

**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK HIDROGEN PEROKSIDA DARI ISOPROPANOL DENGAN
PROSES OKSIDASI**



DISUSUN OLEH :

ALDO NANDACATUR ALDRIANSYAH (21031010083)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025**

**PABRIK HIDROGEN PEROKSIDA DARI ISOPROPANOL DENGAN
PROSES OKSIDASI**

PRA RANCANGAN PABRIK

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Program Studi Teknik Kimia**



DISUSUN OLEH :

ALDO NANDACATUR ALDRIANSYAH (21031010083)

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK & SAINS**

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

**JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi"

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

"PABRIK HIDROGEN PEROKSIDA DARI ISOPROPANOL DENGAN PROSES OKSIDASI"

DISUSUN OLEH:
ALDO NANDACATUR ALDRIANSAH
NPM. 21031010083

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji
pada tanggal : 30 Oktober 2025

Tim Penguji :

1.

(Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.)
NIP. 19570314 198603 2 001

2.

(Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.)
NIP. 19661130 199203 2 001

3.

(Renova Panjaitan, S.T., M.T.)
NIP. 19950623 202406 2003

Pembimbing :

1.

(Ir. Suprihatin, M.T.)
NIP. 19630508 199203 2 001

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

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

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi"

LEMBAR PENGESAHAN PRA RANCANGAN PABRIK

**"PABRIK HIDROGEN PEROKSIDA DARI ISOPROPANOL DENGAN
PROSES OKSIDASI"**

Disusun Oleh :

ALDO NANDACATUR ALDRIANSYAH (21031010083)

Telah disahkan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal : 09 Oktober 2025

Surabaya, 09 oktober 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing


Ir. Suprihatin, M.T.

NIP. 19630508 199203 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Aldo Nandacatur Aldriansah
NPM : 21031010083
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RANCANGAN PABRIK / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode September, TA. 2025/2026.

Dengan Judul : PABRIK HIDROGEN PEROKSIDA DARI ISOPROPANOL DENGAN
PROSES OKSIDASI

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.

2. Prof. Dr.T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.

3. Renova Panjaitan, S.T., M.T.

Surabaya, 27 Oktober 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



PRA RANCANGAN PABRIK

"Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aldo Nandacatur Aldriansah
NPM : 21031010083
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 dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi 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, 4 November 2025

Yang Membuat pernyataan




Aldo Nandacatur Aldriansah

NPM. 21031010083

Program Studi S-I Teknik Kimia

Fakultas Teknik & Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi”

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga terselesaikan penyusunan proposal Pra Rancangan Pabrik dengan judul “Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi Dengan Kapasitas 45.000 Ton/Tahun”. Dalam penyusunan proposal Pra Rancangan Pabrik ini, tidak lepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Pada kesempatan kali ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir. Suprihatin, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing selama proses penyusunan Pra Rancangan Pabrik.
4. Tim Penguji yang telah memberikan masukan dan saran dalam menyusun tugas akhir.
5. Kedua orang tua saya, yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, serta semangat tanpa henti sejak awal perkuliahan hingga saya berhasil menyelesaikan studi dan meraih gelar sarjana ini.
6. Partner saya, Achmad Abiyyu Yusuf Sinatrya Junardokham, yang telah banyak membantu dan mendukung selama proses penyusunan laporan ini. Terima kasih atas waktu dan kerja samanya, atas semangat, candaan, serta bantuan yang membuat proses ini terasa lebih ringan. Dukungan dan kebersamaan yang terjalin selama masa pengerjaan laporan ini menjadi pengalaman berharga yang tidak akan terlupakan.
7. Teman – teman Lyra, Belinda, Bella, Riyan, Rafli, Muthi, dan Nazila yang telah menemani dan berjuang bersama penyusun dari awal semester hingga mendapatkan gelar sarjana ini.
8. Seluruh teman – teman penyusun yang tidak bisa disebutkan satu per satu.



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi”

Penyusun menyadari akan kekurangan pada penyusunan laporan Pra Rancangan Pabrik ini. Sehubungan dalam hal tersebut, penyusun mengharapkan saran dan kritiknya semua pihak guna menjadi bahan perbaikan dalam penyusunan laporan Pra Rancangan Pabrik kedepannya. Semoga laporan Pra Rancangan Pabrik ini memberikan manfaat kepada pembaca.

Surabaya, 30 Oktober 2025

Penyusun



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	iiiiv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
INTISARI	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	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI.....	X-1
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA.....	DP-1
APPENDIX A NERACA MASSA.....	APP A-1
APPENDIX B NERACA PANAS	APP B-1
APPENDIX C SPESIFIKASI ALAT.....	APP C-1
APPENDIX D ANALISA EKONOMI	APP D-1



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Hidrogen Peroksida.....	II-4
Gambar VIII. 1 Peta Lokasi Kawasan Industri JIPE	VIII-2
Gambar VIII. 2 Peta Lokasi Pra Rencana Pabrik di JIPE Gresik	VIII-2
Gambar VIII. 3 Jalur Transportasi JIPE Gresik (Java Integrated	VIII-5
Gambar VIII. 4 Tata Letak Pabrik.....	VIII-10
Gambar VIII. 5 Tata Letak Peralatan	VIII-13
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi	IX-7
Gambar X. 1 Grafik Break Event Point (BEP)	X-13



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi”

DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Harga Bahan Baku dan Produk Pabrik Hidrogen Peroksida.....	I-3
Tabel I. 2 Data Ekspor dan Pertumbuhan Hidrogen Peroksida Di Indonesia	I-4
Tabel I. 3 Data Impor dan Pertumbuhan Hidrogen Peroksida Di Indonesia.....	I-6
Tabel I. 4 Data Konsumsi Hidrogen Peroksida di Indonesia	I-7
Tabel I. 5 Data Produksi Hidrogen Peroksida di Indonesia	I-8
Tabel II. 1 Pemilihan Proses Pembuatan Hidrogen Peroksida.....	II-3
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada Pabrik	VI-4
Tabel VI. 2 Jumlah Alat Instrumentasi di Pabrik	VI-5
Tabel IX. 1 Jadwal Kerja Karyawan Proses	IX-8
Tabel IX. 2 Kebutuhan Tenaga Kerja dan Upah Tenaga Kerja	IX-10
Tabel X. 1 Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas.....	X-10
Tabel X. 2 Modal sendiri pada Tahun konstruksi	X-10
Tabel X. 3 Modal pinjaman Pada Tahun konstruksi	X-10
Tabel X. 4 Payback Period	X-12



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi”

INTISARI

Pabrik Hidrogen Peroksida dari Isopropil Alkohol dan Oksigen dengan Proses Oksidasi berkapasitas 50.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIPE (Java Integrated Industrial and Port 50 Estate) di Sukomulyo, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pabrik ini direncanakan beroperasi selama 24 jam per hari dan 330 hari per tahun dengan bahan baku utama yaitu isopropil alkohol (C_3H_8O) dan oksigen (O_2). Hidrogen peroksida (H_2O_2) dengan konsentrasi 35% merupakan bahan kimia yang banyak digunakan dalam berbagai sektor industri karena sifatnya sebagai oksidator kuat namun ramah lingkungan. Senyawa ini berfungsi terutama sebagai agen pemutih pada industri pulp dan kertas, penghilang pengotor pada industri tekstil, serta sebagai bahan oksidator dalam berbagai reaksi kimia. Selain itu, hidrogen peroksida juga dimanfaatkan dalam pengolahan air untuk mengoksidasi kontaminan seperti besi, mangan, dan hidrogen sulfida, serta digunakan sebagai bahan sterilisasi pada industri farmasi dan kosmetik.

Proses produksi hidrogen peroksida dilakukan melalui proses oksidasi isopropil alkohol (IPA) dalam fase cair menggunakan oksigen (O_2) sebagai oksidator. Reaksi berlangsung dalam reaktor bubble (R-210) pada kondisi operasi $130^\circ C$ dan 14 atm. Reaksi utama bersifat eksotermis dan menghasilkan hidrogen peroksida (H_2O_2) serta aseton (C_3H_6O) sebagai produk samping. Sebelum memasuki reaktor, isopropil alkohol dipanaskan dalam heater (E-112) hingga mencapai suhu $130^\circ C$, sedangkan oksigen cair diuapkan terlebih dahulu menggunakan vaporizer (V-122) dan dikompresi hingga tekanan 14 atm. Produk hasil reaksi yang berupa campuran cair mengandung hidrogen peroksida, aseton, sisa isopropil alcohol dan sedikit air. kemudian dialirkan ke mixer (M-310) untuk diencerkan hingga konsentrasi sekitar 10% guna mencegah risiko ledakan. Campuran larutan kemudian didinginkan menggunakan cooler (E-212) sebelum masuk ke tahap pemurnian. Tahap pemurnian dilakukan melalui tiga menara distilasi berurutan (D-320, D-330, dan D-340) untuk memisahkan campuran



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi”

isopropil alkohol, air, aseton, dan hidrogen peroksida berdasarkan perbedaan titik didih. Pada menara distilasi I (D-320), didapatkan hasil bawah berupa campuran H_2O_2 dan air dengan kemurnian sekitar 20%, sedangkan hasil atas berupa campuran aseton dan alkohol yang direfluks sebagian ke kolom. Hasil bawah menara I kemudian dimurnikan lebih lanjut di menara distilasi II (D-330) untuk memperoleh produk H_2O_2 dengan kemurnian 35% dan memisahkan sisa campuran isopropil alkohol. Tahap terakhir pada menara distilasi III (D-340) menghasilkan produk H_2O_2 dengan kemurnian 99% serta produk samping aseton yang dapat dimanfaatkan kembali untuk dijual.

Ketentuan pendirian Pabrik Hidrogen Peroksida yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Kapasitas Produksi : 50.000 Ton/Tahun
- b. Bentuk Organisasi : Perseroan Terbatas (PT)
- c. Sistem Organisasi : Garis dan Staf
- d. Lokasi Pabrik : Kawasan Industri JIPE, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur
- e. Luas Tanah : 9.872 m²
- f. Sistem Operasi : Kontinyu
- g. Waktu Operasi : 330 hari/tahun, 24 jam/hari
- h. Jumlah Karyawan : 229 orang

Analisa Ekonomi

- a. Masa Konstruksi : 2 Tahun
- b. Umur Alat : 10 Tahun
- c. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 976.620.800.370,69
- d. Work Capital Investment (WCI) : Rp 332.972.656.333
- e. Total Capital Investment (TCI) : Rp 1.309.593.456.704
- f. Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp 760.714.579.932
- g. Biaya utilitas (1 tahun) : Rp 97.073.520.672
- h. Biaya Produksi Total : Rp 1.331.890.625.333
- i. Hasil Penjualan Produk : Rp 1.755.797.259.832



PRA RANCANGAN PABRIK

“Pabrik Hidrogen Peroksida Dari Isopropanol Dengan Proses Oksidasi”

j. Bunga Bank	: 8%
k. ROI Sebelum Pajak	: 28,06%
l. ROI Sesudah Pajak	: 21,04%
m. Payback Period	: 3 Tahun 7 Bulan
n. IRR	: 17,36%
o. BEP	: 32,76%