

**PABRIK DIOCTYL PHTHALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE DAN 2-ETHYL HEXANOL DENGAN KATALIS TETRABUTYL TITANATE MELALUI PROSES ESTERIFIKASI**

**PRA RENCANA PABRIK**



**Disusun Oleh :**

**Ayu Nadya Ramadhani**

**NPM 18031010055**

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

**2023**



**LEMBAR PENGESAHAN**

**PRA RENCANA PABRIK**

**“PABRIK DIOCTYL PHTHALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE DAN 2-ETHYL  
HEXANOL DENGAN KATALIS TETRABUTYL TITANATE MELALUI PROSES  
ESTERIFIKASI”**

**Disusun oleh :**

**AYU NADYA RAMADHANI**

**NPM. 18031010055**

**Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 16 Januari 2023**

**Tim Penguji :**

**Pembimbing**

1.

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

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

2.

**Ir. Dwi Hery Astuti, MT**  
NIP. 19590520 198703 2 001

3.

**Ir. Siswanto, MS**  
NIP. 19580613 198803 1 001

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur**

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



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

Jalan Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telpn (031)8782179  
Email : [ft@upnjatim.ac.id](mailto:ft@upnjatim.ac.id) faximile(031)87822571 Laman : [www.upnjatim.ac.id](http://www.upnjatim.ac.id)

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Ayu Nadya Ramadhani  
NPM : 18031010055  
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, 2022/2023.

Dengan Judul : **PABRIK DIOCTYL PHTHALATE DENGAN PHTHALIC ANHYDRIDE DAN 2-ETHYL HEXANOL DENGAN KATALIS TETRABUTYL TITANATE MELALUI PROSES ESTERIFIKASI**

Dosen penguji yang memerintahkan revisi

1. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT  
NIP. 19650731 199203 2 001
2. Ir. Siswanto, MS  
NIP. 19580613 198803 1 001
3. Ir. Dwi Hery Astuti, MT  
NIP. 19590520 198703 2 001

Surabaya, 16 Januari 2023  
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing

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

Catatan : \*) Coret yang tidak perlu

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ayu Nadya Ramadhani  
NIM : 18031010055  
Fakultas /Program Studi : Teknik/ Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/~~Tesis/Desertasi~~ : Pabrik Dioctyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan 2-Ethyl Hexanol Dengan Katalis Tetrabutyl Titanate Melalui 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 diinstitusi 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, 23 Januari 2023

Yang Menyatakan



(AYU NADYA RAMADHANI)



## Perancangan Pabrik

Pabrik Dioctyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol  
Dengan Katalis Tetrabutyl Titanate Melalui Proses Esterifikasi

---

### KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun mengucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul: **“Pabrik Dioctyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol dengan Katalis Tetrabutyl Titanate Melalui Proses Esterifikasi”**, ini bisa diselesaikan dengan baik. tugas akhir pra rencana pabrik ini merupakan salah satu hal yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Strata 1 di program studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur. Dengan selesainya Tugas Akhir ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Bambang Wahyudi, M.S., selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini.
4. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T. selaku dosen penguji pra rencana pabrik kimia.
5. Ir. Siswanto, M.S. selaku dosen penguji pra rencana pabrik kimia.
6. Ir. Dwi Hery Astuti, M.T. selaku dosen penguji pra rencana pabrik kimia.
7. Seluruh Civitas Akademik Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur.
8. Kedua orang tua yang selalu memberikan doa dan dukungan penuh dalam pembuatan tugas akhir ini.
9. Teman-teman dan semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran serta dorongan dalam penyelesaian 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 Program Studi Teknik Kimia.

Penyusun



## PERANCANGAN PABRIK

Pabrik Dioctyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan 2-Ethyl Hexanol  
Dengan Katalis Tetrabutyl Titanate Melalui Proses Esterifikasi

---

### DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
INTISARI .....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
BAB II URAIAN PROSES .....	II-1
BAB III NERACA MASSA .....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT .....	V-1
BAB VI INSTRUMETN DAN KESELAMATAN KERJA .....	VI-1
BAB VII UTILITAS.....	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
APPENDIX A .....	APPENDIX-A-1
APPENDIX B .....	APPENDIX-B-1
APPENDIX C .....	APPENDIX-C-1
APPENDIX D .....	APPENDIX-D-1



## PERANCANGAN PABRIK

Pabrik Dioctyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan 2-Ethyl Hexanol  
Dengan Katalis Tetrabutyl Titanate Melalui Proses Esterifikasi

---

### DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Impor Dioctyl Phthalate di Indonesia .....	I-2
Tabel I.2 Data Ekspor Dioctyl Phthalate di Indonesia.....	I-3
Tabel I.3 Data Konsumsi Dioctyl Phthalate di Indonesia.....	I-3
Tabel 1.4 Data Produksi Dioctyl Phthalate di Indonesia .....	I-4
Tabel VI. 1 Instrumentasi Pada Pabrik .....	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire .....	VI-4



## PERANCANGAN PABRIK

Pabrik Dioctyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan 2-Ethyl Hexanol  
Dengan Katalis Tetrabutyl Titanate Melalui Proses Esterifikasi

---

### DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik Dioctyl Phthalate .....	I-15
Gambar II.1 Karakteristik Jenis-jenis Proses Pengolahan Dioctyl Phthalate .....	II-3
Gambar II.2 Diagram Alir Pembuatan Dioctyl Phthalate .....	II-4





## PERANCANGAN PABRIK

Pabrik Dioctyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan 2-Ethyl Hexanol  
Dengan Katalis Tetrabutyl Titanate Melalui Proses Esterifikasi

---

### INTISARI

*Dioctyl phthalate* yang merupakan suatu senyawa yang banyak digunakan sebagai bahan pembantu dalam industri plastik (*plasticizer*) dan sebagainya dimana industri-industri tersebut akan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Beberapa industri yang memanfaatkan *dioctyl phthalate* yaitu industri kulit imitasi, kabel, sol sepatu dan lain sebagainya. Selain itu *dioctyl phthalate* sebagai *plasticizer* juga digunakan untuk berbagai resin dan elastomer. Sehingga peluang berkembangnya industri *dioctyl phthalate* di Indonesia cukup besar, maka perlu direncanakan perancangan pabrik kimia dengan produk *dioctyl phthalate*. Pabrik ini direncanakan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan kapasitas produk *dioctyl phthalate* sebesar 30.000 ton/tahun dan rencana didirikan pada tahun 2025. Bahan baku utama yang diperlukan adalah *phthalic anhydride* dan *2-ethyl hexanol* dengan bantuan katalis *tetrabutyl titanate*. Pabrik direncanakan akan didirikan di Gresik, Jawa Timur.

Reaksi pembentukan *dioctyl phthalate* berlangsung secara eksotermis pada suhu 165°C dan tekanan 1 atm dalam *continuous stirred tank reactor* (CSTR). Di dalam reaktor terjadi reaksi esterifikasi pembentukan *dioctyl phthalate*. Hasil keluaran reaktor kemudian diproses lebih lanjut untuk mendapatkan *dioctyl phthalate* berbentuk cairan bening. *Dioctyl phthalate* berbentuk cairan bening diperoleh dari proses adsorpsi menggunakan karbon aktif pada suhu 102°C dan tekanan 1 atm hingga warna dari *dioctyl phthalate* menjadi 10 hazen.

Pemasaran *dioctyl phthalate* diutamakan untuk konsumsi dalam negeri dan juga dipasarkan keluar negeri. Bentuk perusahaan berupa Perseroan Terbatas (PT) dengan sistem organisasi *line and staff*. Sistem kerja karyawan berdasarkan pembagian menurut jam kerja yang terdiri dari *shift and non shift* dengan tenaga kerja yang dibutuhkan sebanyak 164 orang. Adapun hasil analisa ekonomi memberikan hasil *Total Capital Investment* (TCI) adalah sebesar Rp 571.594.942.642,- dan diperoleh hasil penjualan yaitu sebesar Rp



## PERANCANGAN PABRIK

Pabrik Dioctyl Phthalate Dari Phthalic Anhydride Dan 2-Ethyl Hexanol  
Dengan Katalis Tetrabutyl Titanate Melalui Proses Esterifikasi

---

1.014.688.059.968,00,-. Selain itu diperoleh juga *Return of Investment* (ROI) sebelum pajak sebesar 33.37% dan *Return of Investment* (ROI) sesudah pajak sebesar 25.03%. Diperoleh *Break Event Point* (BEP) sebesar 32.24%. Berdasarkan pertimbangan hasil evaluasi tersebut, maka pabrik *dioctyl phthalate* dengan kapasitas 30.000 ton/tahun ini layak untuk didirikan.