

**PRARANCANGAN PABRIK SORBITOL DARI GLUKOSA MENGGUNAKAN  
PROSES HIDROGENASI KATALITIK DENGAN KAPASITAS 40.000 TON /  
TAHUN**

***PRE-DESIGN OF SORBITOL PLANT FROM GLUKOSA BY HIDROGENASI  
CATALITYC PROCESS WITH 40.000 TONS/YEAR CAPACITY***



**DISUSUN OLEH:**

<b>ADI FABRIAN ARBI</b>	<b>1910814110001</b>
<b>MUHAMMAD HASNURRIZAL</b>	<b>1910814110005</b>

**DOSEN PEMBIMBING**  
**JEFRIADI, S.T., M. Eng.**  
**NIP. 19880827 201709 108050**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**BANJARBARU**  
**2023**

**LEMBAR PENGESAHAN  
TUGAS AKHIR**

**PRARANCANGAN PABRIK SORBITOL DARI GLUKOSA MENGGUNAKAN  
PROSES HIDROGENASI KATALITIK DENGAN KAPASITAS 40.000 TON /  
TAHUN**

***PRE-DESIGN OF SORBITOL PLANT FROM GLUKOSA BY HIDROGENASI  
CATALITYC PROCESS WITH 40.000 TONS/YEAR CAPACITY***

Disusun Oleh:

ADI FABRIAN ARBI	1910814110001
MUHAMMAD HASNURRIZAL	1910814110005

Telah disetujui untuk diseminarkan di Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas  
Lambung Mangkurat

Banjarbaru, 13 Juni 2023  
Dosen Pembimbing

Jefriadi, S.T., M. Eng.  
NIP. 19880827 201709 108050

# LEMBAR PENGESAHAN

## TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK KIMIA

Prarancangan Pabrik Sorbitol Dari Glukosa Menggunakan Proses Hidrogenasi Katalitik Dengan Kapasitas 40.000 Ton / Tahun

Oleh

Adi Fabrian Arbi (1910814110001)

Muhammad Hasnurizal (1910814110005)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 23 Juni 2023 dan dinyatakan

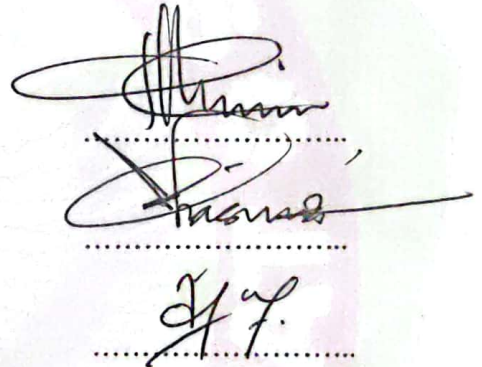
**LULUS**

### Komite Penguji :

Ketua : Dr. Ir. Agus Mirwan, S.T., M.T.  
NIP 197608192003121001

Anggota : Prof. Ir. Chairul Irawan, S.T., M.T., Ph.D.  
NIP 197504042000031002

Pembimbing : Jefriadi, S.T., M.Eng.  
Utama NIP 19880827201709108050



.....  
.....  
.....

Banjarbaru, 10 JUL 2023  
diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik  
Fakultas Teknik ULM,

Koordinator Program Studi  
S-1 Teknik Kimia,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.  
NIP 197401071998021001



Dr. I. Doni Rahmat Wicakso, S.T., M. Eng.  
NIP 198102102005011012

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**PRARANCANGAN PABRIK SORBITOL DARI GLUKOSA  
MENGUNAKAN PROSES HIDROGENASI KATALITIK DENGAN  
KAPASITAS 40.000 TON/TAHUN**

*PRE-DESIGN OF SORBITOL FROM GLUKOSA BY HIDROGENASI  
CATALITYC PROCESS WITH 40.000 TONS/ YEAR CAPACITY*

**Oleh:**

**ADI FABRIAN ARBI**

**1910814110001**

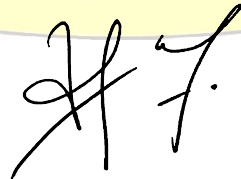
**MUHAMMAD HASNURRIZAL**

**1910814110005**

telah disetujui untuk diseminarkan di **Program Studi S-1 Teknik Kimia**  
Universitas Lambung Mangkurat

Banjarbaru, 13 Juni 2023

**Pembimbing,**



**JEFRIADI, S.T., M. Eng.**

**NIP. 19880827 201709 108050**

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN**  
**HASIL TUGAS AKHIR**

Saya yang bertandatangan di bawah ini,

Nama	NIM
Adi Fabrian Arbi	1910814110001
Muhammad Hasnurizal	1910814110005

Menyatakan bahwa seluruh komponen dan isi dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa ada beberapa bagian dari karya ini adalah bukan hasil karya sendiri, maka saya siap menanggung resiko dan konsekuensi apapun. Demikian pernyataan ini saya buat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Banjarbaru, 10 Juli 2023



Adi Fabrian Arbi

NIM. 1910814110001



Muhammad Hasnurizal

NIM. 1910814110005

## PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya maka penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **Prarancangan Pabrik Sorbitol Dari Dekstrosa Menggunakan Proses Hidrogenasi Katalitik Dengan Kapasitas 40.000 Ton / Tahun**. Tugas ini disusun dalam rangka memenuhi mata kuliah tugas akhir dan sebagai persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S-1 Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini khususnya kepada:

1. Orang tua, saudara dan seluruh keluarga besar yang selalu memberikan segala bantuan, baik dukungan moral dan moril serta doa yang tiada henti kepada penulis selama ini.
2. Bapak Dr. Ir Doni Rahmat Wicakso, ST., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Jefriadi, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah membimbing dan memberikan bantuan berupa saran atau masukan dan ilmu yang berguna dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Ir. Agus Mirwan, ST., MT dan Bapak Prof. Ir. Chairul Irawan, ST., MT., Ph.D. selaku dosen penguji.
5. Ibu Prof. Ir Iryanti Fatyasari Nata, ST., MT., Ph.D dan ibu Rinna Juwita, ST., MT. selaku Kordinator Tugas Akhir.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Kimia yang telah memberikan bantuan dalam pengerjaan tugas akhir ini dan senantiasa memberikan banyak ilmu yang bermanfaat untuk kami selama masa perkuliahan.
7. Seluruh civitas akademik dan orang-orang yang ada disekitar Fakultas Teknik ULM Banjarbaru yang memberikan kami pelajaran dan pengalaman yang berharga, mengenai masalah perkuliahan atau pun yang tidak berkaitan dengan itu.

8. Teman-teman seperjuangan Teknik Kimia Universitas Lambung Mangkurat angkatan 2019, yang selalu membantu selalu dengan senang hati berbagai informasi dan tukar pendapat mengenai tugas akhir tanpa kalian semua kami tidak akan menjadi seperti sekarang dan tanpa adanya kalian masa perkuliahan kami tidak akan bermanfaat indah dan seberkah ini.
9. Seluruh keluarga besar Teknik Kimia ULM Mahasiswa dan Alumni yang telah menerima kami dalam keluarga besar ini yang memiliki rasa kekeluargaan yang kuat dan memberikan kami banyak pelajaran yang berharga.
10. Seluruh teman dan sahabat kami yang berada di luar sana yang tidak bisa kami sebutkan satu-persatu, terimakasih atas bantuan dan bantuannya.

Kami menyadari akan keterbatasan dalam menyelesaikan laporan ini. Kami hanya bisa berusaha melakukan yang terbaik dan semaksimal mungkin. Adanya kekurangan pada tugas akhir ini maka kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi diperolehnya hasil yang maksimal dan terbaik dari tugas akhir ini. Semoga tugas akhir Prarancangan Pabrik ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Banjarbaru, 13 Juni 2023

Penyusun

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	i
<b>PRAKATA</b> .....	ii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	iv
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>BAB.I       PENDAHULUAN</b> .....	<b>I</b>
1.1   Latar Belakang.....	I-1
1.2   Tinjauan Pustaka.....	I.2
1.3   Penentuan Kapasitas Perancangan.....	I.3
1.3.1   Ketersediaan Bahan Baku.....	I-4
1.3.2   Perkiraan Kebutuhan Impor Sorbitol di Negara Asia Tenggara.....	I-5
1.3.3   Penentuan Kapasitas Pabrik yang Sudah Beroperasi.....	I-10
1.4   Spesifikasi Bahan.....	I-12
1.4.1   Spesifikasi Bahan Baku.....	I-14
1.4.2   Spesifikasi Bahan Penunjang.....	I-15
1.4.3   Spesifikasi Produk Utama.....	I-16
<b>BAB. II      URAIAN PROSES</b> .....	<b>II</b>
2.1   Jenis Proses.....	II-1
2.2   Uraian Proses.....	II-2
2.3   Tinjauan Termodinamika.....	II-3
2.4   Diagram Alir Kuantitatif.....	II-4
<b>BAB III     NERACA MASSA</b> .....	<b>III</b>
<b>BAB IV     NERACA PANAS</b> .....	<b>IV</b>
<b>BAB V      SPESIFIKASI ALAT</b> .....	<b>V</b>
<b>BAB VI     INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA</b> .....	<b>VI</b>
6.1   Instrumentasi.....	VI-1
6.2   Keselamatan Kerja Pabrik.....	VI-6
6.3   Keselamatan Kerja Pabrik Pembuatan Sorbitol.....	VI-7



6.3.1	Pencegahan terhadap Kebakaran dan Ledakan.....	VI-8
6.3.2	Pencegahan terhadap Bahaya Mekanis.....	VI-9
6.3.3	Pencegahan terhadap Bahaya Listrik.....	VI-10
6.3.4	Alat Pelindung Diri (APD) .....	VI-10
6.3.5	Penyediaan Meeting Point dan Poliklinik.....	VI-11
6.3.6	Penanganan Alat Proses.....	VI-12
<b>BAB VII</b>	<b>TATA LETAK PABRIK.....</b>	<b>VII</b>
7.1	Lokasi Pabrik.....	VII-1
7.2	Tata Letak Bangaunan dan Peralatan Pabrik.....	VII-5
7.3.1	Tata Letak Bangunan Pabrik.....	VII-8
7.3.2	Tata Letak Peralatan Proses.....	VII-9
<b>BAB VIII</b>	<b>ORGANISASI DAN MANAGEMEN PERUSAHAAN.....</b>	<b>VIII</b>
8.1	Organisasi Perusahaan.....	VIII-1
8.1.1	Bentuk Umum Perusahaan.....	VIII-1
8.1.2	Struktur Organisasi.....	VIII-2
8.1.3	Tugas Dan Wewenang.....	VIII-7
8.1.3.1	RUPS (Rapat Umum Pemegang Saham) .....	VIII-8
8.1.3.2	Dewan Komisaris.....	VIII-8
8.1.3.3	Dewan Utama.....	VIII-10
8.1.3.4	Direktur.....	VIII-13
8.1.3.5	Kepala Bagian.....	VIII-14
8.1.3.6	Kepala Seksi.....	VIII-15
8.1.3.7	Kepala Sub-Seksi.....	VIII-16
8.2	Pembagian Jam Kerja Karyawan.....	VIII-16
8.3	Status Karyawan dan Sistem Upah.....	VIII-17
8.4	Penggolongan Jabatan, Jumlah Karyawan dan Gaji.....	VIII-18
8.4.1	Penggolongan Jabatan dan Jumlah Karyawan.....	VIII-19
8.4.2	Jumlah Karyawan dan Sistem Gaji Pegawai.....	VIII-20

<b>BAB IX</b>	<b>UTILITAS.....</b>	<b>IX</b>
9.1	Unit Pengolahan Air.....	IX-1
9.1.1	Kebutuhan Air Pendingan.....	IX-3
9.1.2	Kebutuhan Air Umpan Boiler.....	IX-4
9.1.3	Kebutuhan Air Domestik.....	IX-11
9.1.4	Pengolahan Air.....	IX-23
9.1.5	Spesifikasi Peralatan Unit Pengolahan Air.....	IX-25
9.2	Unit Penyedia Uap ( <i>Steam</i> ).....	IX-36
9.3	Unit Pembangkit Listrik.....	IX-37
9.4	Unit Penyedia Bahan Bakar.....	IX-38
9.5	Unit Pengolahan Limbah.....	IX-39
<b>BAB X</b>	<b>EVALUASI EKONOMI.....</b>	<b>X</b>
10.1	Penaksiran harga Peralatan .....	X-1
10.2.1	Investasi Modal Tetap ( <i>Fixed Capital Investment</i> ) .....	X-3
10.2.2	Modal Kerja (WCI) .....	X-5
10.2.3	<i>Plant Start Up</i> .....	X-6
10.3	Penentuan Biaya Total Produksi (TPC) .....	X-6
10.3.1	<i>Manufacturing Cost (MC)</i> .....	X-6
10.3.2	<i>General Expense</i> .....	X-6
10.4	Total Penjualan.....	X-8
10.5	Perkiraan Laba Usaha.....	X-9
10.6	Analisa Kelayakan.....	X-9
10.6.1	<i>Percent Profil Sales (POS)</i> .....	X-9
10.6.2	<i>Percent Return On Investment (ROI)</i> .....	X-10
10.6.3	<i>Pay Out Time (POT)</i> .....	X.10
10.6.4	<i>Net Present Value (NPV)</i> .....	X-10
10.6.5	<i>Interest Rate of Return (IRR)</i> .....	X-11
10.6.6	<i>Break Even Point (BEP)</i> .....	X-12

	10.6.7 <i>Shut Down Point</i> (SDP) .....	X-12
<b>BAB XI</b>	<b>KESIMPULAN</b> .....	<b>XI</b>
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>DP</b>

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 1.1</b>	Grafik Perhitungan dengan Metode Regresi Linear.....	I-2
<b>Gambar 2.1</b>	Diagram Alir Kualitatif Pra Rancangan Pabrik Sorbitol.....	II-11
<b>Gambar 2.2</b>	Diagram Alir Kuantitatif Pra Rancangan Pabrik Sorbitol.....	II-12
<b>Gambar 2.3</b>	Diagram Alir Proses Pra Rancangan Pabrik Sorbitol dari Glukosa dan Hidrogen dengan Proses Hidrogenasi Katalitik Kapasitas 40.000 Ton/Tahun.....	II-13
<b>Gambar 5.1</b>	Major Design Reactor (R-210) .....	V-17
<b>Gambar 5.2</b>	Major Design Evaporator (D-320) .....	V-18
<b>Gambar 7.1</b>	Peta Lokasi Rencana Pendirian Pabrik.....	VII-4
<b>Gambar 7.2</b>	Tata Letak Bangunan Pabrik.....	VII-7
<b>Gambar 7.3</b>	Tata Letak Alat Proses.....	VII-10
<b>Gambar 8.1</b>	Bagian Struktur Organisasi Perusahaan.....	VIII-6
<b>Gambar 9.1</b>	Diagram Alir Utilitas.....	IX-39
<b>Gambar 10.1</b>	Break Event Point dan Shutdown Point Pra Rancangan Pabrik Sorbitol dengan Kapasitas 40.000 Ton/Tahun.....	IX-17

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 1.3</b>	Kapasitas Produksi Hidrogen Oleh Produsen Dalam Negeri.....	I-4
<b>Tabel 1.4</b>	Data Import Sorbitol di Indonesia (BPS,2022) .....	I-4
<b>Tabel 1.5</b>	Data Ekspor Sorbitol di Indonesia (BPS,2022) .....	I-5
<b>Tabel 1.6</b>	Perkiraan Kebutuhan Sorbitol pada Negara-Negara Asia.....	II-2
<b>Tabel 1.7</b>	Data Pabrik Sorbitol yang telah Berdiri.....	II-3
<b>Tabel 2.1</b>	Parameter Perbandingan Pemilihan Produksi Sorbitol.....	II-5
<b>Tabel 2.2</b>	Nilai $\Delta H^{\circ}_f$ (kJ/mol) Masing-Masing Komponen.....	II-6
<b>Tabel 2.3</b>	Nilai $\Delta G^{\circ}_f$ (kJ/mol) Masing-Masing Komponen.....	II-8
<b>Tabel 3.1</b>	Neraca Massa Total Mixer.....	III-1
<b>Tabel 3.2</b>	Neraca Massa Total Flash Drum.....	III-2
<b>Tabel 3.3</b>	Neraca Massa Total Adsorber.....	III-3
<b>Tabel 3.4</b>	Neraca Massa Total Evaporator.....	III-3
<b>Tabel 3.5</b>	Neraca Massa Total Kondensor .....	III-3
<b>Tabel 4.1</b>	Neraca Massa Total <i>Heater 1</i> .....	IV-1
<b>Tabel 4.2</b>	Neraca Massa Total <i>Heater 2</i> .....	IV-2
<b>Tabel 4.3</b>	Neraca Massa Total <i>Compressor Hidrogen</i> .....	IV-3
<b>Tabel 4.4</b>	Neraca Massa Total Reaktor.....	IV-4
<b>Tabel 4.5</b>	Neraca Massa Total <i>Cooler 1</i> .....	IV-5
<b>Tabel 4.6</b>	Neraca Massa Total <i>Heater 3</i> .....	IV-5
<b>Tabel 4.7</b>	Neraca Massa Total Evaporator.....	IV-6
<b>Tabel 4.8</b>	Neraca Massa Total <i>Cooler 2</i> .....	IV-9
<b>Tabel 4.9</b>	Neraca Massa Total <i>Ekspander</i> .....	VI-10
<b>Tabel 4.10</b>	Neraca Massa Total <i>Cooler 3</i> .....	VI-12
<b>Tabel 6.1</b>	Daftar Instrumentasi Pada Prarancangan Sorbitol.....	VI-5
<b>Tabel 6.2</b>	Alat-Alat Keselamatan Kerja pada Pabrik Sorbitol.....	VI-11
<b>Tabel 7.1</b>	Perincian Luas Tanah Bangunan Pabrik.....	VII-5

<b>Tabel 8.1</b>	Jadwal Kerja Masing-masing perkelompok.....	VIII-15
<b>Tabel 8.1</b>	Jadwal Kerja Masing-masing perkelompok(Lanjutan) .....	VIII-15
<b>Tabel 8.2</b>	Penggolongan Jabatan.....	VIII-16
<b>Tabel 8.3</b>	Jumlah Karyawan Pada masing-masing bagian.....	VIII-18
<b>Tabel 9.1</b>	Kebutuhan Air Sanitasi untuk Berbagai Kebutuhan.....	IX-4
<b>Tabel 9.2</b>	Standar Kualitas Air Bersih.....	IX-5
<b>Tabel 9.3</b>	Syarat-Syarat Air Umpan Boiler.....	IX-10