

**PRARANCANGAN PABRIK *SORBITOL* DARI *SIRUP*  
*GLUKOSA* DENGAN PROSES HIDROGENASIKATALITIK  
KAPASITAS PRODUKSI  
82.500 TON/TAHUN**



**RAHMAD NAJMI**

**1410017411056**

*Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Meraih Gelar Sarjana Pada Jurusan Teknik  
Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta*

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**2021**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, karena telah memberikan kesempatan kepada kita untuk dapat menuntut ilmu di muka bumi ini, sehingga pada kesempatan ini berkat keridha'an dan bantuan-Nya penulis telah menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul Prarancangan Pabrik *Sorbitol* dari *Sirup Glukosa* dengan Kapasitas 82.500 Ton/Tahun.

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan di Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Pembuatan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Prof.Dr.Eng Reni Desmiarti, ST., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.
2. Bapak Dr. Firdaus, ST., MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta Padang sekaligus telah memberikan arahan dan kesempatan kepada penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Ibu Prof.Dr.Eng.Reni Desmiarti selaku Pembimbing I dan Ibu Ir.Elmi Sundari, M.T. selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan membagi pengetahuannya hingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya untuk penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu Karneli dan ayah saya Musri selaku orang tua penulis yang selalu memberikan dukungan moral, kesabaran, do'a, material dan tidak pernah lelah dalam mendidik dan memberi cinta yang tulus dan ikhlas kepada penulis semenjak kecil.
6. Abang dan kakak tercinta juga anggota keluarga dan kerabat yang senantiasa memberikan doa dan dukungan semangat kepada penulis.

7. Rekan-rekan angkatan 2014 di Teknik Kimia yang telah mengisi hari-hari menjadi sangat menyenangkan dan meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.
8. Keluarga besar Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah mendukung dan mendoakan selama ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan meskipun penulis telah berusaha semaksimal mungkin. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan karya tulis ini. Semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Padang, Februari 2021

Penulis

## DAFTAR TABEL

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 1.1</b> Kebutuhan Sorbitol di Indonesia.....                               | 3  |
| <b>Tabel 1.2</b> Tabel Kapasitas Produksi Pabrik Sorbitol di Indonesia .....        | 4  |
| <b>Tabel 1.3</b> Kapasitas Produksi glukosa oleh Produsen dalam Negri .....         | 4  |
| <b>Tabel 1.4</b> Kapasitas Produksi Hidrogen oleh Produsen dalam Negri .....        | 5  |
| <b>Tabel 1.5</b> Analisa SWOT kota Bekasi.....                                      | 6  |
| <b>Tabel 1.6</b> analisa SWOT Kota Depok .....                                      | 7  |
| <b>Tabel 1.7</b> Analisa SWOT Kota Jakarta .....                                    | 9  |
| <b>Tabel 2.1</b> Perbandingan proses Hidrogenisasi Katalitik dan Bioteknologi ..... | 16 |
| <b>Tabel 2.2</b> Spesifikasi Bahan Bahan Baku Glukosa .....                         | 18 |
| <b>Tabel 2.3</b> Spesifikasi Bahan Baku Hidrogen.....                               | 18 |
| <b>Tabel 4.1</b> Neraca Massa Reaktor Fixed Bed .....                               | 23 |
| <b>Tabel 4.2</b> Neraca Massa Separator Flash Drum .....                            | 24 |
| <b>Tabel 4.3</b> Neraca Massa Evaporator.....                                       | 25 |
| <b>Tabel 4.4</b> Neraca energi Heater Glukosa.....                                  | 26 |
| <b>Tabel 4.5</b> Neraca Energi Heater Hydrogen .....                                | 26 |
| <b>Tabel 4.6</b> Neraca Energi Reaktor .....                                        | 27 |
| <b>Tabel 4.7</b> Neraca Energi Coler .....                                          | 28 |
| <b>Tabel 4.8</b> Neraca Energi Separator Flash Drum.....                            | 29 |
| <b>Tabel 4.9</b> Neraca Energi Evaporator .....                                     | 30 |

|                                                                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 5.1</b> Ambang Batas Kandungan Unsur atau Senyawa Kimia dalam badan Air bagi Kesehatan Manusia ..... | 32 |
| <b>Tabel 5.2</b> Persyaratan Air Umpan Boiler .....                                                           | 36 |
| <b>Tabel 6.1</b> Spesifikasi Penyimpanan Sirup Glukosa.....                                                   | 41 |
| <b>Tabel 6.3</b> Spesifikasi Reaktor Fixed bed.....                                                           | 42 |
| <b>Tabel 6.8</b> Spesifikasi Pompa .....                                                                      | 43 |
| <b>Tabel 6.9</b> Spesifikasi Pompa .....                                                                      | 43 |
| <b>Tabel 6.10</b> Spesifikasi Pompa Flash Drum .....                                                          | 44 |
| <b>Tabel 6.11</b> Spesifikasi Kompresor.....                                                                  | 45 |
| <b>Tabel 6.14</b> Spesifikasi Heater (611) .....                                                              | 46 |
| <b>Tabel 6.15</b> Spesifikasi Heater (621) .....                                                              | 47 |
| <b>Tabel 6.16</b> Spesifikasi Cooler.....                                                                     | 47 |
| <b>Tabel 6.9</b> Spesifikasi Pompa Air Sungai.....                                                            | 48 |
| <b>Tabel 6.10</b> Spesifikasi Bak Penampungan Air Sungai.....                                                 | 48 |
| <b>Tabel 6.11</b> Spesifikasi Pompa Bak Penampung.....                                                        | 49 |
| <b>Tabel 6.12</b> Spesifikasi Tangki Pelarutan Alum.....                                                      | 50 |
| <b>Tabel 6.13</b> Spesifikasi Pompa Larutan Alum.....                                                         | 50 |
| <b>Tabel 6.14</b> Spesifikasi Tangki Pelarutan Kapur Tohor .....                                              | 51 |
| <b>Tabel 6.15</b> Spesifikasi Pompa Larutan Kapur Tohor .....                                                 | 51 |
| <b>Tabel 6.16</b> Spesifikasi Tangki Pelarutan Kaporit .....                                                  | 52 |
| <b>Tabel 6.17</b> Spesifikasi Pompa Larutan Kaporit.....                                                      | 52 |
| <b>Tabel 6.18</b> Spesifikasi Unit Pengolahan Raw Water .....                                                 | 53 |

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 6.19</b> Spesifikasi Pompa Dari Unit Pengolahan Raw Water ..... | 53 |
| <b>Tabel 6.20</b> Spesifikasi Sand Filter.....                           | 54 |
| <b>Tabel 6.21</b> Spesifikasi Pompa Air Bersih .....                     | 54 |
| <b>Tabel 6.22</b> Spesifikasi Bak Penampung Air Bersih .....             | 55 |
| <b>Tabel 6.23</b> Spesifikasi Pompa ke Softener Tank.....                | 55 |
| <b>Tabel 6.24</b> Spesifikasi Softener Tank.....                         | 56 |
| <b>Tabel 6.25</b> Spesifikasi Pompa ke Tanki air demin .....             | 57 |
| <b>Tabel 6.26</b> Spesifikasi Tangki Air demin.....                      | 57 |
| <b>Tabel 6.27</b> Spesifikasi Pompa Masuk cooling Tower .....            | 58 |
| <b>Tabel 6.28</b> Spesifikasi cooling tower .....                        | 59 |
| <b>Tabel 6.29</b> Spesifikasi Pompa Deaerator.....                       | 59 |
| <b>Tabel 6.30</b> Spesifikasi Deaerator.....                             | 60 |
| <b>Tabel 6.31</b> Spesifikasi Pompa dari Deaerator .....                 | 60 |
| <b>Tabel 6.32</b> Spesifikasi Boiler .....                               | 61 |
| <b>Tabel 6.33</b> Spesifikasi Pompa Bahan Bakar Masuk Boiler.....        | 61 |
| <b>Tabel 7.1</b> Keterangan Peralatan Pabrik .....                       | 67 |
| <b>Tabel 8.1</b> Waktu Kerja Karyawan Non Shift .....                    | 84 |
| <b>Tabel 8.2</b> Karyawan Non Shift.....                                 | 85 |
| <b>Tabel 8.3</b> Karyawan Shift.....                                     | 85 |
| <b>Tabel 9.1</b> Biaya Komponen Total Capital Invesment .....            | 89 |
| <b>Tabel 9.2</b> Biaya Komponen Manufacturing Cost.....                  | 89 |
| <b>Tabel 9.3</b> Perhitungan Laba Kotor dan Laba Bersih .....            | 90 |

## DAFTAR ISI

LEMBARAN PENGESAHAN

LEMBAR REKOMENDASI

INTI SARI

KATA PENGANTAR

|                                                   |             |
|---------------------------------------------------|-------------|
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                           | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                         | <b>x</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                        | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                      | <b>xiv</b>  |
| <b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>                    | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang .....                          | 1           |
| 1.2 Kapasitas Produksi .....                      | 2           |
| 1.2.1 Kebutuhan Sorbitol di Indonesia.....        | 2           |
| 1.2.2 Ketersediaan Bahan Baku.....                | 2           |
| 1.3 Pemilihan Lokasi Pabrik .....                 | 3           |
| <b>BAB II TINJAUAN TEORI .....</b>                | <b>8</b>    |
| 2.1 Tinjauan Umum .....                           | 8           |
| 2.2 Tinjauan Proses .....                         | 10          |
| 2.3 Sifat Fisik dan Kimia .....                   | 16          |
| 2.4 Spesifikasi Produk dan Bahan Baku .....       | 18          |
| <b>BAB III TAHAPAN DAN DESKRIPSI PROSES .....</b> | <b>19</b>   |
| 3.1 Tahapan Proses dan Blok Diagram .....         | 19          |
| 3.2 Deskripsi Proses dan Flow Sheet .....         | 21          |
| <b>BAB IV NERACA MASSA DAN ENERGI .....</b>       | <b>22</b>   |
| 4.1 Neraca Massa .....                            | 27          |
| 4.2 Neraca Energi .....                           | 30          |
| <b>BAB V UTILITAS .....</b>                       | <b>31</b>   |
| 5.1 Unit Penyediaan Listrik .....                 | 31          |
| 5.2 Unit Penyediaan Air .....                     | 33          |
| 5.2.1 Air Sanitasi.....                           | 34          |

|                                                                                                         |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.2.2 Air Pendingin .....                                                                               | 35         |
| 5.2.3 Air Umpan Boiler.....                                                                             | 37         |
| 5.3 Listrik .....                                                                                       | 38         |
| 5.4 Unit Pengolahan Limbah.....                                                                         | 40         |
| <b>BAB VI SPESIFIKASI PERALATAN .....</b>                                                               | <b>41</b>  |
| 6.1 Spesifikasi Peralatan Utama .....                                                                   | 41         |
| 6.2 Spesifikasi Peralatan Utilitas .....                                                                | 62         |
| <b>BAB VII TATA KETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN,<br/>KESELAMATAN KERJA DAN LINGKUNGAN HIDUP) .....</b> | <b>63</b>  |
| 7.1 Tata Letak Pabrik .....                                                                             | 65         |
| 7.2 Kesehatan, Keselamatan Kerja dan Lingkungan Hidup .....                                             | 68         |
| <b>BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN .....</b>                                                             | <b>77</b>  |
| 8.1 Bentuk Perusahaan .....                                                                             | 77         |
| 8.2 Struktur organisasi.....                                                                            | 78         |
| 8.3 Tugas dan Wewenang .....                                                                            | 78         |
| 8.4 Sistem Kepegaiwan dan Sistem Gaji .....                                                             | 83         |
| 8.5 Sistem Kerja.....                                                                                   | 84         |
| <b>BAB IX ANALISA EKONOMI .....</b>                                                                     | <b>88</b>  |
| 9.1 <i>Total Capital Investment</i> .....                                                               | 88         |
| 9.2 Biaya Produksi ( <i>Total Production Cost</i> ).....                                                | 89         |
| 9.3 Harga Jual ( <i>Total Sales</i> ).....                                                              | 89         |
| 9.4 Tinjauan Kelayakan Pabrik .....                                                                     | 90         |
| <b>BAB X TUGAS KHUSUS .....</b>                                                                         | <b>92</b>  |
| 10.1 Pendahuluan .....                                                                                  | 92         |
| 10.2 Ruang Lingkup Rancangan.....                                                                       | 92         |
| 10.3 Rancangan .....                                                                                    | 93         |
| <b>BAB XI KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                                                                 | <b>124</b> |
| 11.1 Kesimpulan .....                                                                                   | 124        |
| 11.2 Saran.....                                                                                         | 125        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                                                                   |            |