

**PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ISOOKTANA DARI DIISOBUTILENE DAN HIDROGEN
DENGAN PROSES HIDROGENASI**



Disusun Oleh :

PUTRI MARDIANINGRUM

21031010125

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

**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK ISOOKTANA DARI DIISOBUTILENE DAN HIDROGEN
DENGAN PROSES HIDROGENASI**

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



DISUSUN OLEH :

PUTRI MARDIANINGRUM

21031010125

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

JAWA TIMUR

SURABAYA

2025



PRA RENCANA PABRIK

"Pabrik Isooktana Dari Diisobutylene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi"
Kapasitas 120.0000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK ISOOKTANA DARI DIISOBUTYLENE DAN HIDROGEN DENGAN PROSES HIDROGENASI"

Disusun Oleh:

Putri Mardianingrum 21031010125

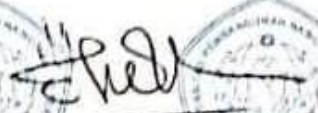
Telah dipertahankan dan diterima oleh Tim Dosen Penguji

Pada Tanggal : 1 Desember 2025

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.


Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.
NIP. 19650731 199203 2 001

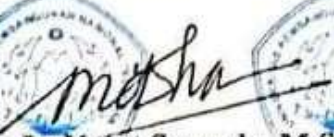

Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

2.


Ir. Caeclia Pullastuti, M.T.
NIP. 19630305 198803 2 001


Atika Nandini, S.T., M.S.
NIP. 202 19931006 211

3.


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

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


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



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Putri Mardianingrum
NPM : 21031010125
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 November, TA. 2025/26.

Dengan Judul : PABRIK ISOOKTANA DARI DIISOBUTILENE DAN HIDROGEN
DENGAN PROSES HIDROGENASI DENGAN KAPASITAS 120.000
TON/TAHUN

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M. T.

2. Ir. Caecilia Pujiastuti, M. T.

3. Ir. Ketut Sumada, M. S.

Surabaya, 27 November 2025
Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Atika Nandini, S. T., M. S.
NIP. 202 19931006 211

Catatan: *) coret yang tidak perlu

PRA RENCANA PABRIK

"Pabrik Isooktana Dari Diisobutylene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi"
Kapasitas 120.0000 Ton/Tahun"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

**"PABRIK ISOOKTANA DARI DIISOBUTENE DAN HIDROGEN
DENGAN PROSES HIDROGENASI"**

Disusun Oleh :

PUTRI MARDIANINGRUM

NPM. 21031010125

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 1 Desember 2025

Surabaya, 1 Desember 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rancangan Pabrik

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


(Prof. Dr. Ir. Srie Mullani, M.T.)

NIP. 19611112 198903 2 001


(Atika Nandini, S.T., M.S.)

NIP. 202 19931006 211



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Putri Mardianingrum
NPM : 21031010125
Program : Sarjana(S1)/~~Magister (S2)~~/~~Doktor (S3)~~
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik & 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 dikemudian hari ditemulan 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, 1 Desember 2025

Yang Membuat pernyataan

Putri Mardianingrum

NPM. 21031010125



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Isooktana Dari Diisobutylene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi
Kapasitas 120.0000 Ton/Tahun”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik dengan judul “ Pabrik Isooktana Dari Diisobutene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi”, 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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Dengan selesainya Tugas Akhir ini, tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T dan Atika Nandini, S.T., M.S selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang senantiasa membimbing dalam pelaksanaan dan penyusunan tugas akhir ini
4. Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T dan Ir. Sutiyono, M.T selaku dosen penguji seminar proposal Pra Rancangan Pabrik ini.
5. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T. , Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T. dan Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku dosen penguji sidang komprehensif ini.
6. Almarhum Bapak saya, Bapak Dimun yang tidak sempat menyaksikan saya menyelesaikan pendidikan ini, namun dukungan dan doa beliau selalu saya ingat. Semoga apa yang saya capai hari ini bisa menjadi kebanggaan untuk beliau
7. Untuk Ibu saya, ibu Putiyatun yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat baik moril maupun materil. Untuk Ibu saya yang masih berjuang sendirian, terima kasih atas segala tenaga, doa, dan pengorbanan yang tidak pernah berhenti. Saya bisa sampai di tahap ini karena keteguhan dan kasih



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Isooktana Dari Diisobutylene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi
Kapasitas 120.0000 Ton/Tahun”

sayang Ibu. Semoga hasil ini dapat menjadi kebanggaan kecil untuk Ibu. Terimakasih atas segala kasih sayang, doa restu dan usaha yang tidak terhingga yang telah diberikan selama ini,

8. Kakak saya Miftachul Jannah dan Arif Nur Fahmi yang selalu memberi dukungan, motivasi, dan semangat selama penyusunan karya ini. Terima kasih atas perhatian, bantuan, serta kebersamaan yang terus menguatkan saya hingga akhirnya dapat menyelesaikan studi dan meraih gelar yang saya harapkan
9. Sahabat saya, Citrania Cahya Sumunar, yang selalu menyediakan tempat untuk bercerita dan menumpahkan keluh kesah. Terima kasih atas kesediaanmu mendengarkan, menemani, dan memberi ruang saat saya membutuhkannya. Dukunganmu sangat berarti selama proses penyusunan karya ini
10. Teruntuk teman-teman saya Nana Roudlotul Fitri, Restu Sebrina Vinata, Alia Febrianti Muliina, Meriska Diva Nadia Putri Amirulloh, Firdiani Dwi Pratiwi, Camilla Alifia Damayanti, Kamila Az-Zahra, yang telah mendampingi sejak awal perkuliahan hingga akhirnya saya berhasil meraih gelar ini. Terima kasih atas bantuan, dukungan, dan kebersamaan yang selalu menguatkan saya di setiap prosesnya. Kehadiran kalian membuat masa perkuliahan ini menjadi lebih bermakna.
11. Semua pihak yang telah membantu, memberikan bantuan, saran, serta dorongan dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari dari tugas akhir ini jauh dari sempurna, maka dari itu segala kritik dan saran yang membangun kami harapkan dalam sempurnanya 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.

Surabaya, 9 Desember 2024

Penyusun



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Isooktana Dari Diisobutylene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi
Kapasitas 120.0000 Ton/Tahun”

INTISARI

Pabrik Isooktana dengan kapasitas 120.000 ton/tahun direncanakan akan didirikan di Kota Bontang, Provinsi Kalimantan Timur. Pabrik ini akan beroperasi selama 24 jam per hari dan 330 hari per tahun. Bahan baku utama yang digunakan adalah Diisobutilena (C_8H_{16}) dan Hidrogen (H_2). Diisobutilena diperoleh dari hasil dimerisasi Isobutilena, sedangkan Hidrogen disuplai dari penyimpanan internal pabrik. Proses produksi dilakukan melalui reaksi hidrogenasi dalam reaktor fixed bed catalytic multitube dengan bantuan katalis Nikel (Ni) dan Alumina (Al_2O_3), pada suhu dan tekanan tinggi.

Reaksi berlangsung dengan efisiensi konversi tinggi, dan produk yang dihasilkan berupa isooktana (C_8H_{18}) dimurnikan melalui proses distilasi untuk mencapai kemurnian yang diinginkan. Isooktana merupakan senyawa hidrokarbon dengan angka oktan tinggi, yang digunakan sebagai komponen utama dalam bensin premium serta bahan bakar ramah lingkungan.

Pabrik ini dirancang dengan struktur organisasi Garis dan Staf, dan akan mempekerjakan 189 orang. Sistem utilitas yang tersedia meliputi penyediaan steam, listrik, air proses dan pendingin, serta bahan bakar, dengan kapasitas sebagai berikut:

berikut:

- Kebutuhan Steam : $\pm 90,98$ kg/jam
- Kebutuhan Listrik : $\pm 311,1$ kWh
- Kebutuhan Air : $\pm 6.614,7263$ m³/hari
- Kebutuhan Bahan Bakar : $\pm 0,14$ liter/jam

Luas lahan yang diperlukan untuk pembangunan pabrik ini adalah sekitar 35.800 m².

Aspek Ekonomi

Pabrik isooktana ini dirancang dengan parameter ekonomi sebagai berikut:

- Masa Konstruksi : 2 Tahun
- Umur Pabrik : 10 Tahun
- Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 1.521.866.343.748



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Isooktana Dari Diisobutylene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi
Kapasitas 120.0000 Ton/Tahun”

- Working Capital (WC) : Rp 758.589.708.052
- Biaya Produksi Total (TPC) : Rp 4.551.538.248.314
- Return on Investment (ROI) : 16,06%
- Internal Rate of Return (IRR) : 10,14%
- Payback Period (PBP) : 3 Tahun 5 Bulan
- Break Even Point (BEP) : 31,03%

Dengan analisis ekonomi tersebut, pembangunan pabrik ini dinyatakan layak (feasible) untuk direalisasikan.



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Isooktana Dari Diisobutylene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi
Kapasitas 120.0000 Ton/Tahun”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
INTISARI.....	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
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 ALAT	V – 1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA ...	VI – 1
BAB VII UTILITAS	VII – 1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII – 1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN	IX – 1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X – 1
DAFTAR PUSTAKA	x
APPENDIX – A	APP A – 1
APPENDIX – B	APP B – 1
APPENDIX – C	APP C – 1
APPENDIX – D	APP D – 1



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Isooktana Dari Diisobutylene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi
Kapasitas 120.0000 Ton/Tahun”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Data Impor Isooktana di Indonesia Tahun 2020-2024.....	I - 5
Tabel I. 2 Data Impor Isooktana di Beberapa Negara	I - 5
Tabel I. 3 Kenaikan Nilai Impor Isooktana Luar Negeri	I - 6
Tabel I. 4 Kapasitas Pabrik Isooktana di Dunia	I - 6
Tabel I. 5 Kapasitas Pabrik Diisobutylene di Dunia	I - 7
Tabel VI. 1 Alat Instrumen pada Pabrik	VI – 4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire Exthingusher	VI – 6
Tabel VIII. 1 Tata Letak Pabrik.....	VIII – 6
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX – 6
Tabel IX. 1 Perincian Gaji dan Tenaga Kerja.....	IX - 7



PRA RENCANA PABRIK

“Pabrik Isooktana Dari Diisobutylene Dan Hidrogen Dengan Proses Hidrogenasi
Kapasitas 120.0000 Ton/Tahun”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Diagram alir proses isooktana melalui alkilasi.....	II-2
Gambar II.2 Diagram alir proses produksi Isooktana melalui proses Hidrogenasi	II-2
Gambar VIII.1 Lokasi Pendirian Pabrik	VIII - 1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik.....	VIII-5
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Proses	VIII-7