

PRA RENCANA PABRIK

SORBITOL TIPE-015 DARI DEXTROSE MONOHYDRATE MELALUI

PROSES HIDROGENASI KATALITIK



DISUSUN OLEH:

LATIFAH FITRI HANDAYANI

NPM. 22031010125

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN "NASIONAL"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

PRA RENCANA PABRIK
SORBITOL TPE-015 DARI DEXTROSE MONOHYDRATE MELALUI
PROSES HIDROGENASI KATALITIK

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



DISUSUN OLEH:
LATIEAH FITRI HANDAYANI
NPM. 22031010125

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

2026



PRA-RENCANA PABRIK

Pabrik Sorbitol Tipe-015 Dari Dextrose Monohydrate Melalui Proses
Hidrogenasi Katalitik"

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RANCANGAN PABRIK

"SORBITOL TIPE-015 DARI DEXTROSE MONOHYDRATE MELALUI
PROSES HIDROGENASI KATALITIK"

Disusun Oleh
LATIFAH FITRI HANDAYANI

NPM. 22031010125

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Pembimbing dan Penguji

Pada tanggal : 24 Agustus 2026

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1.

Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.

NIP. 19660621 199203 2 001

1.

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

2.

Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.

NIP. 19621120 199103 2 001

3.

Raka Selaksa Charisma Muchammad, S.T., M.T.

NIP. 19960405 202406 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

Program Studi S1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



PRA-RENCANA PABRIK

Pabrik Sorbitol Tipe-015 Dari Dextrose Monohydrate Melalui Proses
Hidrogenasi Katalitik

LEMBAR PENGESAHAN

PRA-RENCANA PABRIK

"SORBITOL TIPE-015 DARI DEXTROSE MONOHYDRATE MELALUI
PROSES HIDROGENASI KATALITIK"

Disusun Oleh :

LATIFAH FITRI HANDAYANI

NPM. 22031010125

Telah diperiksa dan disetujui oleh Dosen Pembimbing

Pada Tanggal 24 Agustus 2026

Dosen Pembimbing

midha

Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

Program Studi S1 Teknik Kimia

Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

KETERANGAN REVISI

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Latifah Fitri Handayani

NPM : 22031010125

Jurusan : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi Pangan~~ / ~~Teknik Lingkungan~~
~~/ Teknik Sipil~~

Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada~~ revisi*) PRA RENCANA
PABRIK/~~SKRIPSI~~/TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode Agustus, T.A. 2026/2027,
dengan judul :

“PABRIK SORBITOL TIPE-015 DARI DEXTROSE MONOHYDRATE
MELALUI PROSES HIDROGENASI KATALITIK”

Surabaya, 24 Agustus 2026

Dosen Penguji yang Memerintahkan Revisi :

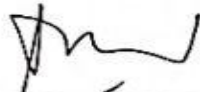
1. (Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT)

NIP. 19660621 199203 2 001

() as

2. (Dr. T. Ir Susilowati, MT)

NIP. 19621120 199103 2 001

()

3. (Raka Selaksa Charisma ST, MT)

NIP. 19960405 202406 1 001

()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Ir. Ketut Sumada, M.S.

NIP. 19620118 198803 1 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Latifah Fitri Handayani
NPM : 22031010125
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 di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Tugas Akhir/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, 24 Agustus 2026

Yang Membuat Pernyataan



Latifah Fitri Handayani

NPM. 22031010125



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang maha Esa, yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya selama proses penulisan Laporan dengan judul "Pabrik Sorbitol Tipe-015 Dari Dextrose Monohydrate Melalui Proses Hidrogenasi Katalitik" ini.

Laporan ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran dalam menyelesaikan Laporan ini. Oleh karena itu, tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku koordinator program studi teknik kimia Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ir. Ketut Sumada, M.S. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, dan arahan bagi penyusun.
4. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT, Dr. T. Ir Susilowati, MT, dan Raka Selaksa Charisma ST, MT selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya bagi penyusun untuk memberikan masukan yang bermanfaat dalam Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik ini.
5. Bapak Lamir dan Ibu Istianah selaku orang tua penulis serta Fifi selaku kakak penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan semangat dalam segala keadaan. Terima kasih atas segala bentuk dukungan yang diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan hingga menyelesaikan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.
6. Tiara Anggarani, NPM 22031010106, yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis sejak awal menempuh perkuliahan sebagai teman mahasiswa baru dan teman sekelas, hingga menjadi rekan dalam berbagai proses akademik, mulai dari penelitian skripsi, Praktik Kerja Lapangan (PKL), hingga penyusunan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik ini. Terima



kasih atas kesabaran, kerja sama, bantuan, serta kebersamaan yang telah diberikan selama perjalanan perkuliahan penulis.

7. Hamzah Rahman yang telah senantiasa menemani, memberikan dukungan, semangat, dan bantuan kepada penulis, terutama dalam menghadapi berbagai proses dan kesulitan selama penyusunan tugas akhir ini.
8. Teman-teman penulis, khususnya Deavanny Pratiwi, M. Taufiq, Radithya Bagus, Mauludiah Permatasari, Damara Ramadhani, Dian Putri, Bernice Barbarossa, Marcelino Farhan, Imanda Rahmawaty, dan Erfan Yoga, yang telah menjadi teman belajar dan berdiskusi serta selalu membantu penulis dalam berbagi informasi, memberikan masukan, dan menghadapi berbagai kesulitan selama perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini.
9. Elvara Rezkia yang telah menjadi teman *work from cafe* (WFC), teman belajar, dan teman seperjuangan yang menemani penulis selama kurang lebih enam bulan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.
10. Caldo, Semoga Sukses, Tomoro Coffee Tenggilis, Pat Dua, dan Aloca yang telah menjadi tempat nyaman bagi penulis untuk belajar dan menyelesaikan Tugas Akhir Pra Rencana Pabrik ini.

Penyusun sepenuhnya menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran guna menyempurnakan Laporan Pra Rencana Pabrik ini.

Surabaya, 24 Agustus 2026

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
INTISARI.....	viii
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 PEMBAHASAN DAN KESIMPULAN	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	1



DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Pasar Sorbitol Global	I-1
Gambar I. 2 Pangsa pasar sorbitol global berdasarkan bentuk produk tahun 2023 I-2	
Gambar I. 3 Konsumsi Sorbitol Dunia tahun 2023	I-9
Gambar II. 1 Flowsheet pembentukan sorbitol dengan proses hidrogenasi katalitik	II-2
Gambar II. 2 Diagram Alir Dasar Pembuatan Sorbitol	II-6
Gambar VIII. 1 Perencanaan Lokasi Pendirian Pabrik Sorbitol (GoogleMaps, 2026)	VIII-1
Gambar VIII. 2 Tata letak pabrik	VIII-11
Gambar VIII. 3 Tata letak alat.....	VIII-12
Gambar IX. 1 Struktur Organisasi	IX-11



DAFTAR TABEL

Tabel I. 1 Perbedaan Sorbitol Cair dan Powder	I-5
Tabel I. 2 Jenis Sorbitol Cair	I-6
Tabel I. 3 Kegunaan Sorbitol Cair di berbagai sektor	I-6
Tabel I. 4 Produksi Dextrose Monohydrate di PT Budi Starch and Sweetener	I-7
Tabel I. 5 Daftar Pabrik Produksi Hidrogen di Indonesia	I-8
Tabel I. 6 Nilai Impor Sorbitol Cair di Beberapa Negara	I-10
Tabel I. 7 Pabrik Sorbitol Cair Tipe-015 di Indonesia dan kapasitas	I-10
Tabel I. 8 Konsumsi Sorbitol Tipe-015 di Negara Indonesia pada Tahun 2013 hingga 2025	I-12
Tabel I. 9 Data impor sorbitol di Indonesia	I-13
Tabel I. 10 Data Nilai Ekspor Indonesia	I-13
Tabel I. 11 Kapasitas Produksi Pabrik Sorbitol Dalam Negeri	I-14
Tabel II. 1 Tabel potensial ekonomi pabrik sorbitol dari dextrose monohydrate dengan proses hidrogenasi katalitik	II-3
Tabel II. 2 Pemilihan Proses	II-5
Tabel VI. 1 Instrumentasi pada pabrik sorbitol tipe-015	VI-4
Tabel VI. 2 Jenis dan Jumlah Fire – Extinguisher	VI-8
Tabel VI. 3 Identifikasi Potensi Bahaya dan Pengendalian K3 pada Peralatan Proses	VI-14
Tabel VII. 1 Kebutuhan Steam pada Setiap Peralatan Proses	VII-1
Tabel VII. 2 Standar Baku Mutu Air Sanitasi	VII-4
Tabel VII. 3 Kadar maksimum air umpan boiler	VII-6
Tabel VII. 4 Kebutuhan Air Pendingin pada Setiap Peralatan Proses	VII-6
Tabel VII. 5 Kebutuhan Air Proses pada Setiap Peralatan Proses	VII-13
Tabel VII. 6 Kebutuhan Daya Listrik Peralatan Proses	VII-130
Tabel VII. 7 Kebutuhan Daya Listrik Peralatan Utilitas	VII-131
Tabel VII. 8 Kebutuhan Penerangan dengan Lampu TL	VII-131
Tabel VII. 9 Kebutuhan Penerangan dengan Lampu Merkury	VII-132



Tabel VIII. 1 Pembagian luas pabrik.....	VIII-9
Tabel VIII. 2 Keterangan gambar VIII.3	VIII-12
Tabel IX. 1 Jadwal pembagian kelompok shift.....	IX-7
Tabel IX. 2 Perincian jumlah dan gaji karyawan	IX-9
Tabel X. 1 Rincian Biaya Langsung (Direct Cost)	X-5
Tabel X. 2 Rincian Biaya Tidak Langsung (Indirect Cost).....	X-5
Tabel X. 3 Rincian Biaya Produksi Langsung (Direct Production Cost).....	X-6
Tabel X. 4 Komponen Biaya Tetap (Fixed cost)	X-7
Tabel X. 5 Komponen Biaya Plant Overhead	X-7
Tabel X. 6 Tarif Pajak Penghasilan Badan Usaha	X-10
Tabel X. 7 Biaya Total Produksi dalam Berbagai Kapasitas.....	X-10
Tabel X. 8 Modal Sendiri pada tahun Masa Kontruksi	X-11
Tabel X. 9 Modal Pinjaman pada tahun Masa Kontruksi	X-11
Tabel X. 10 Perhitungan Cash Flow dan Present Value untuk Analisis IRR	X-12
Tabel X. 11 Tabel Pay Back Period (PBP)	X-13



INTISARI

Sorbitol merupakan senyawa alkohol polihidrat yang banyak dimanfaatkan dalam industri pangan, farmasi, kosmetik, dan kimia. Sorbitol memiliki beberapa keunggulan, antara lain memiliki nilai kalori yang lebih rendah dibandingkan sukrosa, bersifat nonkariesogenik, stabil secara kimia, dan mudah larut dalam air. Luasnya penggunaan sorbitol serta kebutuhan terhadap produk pemanis alternatif menjadi peluang untuk mendirikan pabrik sorbitol di Indonesia. Pabrik ini direncanakan berdiri pada tahun 2030 dengan kapasitas 125.000 ton/tahun di Jl. KH. Abdul Jabbar-JIS, Taman Baru, Cilegon, Banten. Pabrik sorbitol ini beroperasi selama 330 hari dalam setahun dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 155 orang. Pembuatan sorbitol menggunakan bahan baku utama *dextrose monohydrate* dan hidrogen melalui proses hidrogenasi katalitik. Dextrose monohydrate terlebih dahulu dilarutkan dengan air proses hingga mencapai konsentrasi 50% (w/w), kemudian direaksikan dengan hidrogen dalam reaktor *fixed bed* jenis *multitube* yang berisi katalis Raney-Nickel. Reaksi hidrogenasi berlangsung pada suhu 140°C dan tekanan 80 atm dengan konversi sebesar 98%. Produk keluaran reaktor selanjutnya mengalami proses pemisahan gas dan cairan dalam *flash drum*, kemudian hidrogen yang tidak bereaksi dipisahkan dan dikembalikan ke proses (*recycle*). Larutan sorbitol selanjutnya mengalami proses dekolorisasi menggunakan karbon aktif, filtrasi menggunakan *rotary drum vacuum filter*, dan pemekatan menggunakan evaporator vakum hingga mencapai konsentrasi 70%. Produk kemudian didinginkan dan disimpan dalam tangki penyimpanan sebagai produk akhir berupa sorbitol cair Tipe-015 dengan konsentrasi 70%.

Ketentuan pendirian pabrik sorbitol tipe-015 yang telah direncanakan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kapasitas : 125.000 ton/tahun
2. Bentuk Perusahaan : Perseroan Terbatas (PT)
3. Sistem organisasi : Garis dan Staff



PRA-RENCANA PABRIK

"Pabrik Sorbitol Tipe-015 Dari Dextrose Monohydrate Melalui Proses Hidrogenasi Katalitik"

-
4. Jumlah karyawan : 155 orang
 5. Sistem operasi : Kontinyu
 6. Waktu operasi : 330 hari tiap tahun; 24 jam tiap hari
 7. Analisa ekonomi
 - a) Massa konstruksi : 2 tahun
 - b) Modal Tetap / Fixed Capital Investment (FCI) : Rp 588.392.763.882
 - c) Modal Kerja / Working Capital Investment (WCI) : Rp 292.092.535.458
 - d) Modal Total / Total Capital Investment (TCI) : Rp 880.485.299.339
 - e) Biaya bahan baku (1 tahun) : Rp 1.127.941.841.737
 - f) Biaya utilitas (1 tahun) : Rp 71.289.726.552
 - g) Total Production Cost (TPC) : Rp 139.256.500.128
 - h) Hasil penjualan produk : Rp 2.125.000.000.000
 - i) Bunga bank (BRI) : 8%
 - j) Return of Investment (sebelum pajak) : 36%
 - k) Return of Investment (sesudah pajak) : 28,08%
 - l) Internal rate of Return (IRR) : 24%
 - m) Pay Back Period (PBP) : 2 tahun 11 bulan
 - n) Break Even Poin (BEP) : 27,27%