

PRA RANCANGAN PABRIK

**DIOCTYL PHTHALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE DAN 2-ETHYL
HEXANOL DENGAN KATALIS ASAM SULFAT MENGGUNAKAN PROSES
ESTERIFIKASI**



DISUSUN OLEH :

HUSNA ZAKA ANSHORI
21031010005

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**

PRA RANCANGAN PABRIK

**DIOCTYL PHTALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE DAN 2-ETHYL
HEXANOL DENGAN KATALIS ASAM SULFAT MENGGUNAKAN
PROSES ESTERIFIKASI**

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

HUSNA ZAKA ANSHORI
21031010005

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2025**



Pra-Rancangan Pabrik

Diocetyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol
dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**“DIOCTYL PHTALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE DAN 2-ETHYL
HEXANOL DENGAN KATALIS ASAM SULFAT MENGGUNAKAN
PROSES ESTERIFIKASI ”**

Disusun Oleh :

HUSNA ZAKA ANSHORI NPM. 21031010005

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada tanggal : 12 Maret 2025

Tim Penguji

1.

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Elv Kurniati, M.T.
NIP. 19641018 199203 2 001

3.

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

Pembimbing

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

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

i



Pra-Rancangan Pabrik

Dioctyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol
dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**“DIOCTYL PHTALATE DARI PHTHALIC ANHYDRIDE DAN 2-ETHYL
HEXANOL DENGAN KATALIS ASAM SULFAT MENGGUNAKAN
PROSES ESTERIFIKASI ”**

Disusun Oleh :

HUSNA ZAKA ANSHORI
NPM. 21031010005

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing
Pada Tanggal : 4 Maret 2025

Surabaya, 4 Maret 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir

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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Husna Zaka Anshori
NPM : 21031010005
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 Maret, TA. 2024/2025.

Dengan Judul : PABRIK DIOCTYL PHTHALATE DARI PHTHALIC
ANHYDRIDE DAN 2-ETHYL HEXANOL DENGAN
KATALIS ASAM SULFAT MENGGUNAKAN PROSES
ESTERIFIKASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
2. Ir. Ely Kurniati, M.T.
3. Ir. Ketut Sumada, M.S.

Surabaya, 12 Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

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



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Husna Zaka Anshori
NPM : 21031010005
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir 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 dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Tugas Akhir 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, 13 Maret 2025

Yang Membuat Pernyataan



Husna Zaka Anshori
NPM. 21031010005



Pra-Rancangan Pabrik

Diocetyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Proposal Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Diocetyl Phthalat Dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi” sebagai salah satu syarat untuk kelulusan. Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, selaku dosen pembimbing tugas akhir dan selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan bantuan selama menempuh studi di Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. Ir Sri Redjeki, M.T., dan Ir. Luluk Edahwati, M.T. selaku dosen penguji seminar proposal Pra Rancangan Pabrik.
4. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T., Ir. Ely Kurniati, M.T., dan Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku dosen penguji ujian lisan.
5. Kedua orang tua saya, Bapak Ahmad Farhan dan Ibu Siti Anisah, yang selalu memberikan cinta, doa, serta dukungan tanpa henti, baik secara moril maupun materil. Terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, serta usaha yang tak terhingga, yang menjadi sumber kekuatan bagi saya untuk terus berjuang meraih impian dan menyelesaikan pendidikan ini.
6. Wahyu Sugeng Bagus Satrio sebagai partner tugas akhir. Terima kasih atas kerja sama, dukungan, serta semangat yang tiada henti dalam menghadapi setiap tantangan.
7. Teman-teman seperjuangan, Rofiq, Sugeng, Hendri, Krisna, Ichwan, Mufti, dan Dewangga, terima kasih atas kebersamaan, kerja sama, serta dukungan



Pra-Rancangan Pabrik

Diocetyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi

yang luar biasa selama proses penyusunan tugas akhir ini. Setiap tantangan yang kita hadapi terasa lebih ringan karena semangat dan usaha bersama. Semoga perjuangan ini membawa hasil terbaik bagi kita semua, dan ilmu yang telah kita dapatkan menjadi bekal berharga untuk masa depan.

8. Mahasiswa Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur Angkatan 2021 yang telah mendukung, membersamai, memberikan semangat, motivasi, inspirasi untuk terus maju selama masa perkuliahan dan bagian penting dari setiap langkah yang kami tempuh.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan proposal ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan laporan. Akhir kata, kami berharap laporan proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 04 Maret 2025

Penyusun



Pra-Rancangan Pabrik

Diocetyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol
dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
INTISARI.....	vi
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 KESEHATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII TATA LETAK DAN LOKASI	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	DP
APPENDIX A	APP A-1
APPENDIX B	APP B-1
APPENDIX C	APP C-1
APPENDIX D.....	APP D-1



Pra-Rancangan Pabrik

Diethyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi

INTISARI

Diethyl 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 diethyl phthalate semakin besar dan penting di dunia industri. Peluang didirikannya pabrik diethyl phthalate di Indonesia cukup besar, maka perlu direncanakan perancangan pabrik kimia dengan produk diethyl phthalate. Pabrik ini direncanakan akan berdiri pada tahun 2028 dengan kapasitas 60.000 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 199 Karyawan. Pembuatan diethyl phthalate menggunakan proses esterifikasi, dimana proses ini dilakukan dengan mereaksikan phthalic anhydride dan 2-ethyl hexanol di dalam reaktor-1 sehingga membentuk monoethyl phthalate. Reaktor-1 beroperasi pada kondisi temperatur 90°C dan tekanan 1 atm. Di dalam reaktor terjadi reaksi yang bersifat irreversible, endotermis dan terkonversi sempurna, reaksi yang kedua mereaksikan monoethyl phthalate dengan 2-ethyl hexanol sehingga membentuk diethyl phthalate, Reaktor-2 beroperasi pada kondisi temperatur 125°C dan tekanan 1 atm. Di dalam reaktor terjadi reaksi yang bersifat eksotermis dan terkonversi 98%, produk yang telah dipisahkan dari katalis pada Netralizer dialirkan menuju dekanter untuk memisahkan komponen berdasarkan berat jenisnya. Produk atas dari dekanter berupa Diethyl phthalate, Monoethyl phthalate, dan 2-ethyl hexanol akan dialirkan menuju menara distilasi untuk memisahkan Diethyl phthalate dari campuran yang akan diambil sebagai bottom produk distilat yaitu monoethyl phthalate dan 2-ethyl hexanol di kembalikan menuju reaktor-2, produk bottom dialirkan menuju tangki penyimpanan.

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

1. Kapasitas Produksi : 60.000 ton/tahun
2. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff



Pra-Rancangan Pabrik

Diocetyl Phthalate dari Phthalic Anhydride dan 2-Ethyl Hexanol dengan Katalis Asam Sulfat menggunakan Proses Esterifikasi

-
4. Lokasi Pabrik : Kawasan Industrial Estate JIPE (Java Integrated Industrial and Port Estate) di Desa Sukomulyo, Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik
 5. Sistem Operqasi : Kontinyu
 6. Waktu Operasi : 330 Hari
 7. Analisa Ekonomi
 - A. Massa Konstruksi : 2 tahun
 - B. Fixed Capital investment : Rp. 639.617.338.949
 - C. Biaya bahanbaku pertahun: Rp. 1.062.707.109.049
 - D. Biaya Utilitas (Pertahun) : Rp. 88.266.244.230
 - E. Hasil Penjualan : Rp. 2.574.000.000.000
 - F. Bunga Pinjaman : 10%
 - G. ROI (sebelum pajak) : 40.23%
 - H. ROI (sesudah pajak) : 30.17%
 - I. Pay Back Periode : 3 Tahun 9 Bulan
 - J. Internal Rate of Return : 25.23%
 - K. Break Even Point : 35.5%