX STRUKTUR ORGANISASI .....               | IX-1                                  |
| BAB X ANALISA EKONOMI .....                    | XI-1                                  |
| BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN .....            | XI-1                                  |
| DAFTAR PUSTAKA .....                           | DP                                    |
| APPENDIX A .....                               | APP-A                                 |
| APPENDIX B .....                               | APP-B                                 |
| APPENDIX C .....                               | APP-C                                 |
| APPENDIX D .....                               | APP-D                                 |



Pra Rencana Pabrik  
“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

---

---

## INTISARI

Dibutyl phthalate merupakan senyawa yang memiliki kegunaan sangat luas dalam industri kimia. Senyawa ini digunakan sebagai intermediate pada pembuatan polimer dan plasticizer. Sehingga membuat kebutuhan akan dibutyl phthalate semakin besar dan penting di dunia industri. Peluang didirikannya pabrik dibutyl phthalate di Indonesia cukup besar, maka perlu direncanakan perancangan pabrik kimia dengan produk dibutyl phthalate. Pabrik ini direncanakan akan berdiri pada tahun 2027 dengan kapasitas 20.000 ton/tahun di Kawasan Industrial Estate JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik. Pabrik beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga kerja 159 Karyawan. Pembuatan dibutyl phthalate menggunakan proses esterifikasi, dimana proses ini dilakukan dengan mereaksikan phthalic anhydride dan n-butanol di dalam reaktor dengan bantuan katalis asam sulfat. Reaktor beroperasi pada kondisi temperatur 100°C dan tekanan 1 atm. Di dalam reaktor terjadi reaksi yang bersifat reversible, dan endotermis. Yield yang dihasilkan adalah 90%. Produk yang telah dipisah dari katalis pada Neutralizer dialirkan menuju dekanter untuk memisahkan komponen berdasarkan berat jenisnya. Produk atas dari dekanter berupa n-butanol, phthalic anhydride, dan dibutyl phthalate akan dialirkan menuju menara distilasi I untuk memisahkan n-Butanol dari campuran yang akan diambil sebagai top produk sedangkan bottom produk akan dialirkan menuju Menara distilasi II untuk memurnikan produk utama berupa dibutyl phthalate >99 %. Kemudian produk dialirkan ke tangki penyimpanan produk.

Ketentuan pendirian pabrik *Dibutyl Phthalate* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- |                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1. Kapasitas Produksi | : 20.000 ton/tahun               |
| 2. Bentuk Organisasi  | : Perseroan Terbatas             |
| 3. Sistem Organisasi  | : Garis dan Staff                |
| 4. Lokasi Pabrik      | : Kawasan Industrial Estate JIPE |



## Pra Rencana Pabrik

“Pabrik Dibutyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan n-Butanol Dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi”

---

(Java Integrated Industrial and Port Estate) di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik

5. Sistem Operasi : Kontinyu
6. Waktu Operasi : 330 hari
7. Analisis Ekonomi
  - Masa Konstruksi = 2 tahun.
  - Fixed Capital Investment (FCI) = Rp. 264.854.475.528
  - Working Capital Investment = Rp. 84.191.977.243
  - Total Capital Investment (TCI) = Rp. 349.046.452.770
  - Biaya Bahan Baku (per tahun) = Rp. 210.300.335.269
  - Biaya Utilitas (per tahun) = Rp. 4.957.267.768
  - Hasil Penjualan = Rp. 438.510.202.043
  - Bunga Pinjaman Bank = 7,8 %
  - Rate on Investment (sebelum pajak) = 25,01%
  - Rate on Investment (sesudah pajak) = 18.75%
  - Pay Out Periode = 4 tahun 11 Bulan
  - Internal Rate of Return = 12%
  - Break even Point (BEP) = 33.25%