

**PABRIK BENZYL ALCOHOL DARI BENZYL CHLORIDE DAN AIR
DENGAN PROSES HIDROLISIS KAPASITAS 95.000 TON/TAHUN**

PRA RANCANGAN PABRIK



DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD FIKRI

NPM.20031010119

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

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK BENZYL ALCOHOL DARI BENZYL CHLORIDE DAN
AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS**

LEMBAR PENGESAHAN

**PRA RANCANGAN PABRIK
BENZYL ALCOHOL DARI BENZYL CHLORIDE DAN AIR DENGAN
PROSES HIDROLISIS KAPASITAS 95.000 TON/TAHUN**

Disusun Oleh :

MUHAMMAD FIKRI 20031010119

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

Tim Penguji :

Pembimbing :

1.


(Ir. Retno Dewati, MT.)

NIP. 19600112 198703 2 001


(Ir. Caecilia Pujiastuti, MT.)

NIP. 19630305 198803 2 001

2.


(Ir. Titi Susilowati, MT.)

NIP. 19600801 198703 2 008

3.


(Dr. Ir. Novel Karaman, MT.)

NIP. 19580801 198703 1 001

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


(Prof. Dr. Dra. Jarivah, MP)

NIP. 19650403 199103 2 001



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK BENZYL ALCOHOL DARI BENZYL CHLORIDE DAN
AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS**

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RANCANGAN PABRIK

**“PABRIK BENZYL ALCOHOL DARI BENZYL CHLORIDE DAN AIR
DENGAN PROSES HIDROLISIS KAPASITAS 95.000 TON/TAHUN”**

DISUSUN OLEH :

MUHAMMAD FIKRI

(20031010119)

**Dosen Pembimbing
Pra Rancangan Pabrik**

**(Ir. Caecilia Pujiastuti, MT.)
NIP. 19630305 198803 2 001**



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhammad Fikri
NPM : 20031010119
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.

Dengan Judul : **PABRIK BENZYL ALCOHOL DARI BENZYL CHLORIDE DAN AIR
DENGAN PROSES HIDROLISIS KAPASITAS 95.000 TON/TAHUN**

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Retno Dewati, MT

2. Ir. Titi Susilowati, MT

3. Dr. Ir. Novel Karaman, MT

Surabaya, 12 September 2024

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, MT.

NIP. 19630305 198803 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fikri
NPM : 20031010119
Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains/Teknik Kimia
Judul Skripsi/Tugas Akhir/ : Pra Rancangan Pabrik Benzyl Alcohol dari
Tesis/Desertasi Benzyl Chloride dan Air Dengan Proses Hidrolisis
Kapasitas 95.000 Ton/Tahun

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 sebenar-benarnya. 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, 12 September 2024

Yang Menyatakan



(Muhammad Fikri)



PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK *BENZYL ALCOHOL* DARI *BENZYL CHLORIDE* DAN
AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT. yang telah melimpahkan karunia serta rahmat-Nya sehingga penyusun diberikan kelancaran dalam menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik dengan judul “**Pabrik *Benzyl alcohol* dari *Benzyl chloride* dan Air dengan Proses Hidrolisis Kapasitas 95.000 ton/tahun**”. Perancangan Pabrik ini diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur. Penyusun menyadari bahwa dalam menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rancangan Pabrik ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan dari berbagai pihak baik sarana, prasarana, kritik dan saran. Penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur,
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, UPN “Veteran” Jawa Timur,
3. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT. selaku Dosen Pembimbing pada Pra Rancangan Pabrik ini,
4. Kedua orang tua saya yang senantiasa memberikan dukungan baik moril maupun materiil,
5. Semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan Pra Rancangan Pabrik ini.

Penyusun menyadari bahwa dalam pembuatan tugas akhir ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi perbaikan penyusunan laporan berikutnya. Akhir kata, penyusun mengucapkan terima kasih dan mohon maaf sebesar-besarnya kepada semua pihak.

Surabaya, 16 Januari 2024

Penyusun



**PRA RANCANGAN PABRIK
PABRIK *BENZYL ALCOHOL* DARI *BENZYL CHLORIDE* DAN
AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PRA RANCANGAN PABRIK.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
INTISARI	v
BAB I PENDAHULUAN.....	I
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES	II
BAB III NERACA MASSA.....	III
BAB IV NERACA PANAS.....	IV
BAB V SPESIFIKASI PERALATAN.....	V
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI
BAB VII UTILITAS	VII
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX
BAB X ANALISIS EKONOMI	X
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI
DAFTAR PUSTAKA.....	III
APPENDIX A	A
APPENDIX B	B
APPENDIX C	C
APPENDIX D.....	D



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK *BENZYL ALCOHOL* DARI *BENZYL CHLORIDE* DAN AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS

INTISARI

Pabrik *Benzyl Alcohol* dari *Benzyl Chloride* dan Air dengan Proses Hidrolisis pada kapasitas 95.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri JIPE Gresik, Jalan Raya Manyar KM 11 Manyarejo, Manyar Sido Rukun, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Pabrik *Benzyl alcohol* ini menggunakan sistem operasi kontinyu selama 24 jam dalam sehari dengan 330 hari kerja dan 160 karyawan. Pabrik ini menggunakan bahan baku *Benzyl chloride* yang diperoleh dari Hebei Hongbang, Co.Ltd, China dan Air yang diperoleh dari aliran sungai kalimireng di Gresik. Produk yang dihasilkan yakni *benzyl alcohol* 99,91%. *Benzyl alcohol* dapat dimanfaatkan pada berbagai macam industri, salah satunya industri farmasi seperti PT Kalbe Farma Tbk dan PT Unilever Indonesia Tbk yang membutuhkan *benzyl alcohol* untuk tambahan dalam pembuatan obat-obatan dan perawatan kesehatan sebagai penambah rasa, pewangi dan zat pengawet. Pada industri kosmetik seperti PT Mandom Indonesia Tbk yang membutuhkan *benzyl alcohol* untuk penambah rasa dan pewangi dalam pembuatan produk kosmetik. Pada industri cat seperti PT ICI Paints Indonesia (Dulux) dan PT Clariant Indonesia yang membutuhkan *benzyl alcohol* untuk pelarut dalam pembuatan tinta, cat, pernis dan pelapis resin epoksi dan penghapus cat. Proses produksi yang digunakan pada pabrik *benzyl alcohol* ini adalah proses hidrolisis. Pada tahapan persiapan bahan baku, *benzyl chloride* yang berbentuk cairan diumpankan menuju tangki pencampuran untuk dicampurkan dengan air, menggunakan perbandingan 1:40 (1 kmol *benzyl chloride* : 40 kmol air) sesuai dengan US Patent 5728897. Selain itu, pada tangki pencampur diumpankan hasil recycle dari menara distilasi sehingga hasil campuran tersebut akan berbentuk cairan yang nantinya akan diumpankan ke reaktor. Pada proses ini reaksi hidrolisis antara *benzyl chloride* dan air terjadi pada 130°C dan 1 atm dengan menggunakan reaktor alir tangki berpengaduk sehingga diperoleh produksi yang kontinyu dengan biaya maintenance peralatan yang lebih rendah dan kualitas yang lebih baik.



PRA RANCANGAN PABRIK PABRIK *BENZYL ALCOHOL* DARI *BENZYL CHLORIDE* DAN AIR DENGAN PROSES HIDROLISIS

Ketentuan pendirian pabrik *benzyl alcohol* yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kapasitas : 95.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem Organisasi : Garis dan Staff
4. Lokasi pabrik : Kawasan Industri JIPE Gresik, Jalan Raya Manyar KM 11 Manyarejo, Manyar Sido Rukun, Kecamatan Manyar, Kabupaten Gresik, Jawa Timur
5. Luas Tanah : 62.100 m²
6. Sistem Operasi : Kontinyu
7. Waktu Operasi : 330 hari/tahun; 24 jam/hari
8. Jumlah Karyawan : 160 orang
9. Bahan yang digunakan : *Benzyl chloride* (C₆H₅CH₂Cl) dan Air (H₂O)

Analisa Ekonomi:

1. Massa Konstruksi : 2 tahun
2. Umur alat : 10 tahun
3. Fixed Capital Investment (FCI) : Rp. 885.276.564.079
4. Working Capital Investment (WCI) : Rp. 1.077.602.058.377
5. Total Capital Investment (TCI) : Rp. 1.962.878.622.455
6. Biaya Bahan Baku (1 tahun) : Rp. 2.222.113.511.973
7. Biaya Utilitas : Rp. 1.569.552.310.681
8. Total Production Cost (TPC) : Rp. 4.310.408.233.507
9. Hasil Penjualan Produk : Rp. 4.667.617.814.250
10. Bunga Bank : 7.9%
11. ROI sebelum pajak : 34,23%
12. ROI setelah pajak : 25,67%
13. Pay Back Period (PBP) : 3 tahun 11 bulan
14. Internal Rate of Return (IRR) : 22,632%
15. Break Even Point (BEP) : 32,04%