

**PRA RENCANA PABRIK**  
**PABRIK DEKSTROSA MONOHIDRAT DARI BIJI JAGUNG DENGAN**  
**PROSES HIDROLISIS ENZIM**



**DISUSUN OLEH :**

**RIZAL MEGAN SUGARA**

**18031010183**

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

**2023**



**LEMBAR PENGESAHAN  
PRA RENCANA PABRIK**

**“PRA RENCANA PABRIK DEKSTROSA MONOHIDRAT DARI BIJI  
JAGUNG DENGAN PROSES HIDROLISIS ENZIM”**

Disusun oleh:

**RIZAL MEGAN SUGARA**  
18031010183

Telah Dipertahankan dan Diterima Dihadapkan oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 16 Januari 2022

**Tim Penguji :**

1.

**Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT**  
NIP. 19650731 199203 2 001

2.

**Ir. Siswanto, MT**  
NIP. 19580613 198803 1 001

3.

**Ir. Dwi Hery Astuti, MS**  
NIP. 19590520 198703 2 001

**Pembimbing**

**Dr. T. Ir. Susilowati, MT**  
NIP. 19621120 199103 2 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

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



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

Jalan Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telpon (031)8782179  
Email : [ft@upnjatim.ac.id](mailto:ft@upnjatim.ac.id) faximile(031)87822571 Laman : [www.upnjatim.ac.id](http://www.upnjatim.ac.id)

**KETERANGAN REVISI**

Mahasiswa di bawah ini :

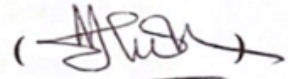
Nama : Rizal Megan Sugara  
NPM : 18031010183  
Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ /  
~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

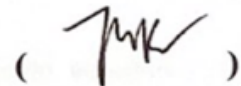
Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ \*) PRA RENCANA DESAIN / SKRIPSI /  
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode III, 2022/2023.

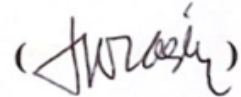
Dengan Judul : **PRA RENCANA PABRIK DEKSTROSA MONOHIDRAT DARI BIJI  
JAGUNG DENGAN PROSES HIDROLISIS ENZIM**

Dosen penguji yang memerintahkan revisi

1. **Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT**  
NIP. 19650731 199203 2 001
2. **Ir. Siswanto, MS**  
NIP. 19580613 198803 1 001
3. **Ir. Dwi Hery Astuti, MT**  
NIP. 19590520 198703 2 001

(  )

(  )

(  )

Surabaya, 16 Januari 2023  
Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



**Dr. T. Ir Susilowati, MT**  
NIP. 19621120 199103 2 001

Catatan : \*) Coret yang tidak perlu



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Dekstrosa Monohidrat Dari Biji Jagung Dengan Proses  
Hidrolisis Enzim

**SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizal Megan Sugara  
NIM : 18031010183  
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Kimia  
Judul Tugas Akhir : Pra Rencana Pabrik Dekstrosa Monohidrat Dari Biji Jagung  
Dengan Proses Hidrolisis Enzim

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 diinstitusi 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 di setujui 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 sesungguhnya. Apabila di kemudian 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, 24 Januari 2023

Yang Menyatakan

( Rizal Megan Sugara )



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Tuhan yang Maha Esa yang mana telah memberikan rahmat, karunia, serta kekuatan sehingga, penyusu dapat menyelesaikan laporan pra rencana pabrik dengan judul “Pabrik Dekstrosa Monohidrat Dari Biji Jagung Dengan Proses Hidrolisa Enzim” untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan program studi Teknik Kimia Strata 1 Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Proposal ini dapat terselesaikan berkat bantuan petunjuk, pengalaman, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Melalui tulisan ini, 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. Dr. T. Ir Susilowati, MT, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan pencerahan dalam menyelesaikan proposal ini.
4. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik moral maupun spiritual selama menyelesaikan laporan.
5. Teman-teman Sultan E yang selalu mendukung dan memotivasi terselesaikannya penyusunan laporan ini.
6. Segenap pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Pada penyusunan laporan ini, penyusun menyadari bahwa proposal ini masih memiliki kekurangan. Penyusun mengharapkan kritik dan saran untuk penyempurnaan proposal ini. Semoga semua ini bermanfaat bagi perkembangan pengetahuan.

Surabaya, 6 Desember 2022

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 Jagung.....	II-1
II.1.2 Proses dengan Bahan Baku Jagung.....	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  
Pabrik Dekstrosa Monohidrat Dari Biji Jagung Dengan Proses  
Hidrolisis Enzim

---

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
<b>BAB VII UTILITAS .....</b>	<b>VII-1</b>
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
<b>BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK.....</b>	<b>VIII-1</b>
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
<b>BAB IX STRUKTUR ORGANISASI.....</b>	<b>IX-1</b>
IX.1 Umum.....	IX-1
IX.2 Bentuk Perusahaan .....	IX-1





IX.3 Struktur Organisasi..... IX-1



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Dekstrosa Monohidrat Dari Biji Jagung Dengan Proses  
Hidrolisis Enzim

---

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



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Dekstrosa Monohidrat Dari Biji Jagung Dengan Proses  
Hidrolisis Enzim

---

DAFTAR PUSTAKA .....	1
APPENDIX A PERHITUNGAN NERACA MASSA .....	A-1
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-Extingisher .....	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 Dekstrosa Monohidrat .....	I-2
Gambar II.1 Blok Diagram proses dengan Bahan Jagung .....	II-10
Gambar II.2 Blok Diagram Proses dengan Bahan Baku Jagung.....	II-11
Gambar VI.1 PPE (Personal Protective Equipment) Standar Perusahaan .....	VI-10
Gambar VIII.1 Peta Lokasi Pembangunan Pabrik Dekstrosa .....	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

Pabrik dekstrosa monohidrat dengan kapasitas 50.000 ton/tahun akan didirikan di Kawasan Industri Tuban di Tuban Jawa Timur. Bahan baku yang digunakan yaitu Biji Jagung, serta bahan pembantu lainnya seperti Enzim a-amilase dan enzim glukoamilase.

Pembuatan dekstrosa monohidrat terdiri dari beberapa tahap, yaitu tahap penyiapan bahan baku, tahap pembentukan produk, dan tahap pemurnian produk. Tahap penyiapan bahan dengan melunakkan biji jagung dan dihaluskan. Pada reaktor terjadi proses hidrolisis dengan enzim a-amilase dan enzim glukoamilase. Pada tahap pemurnian produk dengan melakukan evaporasi agar produk menjadi lebih homogen kemudian produk dikristalisasi. Lalu produk melalui proses quality control untuk memisahkan produk sesuai kualitas dan tidak sesuai kemudian ke proses pengemasan.

Ketentuan pendirian pabrik formaldehida yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Kapasitas	: 50.000 Ton/Tahun
Bentuk Perusahaan	: Perseroan Terbatas (PT)
Sistem Organisasi	: Garis Dan Staff
Lokasi Pabrik	: Kawasan Industri Tuban, Karangdowo, Socorejo, Kec. Jenu, Tuban, Jawa Timur
Luas Tanah	: 25.874 m <sup>2</sup>
Sistem Operasi	: Semi Kontinyu
Waktu Operasi	: 330 hari/tahun, 24 jam/hari
Jumlah Karyawan	: 189 Orang
Bahan yang Digunakan	: Biji Jagung

### Analisa Ekonomi

Masa Konstruksi	: 2 Tahun
Umur Pabrik	: 10 Tahun
Fixed Capital Investment (FCI)	: Rp 238.882.990.469
Working Capital Investment (WCI)	: Rp 14.441.275.317
Total Capital Investment (TCI)	: Rp 253.324.265.786
Bahan Baku (1Tahun)	: Rp1.154.997.475.451



Pra Rencana Pabrik  
Pabrik Dekstrosa Monohidrat Dari Biji Jagung Dengan Proses  
Hidrolisis Enzim

---

Biaya Utilitas (1 Tahun)	: Rp1.783.434.629.617
Total Production Cost (TPC)	: Rp 686.850.839.690
Bunga Bank	: 8 %
Return of Investment Before Tax	: 45,0603%
Return of Investment After Tax	: 33,7953%
Internal Rate of Return (IRR)	: 25,2851%
Pay Back Periode (PBP)	: 2 Tahun 11 Bulan
Break Even Point (BEP)	: 37%