

**PABRIK ISOPROPYLAMINE DARI HIDROGENASI DIMETIL KETON
DENGAN KATALIS NIKEL DAN WOLFRAM
PRA RENCANA PABRIK**



Diajukan sebagai syarat dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia

Disusun oleh :

Muhammad Milzam Dzaky

NPM. 18031010204

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2022**



Pra Rencana Pabrik
Isopropylamine dari Hidrogenasi *Dimetil Keton* dengan Katalis
Nikel dan *Wolfram*

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

“PRA RENCANA PABRIK ISOPROPYLAMINE DARI HIDROGENASI
DIMETIL KETON DENGAN KATALIS NIKEL DAN WOLFRAM”

Disusun oleh:

MUHAMMAD MILZAM DZAKY
18031010204

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji
Pada Tanggal 04 Oktober 2022

Tim Penguji :

1.

Ir. Siswanto, MS
NIP. 19580613 198803 1 001

2.

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

3.

Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT
NIP. 19640611 199203 2 001

Pembimbing

Ir. Isn't Utami, MT
NIP. 19590710 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

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



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

Jalan Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telpn (031)8782179
email : ft@upnjatim.ac.id faximile (031) 8782257 L.aman : www.upnjatim.ac.id

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : Muhammad Milzam Dzaky

NPM 18031010204

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 XI, TA 2022/2023.

Dengan judul : PRA RENCANA ISOPROPYLAMINE DARI HIDROGENASI DIMETIL
KETON DENGAN KATALISNIKEL DAN WOLFRAM

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Siswanto, MS. ()
NIP. 19580613 198803 1 001
2. Ir. Dwi Hery Astuti, MT. ()
NIP. 19590520 198703 2 001
3. Dr. T. Ir. Luluk Edahwati, MT. ()
NIP. 19640611 199203 2 001

Surabaya, 4 Oktober 2022

Menyetujui,

Dosen Pembimbing

Ir. Isni Utami, MT
NIP. 19590710 198703 2 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penyusun panjatkan pada kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan pra rencana pabrik dengan judul “Pra Rencana Pabrik *Isopropylamine* dari Hidrogenasi Dimetil Keton dengan Katalis Nikel dan Wolfram”

Dalam proses penyelesaian laporan pra rencana pabrik ini, tidak terlepas dalam bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP., selaku Dekan Fakultas Teknik 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 Ir. Isni Utami, MT. selaku dosen pembimbing pra rencana pabrik yang senantiasa memberikan arahan, masukan, saran, dan ide kepada penulis
4. Seluruh Civitas Akademika Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
5. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan serta doa dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
6. Rekan-rekan yang senantiasa memberikan dukungan dan bantuan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan pra rencana pabrik ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun kami butuhkan untuk memperbaiki laporan pra rencana pabrik. Penyusun berharap laporan pra rencana pabrik ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Hormat kami,

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang	I-1
I.2 Kapasitas Produksi	I-2
I.3 Sifat Produk dan Bahan Baku	I-3
I.3.1 Sifat Bahan Baku	I-3
I.3.2 Sifat Produk	I-4
BAB II SELEKSI DAN URAIAN PROSES.....	II-1
II.1 Macam-Macam Proses.....	II-1
II.1.1 Proses dengan Bahan Baku Amonia dan Isopropanol.....	II-1
II.1.2 Proses dengan Bahan Baku Amonia , Aceton, dan Hidrogen....	II-2
II.2 Seleksi Proses	II-2
II.3 Uraian Proses	II-4
BAB III NERACA MASSA	III-1
III.1 Neraca Massa Sebelum Recycle.....	III-1
III.2 Neraca Massa Setelah Recycle.....	III-4
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA	VI-1
VI.1 Instrumentasi	VI-1
VI.2 Keselamatan Kerja	VI-4



*Pra Rencana Pabrik
Isopropylamine dari Hidrogenasi Dimetil Keton dengan Katalis
Nikel dan Wolfram*

VI.2.1 Bahaya Kebakaran	I-5
VI.2.2 Bahaya Kecelakaan.....	VI-6
VI.2.3 Bahaya Karena Bahan Kimia.....	VI-9
VI.2.4 Alat Pelindung Diri.....	VI-10
BAB VII UTILITAS	VII-1
VII.1 Unit Penyediaan Steam	VII-1
VII.2 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	VII-4
VII.2.1 Air Sanitasi	VII-5
VII.2.2 Air Umpan Boiler	VII-6
VII.2.3 Air Pendingin	VII-6
VII.2.4 Air Proses	VII-11
VII.3 Unit Pengolahan Air	VII-11
VII.3.1 Spesifikasi Alat Pengolahan Air.....	VII-11
VII.3.2 Spesifikasi Peralatan Pompa.....	VII-40
VII.4 Unit Pembangkit Tenaga Listrik.....	VII-91
VII.4.1 Generator Set	VII-94
VII.5 Tangki Penyimpanan Bahan Bakar.....	VII-95
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....	VIII-1
VIII.1 Lokasi Pabrik.....	VIII-1
VIII.1.2 Faktor Primer	VIII-1
VIII.1.2 Faktor Sekunder	VIII-3
VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-4
VIII.2.1 Tata Ruang Pabrik.....	VIII-5
VIII.2.2 Tata Letak Peralatan Proses	VIII-7
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....	IX-1
IX.1 Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan	IX-1
IX.3 Struktur Organisasi.....	IX-1



IX.4 Pembagian Tugas dan Wilayah	X-4
IX.4.1 Pemegang Saham.....	IX-4
IX.4.2 Dewan Komisaris.....	IX-4
IX.4.3 Dewan Direksi	IX-4
IX.4.4 Senior Advisor (Penasihat Senior).....	IX-5
IX.4.5 Kepala Bagian.....	IX-5
IX.4.6 Ketua Regu	IX-9
IX.5 Jam Kerja	IX-9
IX.6 Kesejahteraan Karyawan dan Jaminan Sosial	IX-10
IX.7 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Upah Karyawan.....	IX-11
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
X.1 Modal (Total Capital Investment)	X-1
X.2 Harga Peralatan	X-2
X.3 Harga Biaya Produksi.....	X-3
X.4 Keuntungan (Profitability).....	X-4
X.5 Penentuan Total Capital Investment (TCI).....	X-5
X.5.1 Modal Tetap (Fixed Capital Investment)	X-5
X.5.2 Penentuan Total Production Cost (TPC).....	X-6
X.5.3 Modal Total (Total Capital Investment)	X-8
X.5.4 Analisa Ekonomi.....	X-8
X.6 Menentukan ROI, PBP, IRR, dan BEP	X-15
X.6.3 Laju Pengembalian Modal, Internal Rate of Return (IRR).....	X-16
X.6.4 Titik Impas, Break Event Poin (BEP)	X-16
BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN	XI-1
XI.1 Kesimpulan	XI-1
XI.2 Saran.....	XI-2
DAFTAR PUSTAKA	1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA	A-1



*Pra Rencana Pabrik
Isopropylamine dari Hidrogenasi Dimetil Keton dengan Katalis
Nikel dan Wolfram*

APPENDIX B PERHITUNGAN NERACA PANAS	B-1
APPENDIX C PERHITUNGAN SPESIFIKASI ALAT	C-1
APPENDIX D PERHITUNGAN ANALISA EKONOMI	D-1



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Kebutuhan Impor Isopropylamine (Kg/Tahun)	I-2
Tabel I.2 Kualitas suatu produk pabrik isopropylamin.....	I-5
Tabel II.1 Tabel seleksi proses produksi isopropylamine	II-12
Tabel VI.1 Instrumentasi Pada Pabrik	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire-Extingusher	VI-6
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Shift	IX-10
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja dan Upah Karyawan Tetap	IX-11
Tabel X.1 Biaya Total Produksi.....	X-10
Tabel X.2 Cash Flow.....	X-11



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Impor Isopropylamine	I-2
Gambar II.1 Blok Diagram proses dengan Bahan Baku Amonia dan Isopropanol	II-10
Gambar II.2 Blok Diagram Proses dengan Bahan Baku Amonia, Aceton, dan Hidrogen	II-11
Gambar VI.1 PPE (Personal Protective Equipment) Standar Perusahaan	VI-10
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pembangunan Pabrik Isopropylamine	VIII-1
Gambar VIII.2 Tata Letak Pabrik	VIII-7
Gambar VIII.3 Tata Letak Peralatan Proses	VIII-8
Gambar IX.1 Struktur Organisasi Perusahaan	IX-3
Gambar X.1 Grafik Break Event Point (BEP)	X-17



INTISARI

Pra Rencana Pabrik Isopropylamine ini direncanakan untuk dapat memproduksi pada tahun 2024 dengan kapasitas sebesar 21.000 ton/tahun dalam bentuk liquid. Isopropylamine merupakan produk dengan komoditas yang diminati oleh industri pertanian di Indonesia. Perkembangan industri isopropylamine sejalan dengan kemajuan dalam bidang pertanian khususnya dalam bidang pemberantasan hama (herbisida, insectisida, bakterisida). Penggunaan utama isopropylamin adalah dalam bidang pertanian yaitu sebagai bahan baku pada industri pembuatan herbisida dan insectisida. Disamping digunakan dalam bidang pertanian isopropylamin juga digunakan dalam Industri tekstil digunakan sebagai adiktif pada bahan pencelup atau pewarna dan juga sebagai bahan adiktif pada proses pembuatan tekstil yang memiliki sifat khusus.

Metode produksi Isopropilamine dicirikan dalam reaktor fixed bed. Molibdenum (Mo) dan/atau wolfram (W) ditambahkan ke dalam katalis berbasis Ni, didalam reaktor memuat katalis berbasis nikel berbentuk bulat di dekat ujung masuk, dekat ujung keluar berbentuk batang pengisi katalis berbasis nikel. Reaksi terjadi pada reaktor fixed bed dengan suhu 125°C, tekanan 15 atm. Kemudian dimurnikan dengan proses destilasi yang berfungsi untuk memisahkan produk bawah dan produk atas. Produk atas akan mendapatkan produk utama yaitu monoisopropylamine dengan konversi sebesar 99,3%.

Pabrik ini didirikan di Kawasan Industri JIPE, Gresik dan beroperasi selama 330 hari/tahun dengan data-data sebagai berikut :

1. Kapasitas Produksi : 21.000/Ton
2. Bahan Baku : Dimetil Keton, Ammonia, dan Hidrogen
3. Sistem Operasi : Kontinu
4. Waktu Operasi : 330 Hari/Tahun; 24 Jam/Hari
5. Luas Tanah : 26288,6 m²
6. Jumlah Karyawan : 107 Orang



*Pra Rencana Pabrik
Isopropylamine dari Hidrogenasi Dimetil Keton dengan Katalis
Nikel dan Wolfram*

7. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
8. Struktur Organisasi : *Line and Staff*

Analisa Ekonomi :

1. Masa Konstruksi : 2 tahun
2. Umur Pabrik : 10 Tahun
3. Modal Tetap : Rp. 447.014.268.342,-
4. Modal Kerja : Rp. 4.407.949.342.261,-
5. Modal Total : Rp. 4.854.963.610.603,-
6. Biaya bahan baku/Tahun : Rp. 4.522.318.494.759,-
7. Biaya Utilitas/Tahun : Rp. 2.299.872.602,-
8. Listrik : Rp. 969.408.000,-
9. Air : Rp. 45.097.264,05-
10. Steam : 2695,74 lb/jam
11. Bahan Bakar : 252,163 L/hari
12. Biaya Produksi Total (TPC): Rp. 26.402.280.981.658,-
13. Hasil Penjualan/Tahun : Rp. 29.070.371.647.048,-
14. Bunga Bank : 8%
15. Rate On Investment (ROI) : 38,1%
16. Pay Back Period (PBP) : 2 Tahun 5 Bulan
17. Internal Rate of Return (IRR) : 32,8%
18. Break Event Point (BEP) : 38,11%