

**SKRIPSI**

**PRA RANCANGAN PABRIK HIDROGEN DARI GLISEROL  
DAN UAP AIR KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**



**NOVELLIA ARDIANSYAH**

**(2310017411023)**

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

**UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**2026**



JURUSAN TEKNIK KIMIA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA  
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

---

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PRA RANCANGAN PABRIK HIDROGEN DARI GLISEROL DAN  
UAP AIR KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN

OLEH :

Novellia Ardiansyah

2310017411023

Disetujui oleh:

Pembimbing

**Dr. Maria Ulfah, s.T., M.T.**

Diketahui oleh :

Fakultas Teknologi Industri

**Prof. Dr. Eng. Ir. Reni Desmiarti, s.T., M.T.**

Jurusan Teknik Kimia

Ketua

**Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T.**



**JURUSAN TEKNIK KIMIA**

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI – UNIVERSITAS BUNG HATTA**  
Kampus III – Jl. Gajah Mada, Gunung Pangilun, telp. (0751) 54257 Padang

---

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI SKRIPSI**

**PRA RANCANGAN PABRIK HIDROGEN DARI GLISEROL DAN  
UAP AIR KAPASITAS 30.000 TON/TAHUN**

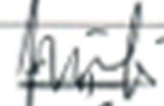
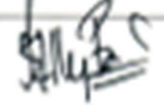
Oleh :

**Novellia Ardiansyah**

**2310017411023**

Sidang Tugas Akhir Sarjana Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri

Universitas Bung Hatta Dengan Team Penguji :

| Jabatan | Nama                          | Tanda Tangan                                                                          |
|---------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Ketua   | Dr.Maria Ulfah, S.T., M.T.    |  |
| Anggota | 1. Dr.Firdaus, S.T.,M.T.      |  |
|         | 2. Dr. Ellyta Sari, S.T.,M.T. |  |

Pembimbing,

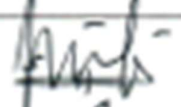


**Dr.Maria Ulfah, S.T., M.T.**



**LEMBAR PENGESAHAN REVISI LAPORAN SKRIPSI/  
PRA RANCANGAN PABRIK**

Nama : Novellia Ardiansyah  
NPM : 2310017411023  
Tanggal Sidang : 11 Februari 2026

| Jabatan | Nama                          | Tanda Tangan                                                                          |
|---------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Ketua   | Dr.Maria Ulfah, S.T., M.T.    |    |
| Anggota | 1. Dr.Firdaus, S.T.,M.T.      |   |
|         | 2. Dr. Ellyta Sari, S.T.,M.T. |  |

Pembimbing,



**Dr.Maria Ulfah, S.T., M.T.**

## INTISARI

Hidrogen merupakan salah satu bahan kimia dan sumber energi yang memiliki peranan penting dalam berbagai sektor industri. Seiring meningkatnya kebutuhan hidrogen dalam negeri, diperlukan upaya pengembangan pabrik hidrogen berbasis bahan baku alternatif yang berkelanjutan. Salah satu bahan baku potensial adalah gliserol, yang merupakan produk samping industri biodiesel dan tersedia dalam jumlah melimpah.

Pra rancangan pabrik ini membahas produksi hidrogen melalui proses steam reforming gliserol dengan kapasitas 30.000 ton hidrogen per tahun. Kajian meliputi pemilihan proses, uraian proses produksi, neraca massa dan energi, perancangan peralatan utama, utilitas, organisasi perusahaan, serta analisis teknis dan ekonomi. Pabrik direncanakan beroperasi secara kontinyu dengan bentuk perusahaan Perseroan Terbatas (PT) dan struktur organisasi line and staff, dengan total kebutuhan tenaga kerja sebanyak 100 orang.

Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa pabrik ini membutuhkan Total biaya produksi sebesar Rp 2.586.212.700.354 per tahun dengan total penjualan Rp 316.614.651.161 per tahun. Parameter kelayakan ekonomi menunjukkan Rate of Return (ROR) sebesar 49,6% dan Pay Out Time (POT) selama 2 tahun 1 bulan. Berdasarkan hasil analisis teknis dan ekonomi tersebut, dapat disimpulkan bahwa pra rancangan pabrik hidrogen dari steam reforming gliserol dengan kapasitas 30.000 ton per tahun layak untuk didirikan dan dikembangkan lebih lanjut.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan Kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, Sehingga berkat keridha'an Nya, tugas akhir dengan judul **“Pra Rancangan Pabrik Hidrogen dari Gliserol dan Uap Air Kapasitas 30.000 Ton/Tahun”** dapat terselesaikan tepat pada waktunya.

Tujuan penulisan tugas akhir ini adalah dalam rangka memenuhi salah satu syarat akademis untuk menyelesaikan pendidikan S1 di jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.

Penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang Tua penulis yang senantiasa mendoakan dan merestui penulis.
2. Ibu Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta, Padang.
3. Ibu Dr. Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta, Padang.
4. Ibu Dr. Maria Ulfah, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan serta pengetahuannya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Ibu Dr. Ellyta Sari, ST, MT selaku Dosen Penguji 1 dan Bapak Dr. Firdaus, S.T., M.T selaku Dosen Penguji II .
6. Seluruh Dosen Teknik Kimia Universitas Bung Hatta yang telah memberikan ilmu pengetahuannya dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Universitas Bung Hatta angkatan 2023 yang senantiasa saling memotivasi.

Penulis menyadari tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritikan dan saran dari pembaca demi perbaikan tugas akhir ini. Atas perhatiannya penulis mengucapkan terima kasih.

Padang, 11 Februari 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                       |      |
|-------------------------------------------------------|------|
| KATA PENGANTAR.....                                   | ii   |
| DAFTAR ISI.....                                       | iii  |
| DAFTAR TABLE.....                                     | viii |
| DAFTAR GAMBAR.....                                    | x    |
| BAB I PENDAHULUAN.....                                | 1    |
| 1.1    Latar Belakang .....                           | 1    |
| 1.2    Kapasitas Pabrik.....                          | 2    |
| 1.2.1    Kapasitas Produksi Pabrik .....              | 3    |
| 1.2.2    Prospek perkembangan dimasa mendatang .....  | 5    |
| 1.3    Lokasi pabrik.....                             | 6    |
| 1.3.1    Lokasi pabrik alternatif 1 .....             | 6    |
| 1.3.2    Lokasi alternatif 2 .....                    | 8    |
| 1.3.3    Lokasi alternatif 3 .....                    | 11   |
| 1.3.4    Lokasi alternatif 4 .....                    | 14   |
| BAB II TINJAUAN UMUM .....                            | 17   |
| 2.1    Tinjauan Umum .....                            | 17   |
| 2.1.1    Gliserol.....                                | 17   |
| 2.1.2    Gas hidrogen .....                           | 17   |
| 2.1.3    Biological process .....                     | 18   |
| 2.1.4    Oksidasi parsial.....                        | 18   |
| 2.1.5    Elektrolisis air .....                       | 19   |
| 2.1.6    Steam reforming.....                         | 20   |
| 2.2    Tinjauan proses .....                          | 21   |
| Biological process .....                              | 21   |
| 2.3    Sifat Fisika Kimia Bahan Baku dan Produk ..... | 22   |
| 2.3.1    Bahan Baku Gliserol .....                    | 22   |
| 2.3.2    Bahan Baku Air.....                          | 23   |
| 2.3.3    Hidrogen.....                                | 23   |
| 2.4    Spesifikasi Bahan Baku dan produk .....        | 24   |

|                                     |                                                         |    |
|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|----|
| 2.4.1                               | Glicerol ( $C_3H_8O_3$ ).....                           | 24 |
| 2.4.2                               | Air ( $H_2O$ ).....                                     | 24 |
| 2.4.3                               | Hidrogen ( $H_2$ ).....                                 | 24 |
| BAB III .....                       |                                                         | 25 |
| DESKRIPSI DAN TAHAPAN PROSES .....  |                                                         | 25 |
| 3.1                                 | Tahapan Proses dan Blok Diagram .....                   | 25 |
| 3.1.1                               | Tahapan Proses.....                                     | 25 |
| 3.2                                 | Deskripsi proses .....                                  | 27 |
| 3.2.1                               | Tahap penyiapan bahan baku .....                        | 27 |
| 3.2.2                               | Tahap reaksi .....                                      | 27 |
| 3.2.3                               | Tahap pemurnian dan adsorpsi .....                      | 27 |
| BAB IV .....                        |                                                         | 30 |
| NERACA MASSA DAN ENERGI .....       |                                                         | 30 |
| 4.1                                 | Neraca massa.....                                       | 30 |
| BAB V. UTILITAS.....                |                                                         | 42 |
| 5.1                                 | Unit Penyedia Listrik .....                             | 42 |
| 5.2                                 | Unit penyediaan air .....                               | 42 |
| 5.2.1                               | Air sanitasi .....                                      | 42 |
| 5.2.2                               | Air proses .....                                        | 43 |
| 5.2.3                               | Air pendingin .....                                     | 43 |
| 5.2.3                               | Air Proses .....                                        | 48 |
| BAB VI. SPESIFIKASI PERALATAN ..... |                                                         | 51 |
| 6.1                                 | Spesifikasi Peralatan Utama.....                        | 51 |
| 6.1.13                              | Spesifikasi Separator (S-101).....                      | 64 |
| 6.1.14                              | Spesifikasi Preassure Swing Adsorstion (PSA-101).....   | 65 |
| 6.1.15                              | Spesifikasi Compressor (CP-101).....                    | 66 |
| 6.1.16                              | Spesifikasi Compressor (CP-102).....                    | 67 |
| 6.1.17                              | Spesifikasi Compressor (CP-103).....                    | 68 |
| 6.1.18                              | Spesifikasi Compressor (CP-104).....                    | 68 |
| 6.1.19                              | Spesifikasi Tangki Hidrogen (TG-101) .....              | 69 |
| 6.1.20                              | Spesifikasi Tangki Tangki Karbon dioksida (TG-102)..... | 70 |
| 6.2                                 | Spesifikasi Peralatan Utilitas .....                    | 71 |



|                                                |                                                                                      |     |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 6.2.1                                          | Spesifikasi Clarifier (C-201).....                                                   | 71  |
| 6.2.2                                          | Spesifikasi Sand Filter (SF-201).....                                                | 72  |
| 6.2.3                                          | Spesifikasi Tanki Penyimpanan (ST-201) .....                                         | 73  |
| 6.2.4                                          | Spesifikasi Bak Sanitasi (ST-202) .....                                              | 74  |
| 6.2.5                                          | Spesifikasi Spesifikasi Tanki Clorin (ST-203) .....                                  | 75  |
| 6.2.6                                          | Spesifikasi Tanki Cation (CA-201).....                                               | 75  |
| 6.2.7                                          | Spesifikasi Tanki Anion (AN-201) .....                                               | 76  |
| 6.2.8                                          | Spesifikasi Bak Umpan (UP-201).....                                                  | 77  |
| 6.2.9                                          | Spesifikasi Cooling Tower (CT-201).....                                              | 78  |
| 6.2.10                                         | Spesifikasi Bolier (BU-201).....                                                     | 79  |
| 6.2.11                                         | Spesifikasi Pompa (P-201).....                                                       | 80  |
| 6.2.12                                         | Spesifikasi Pompa (P-202).....                                                       | 81  |
| 6.2.13                                         | Spesifikasi Pompa (P-203).....                                                       | 81  |
| 6.2.14                                         | Spesifikasi Pompa (P-204).....                                                       | 82  |
| 6.2.15                                         | Spesifikasi Pompa (P-205).....                                                       | 83  |
| 6.2.16                                         | Spesifikasi Pompa (P-206).....                                                       | 83  |
| 6.2.17                                         | Spesifikasi Pompa (P-207).....                                                       | 84  |
| BAB VII.....                                   |                                                                                      | 88  |
| TATA LETAK PABRIK DAN K3LH (KESEHATAN, .....   |                                                                                      | 88  |
| KESELAMATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN HIDUP) ..... |                                                                                      | 88  |
| 7.1                                            | Tata Letak Pabrik .....                                                              | 88  |
| 7.2                                            | Kesehatan dan Keselamatan Kerja Lingkungan Hidup .....                               | 91  |
| 7.2.1                                          | Sebab dan Akibat terjadinya Kecelakaan.....                                          | 92  |
| 7.2.2                                          | Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja .....                                            | 92  |
| 7.2.3                                          | Jenis-Jenis dan Tindakan Untuk Menghindari atau Mengurangi<br>Kecelakaan Kerja ..... | 93  |
| 7.2.4.                                         | Identifikasi Bahaya pada Pabrik.....                                                 | 94  |
| 7.2.5.                                         | Peningkatan Usaha Keselamatan Kerja .....                                            | 98  |
| 7.2.6.                                         | Alat Pelindung Diri (APD) .....                                                      | 98  |
| 7.2.7.                                         | Macam-Macam Alat Pelindung Diri.....                                                 | 99  |
| BAB VIII ORGANISASI PERUSAHAAN .....           |                                                                                      | 104 |
| 8.2                                            | Struktur Organisasi .....                                                            | 104 |

|                                    |                                              |     |
|------------------------------------|----------------------------------------------|-----|
| 8.3                                | Tugas dan Wewenang .....                     | 105 |
| 8.3.1                              | Pemegang Saham .....                         | 106 |
| 8.3.2                              | Dewan Komisaris .....                        | 106 |
| 8.3.3                              | Direktur Utama .....                         | 106 |
| 8.3.4                              | Direktur Umum .....                          | 107 |
| 8.3.5                              | Kepala Bagian .....                          | 107 |
| 8.4                                | Sistem Kepegawaian dan Sistem Gaji .....     | 111 |
| 8.5                                | Sistem Kerja .....                           | 111 |
| 8.5.1                              | Waktu Kerja Karyawan Non Shift .....         | 111 |
| 8.5.2                              | Waktu Kerja Karyawan Shift .....             | 112 |
| 8.6                                | Jumlah Karyawan .....                        | 113 |
| 8.7                                | Kesejahteraan Sosial Karyawan .....          | 114 |
| BAB IX. ANALISA EKONOMI .....      |                                              | 117 |
| 9.1                                | Modal investasi tetap (FCI) .....            | 117 |
| 9.1.1                              | Total capital investment (TCI) .....         | 117 |
| 9.1.2                              | Working capital investment (WCI) .....       | 118 |
| 9.2                                | Biaya produksi (total Production cost) ..... | 118 |
| 9.2.1                              | Manufacturing cost .....                     | 119 |
| 9.2.2                              | General expenses .....                       | 119 |
| 9.2.3                              | Kelayakan ekonomi pabrik .....               | 119 |
| 9.2.3                              | <i>Break Event Point</i> (BEP) .....         | 120 |
| BAB X TUGAS KHUSUS .....           |                                              | 121 |
| 10.1                               | Pendahuluan .....                            | 121 |
| 10.2                               | Ruang lingkup rancangan .....                | 121 |
| 10.3                               | Rancangan alat proses .....                  | 121 |
| BAB XI. KESIMPULAN DAN SARAN ..... |                                              | 153 |
| 11.1                               | Kesimpulan .....                             | 153 |
| 11.2                               | Saran .....                                  | 153 |
| LAMPIRAN A .....                   |                                              | 155 |
| NERACA MASSA .....                 |                                              | 155 |
| LAMPIRAN B .....                   |                                              | 165 |
| NERACA ENERGI .....                |                                              | 165 |

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| LAMPIRAN C .....                         | 168 |
| SPESIFIKASI PERALATAN DAN UTILITAS ..... | 168 |
| Alat Perpindahan Panas.....              | 226 |
| 1.1.1    Alat Perpindahan Panas.....     | 244 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1. 1 Daftar pabrik penghasil Hidrogen di Dunia.....                                  | 3  |
| Tabel 1. 2 Impor Hidrogen.....                                                             | 3  |
| Tabel 1. 3 Hasil perhitungan Faktor pertumbuhan (%).....                                   | 4  |
| Tabel 1. 4 Analisa SWOT untuk Pelintung Kec. Medang Kampai, Kota Dumai...                  | 7  |
| Tabel 1. 5 Analisa SWOT untuk Tanjung Penyembal, Kec. Sungai Sembilan,<br>Kota Dumai ..... | 10 |
| Tabel 1. 6 Analisa SWOT untuk Mabar,Kec. Medan Deli, Kota Medan .....                      | 12 |
| Tabel 1. 7 Analisa SWOT untuk Tanjung Penyembal, Kec. Sungai Sembilan,<br>Kota Dumai ..... | 14 |
| Table 2. 1 Perbandingan proses pembuatan hidrogen.....                                     | 21 |
| Table 2. 2 Bobot penilaian proses produksi hydrogen.....                                   | 22 |
| Tabel 5. 1 Kebutuhan Listrik .....                                                         | 42 |
| Tabel 5. 2 Kebutuhan Air sanitasi.....                                                     | 43 |
| Tabel 5. 3 Kebutuhan Air Pendingin.....                                                    | 43 |
| Tabel 5. 4 Kebutuhan Air Pendingin.....                                                    | 43 |
| Tabel 6. 1 Spesifikasi Mixer (M-101).....                                                  | 51 |
| Tabel 6. 2 Spesifikasi Tanki (ST-101) .....                                                | 52 |
| Tabel 6. 3 Spesifikasi Tanki (ST-102) .....                                                | 53 |
| Tabel 6. 4 Spesifikasi Pompa (P-101).....                                                  | 54 |
| Tabel 6. 5 Spesifikasi Pompa (P-102).....                                                  | 54 |
| Tabel 6. 6 Spesifikasi Heat Exchanger (-101) .....                                         | 55 |
| Tabel 6. 7 Spesifikasi Heat Exchanger (HE-102) .....                                       | 56 |
| Tabel 6. 8 Spesifikasi Heat Exchanger (HE-103) .....                                       | 57 |
| Tabel 6. 9 Spesifikasi Vaporizer (VP-101).....                                             | 58 |
| Tabel 6. 10 Spesifikasi Reaktor (R-101).....                                               | 59 |
| Tabel 6. 11 Spesifikasi Furnace .....                                                      | 60 |
| Tabel 6. 12 Spesifikasi Pre air cooler.....                                                | 60 |
| Tabel 6. 13 Spesifikasi Water Shift Gas Reaktor (R-102).....                               | 61 |
| Tabel 6. 14 Spesifikasi Cooler (C-101).....                                                | 62 |
| Tabel 6. 15 Spesifikasi Cooler (C-102).....                                                | 63 |
| Tabel 6. 16 Spesifikasi Separator (S-101).....                                             | 64 |
| Tabel 6. 17 Spesifikasi Absorber (AB-101).....                                             | 65 |
| Tabel 6. 18 Spesifikasi Compressor (CP-101).....                                           | 66 |
| Tabel 6. 19 Spesifikasi Compressor (CP-102).....                                           | 67 |
| Tabel 6. 20 Spesifikasi Compressor (CP-103).....                                           | 68 |
| Tabel 6. 21 Spesifikasi Compressor (CP-104).....                                           | 68 |
| Tabel 6. 22 Spesifikasi Tangki Hidrogen.....                                               | 69 |
| Tabel 6. 23 Spesifikasi Tangki Karbon dioksida .....                                       | 70 |
| Tabel 6. 24 Spesifikasi Clarifier (CL-201) .....                                           | 71 |

|                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 6. 25 Spesifikasi Clarifier (SF-201) .....                        | 72  |
| Tabel 6. 26 Spesifikasi Tanki Penyimpanan (ST-201) .....                | 73  |
| Tabel 6. 27 Spesifikasi Tanki Sanitasi (ST-202) .....                   | 74  |
| Tabel 6. 28 Spesifikasi Tanki Clorin (ST-203).....                      | 75  |
| Tabel 6. 29 Spesifikasi Tanki Cation .....                              | 75  |
| Tabel 6. 30 Spesifikasi Tanki Anion.....                                | 76  |
| Tabel 6. 31 Spesifikasi Bak Umpan.....                                  | 77  |
| Tabel 6. 32 Spesifikasi Spesifikasi Cooling Tower .....                 | 78  |
| Tabel 6. 33 Spesifikasi Spesifikasi Boiler.....                         | 79  |
| Tabel 6. 34 Spesifikasi Spesifikasi Pompa .....                         | 80  |
| Tabel 6. 35 Spesifikasi Spesifikasi Pompa (P-202) .....                 | 81  |
| Tabel 6. 36 Spesifikasi Spesifikasi Pompa (P-203) .....                 | 81  |
| Tabel 6. 37 Spesifikasi Spesifikasi Pompa (P-204) .....                 | 82  |
| Tabel 6. 38 Spesifikasi Spesifikasi Pompa (P-205) .....                 | 83  |
| Tabel 6. 39 Spesifikasi Spesifikasi Pompa (P-206) .....                 | 83  |
| Tabel 6. 40 Spesifikasi Spesifikasi Pompa (P-207) .....                 | 84  |
| Tabel 6. 41 Spesifikasi bak koagulan.....                               | 85  |
| Tabel 6. 42 Spesifikasi Bak Pencampuran Flokulasi (BK-102) .....        | 85  |
| Tabel 6. 43 Spesifikasi Bak Sedimnetasi (UT-SD101).....                 | 86  |
| Tabel 7. 1 Identifikasi Bahaya pada Alat Proses dan Alat Utilitas ..... | 94  |
| Tabel 7. 2 Identifikasi Hazard Bahan.....                               | 95  |
| Tabel 9. 1 Biaya Komponen Total Capital Invesment.....                  | 118 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                             |     |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 1. 1 Impor Hidrogen (ton/tahun) .....                                | 4   |
| Gambar 1. 2 Lokasi pabrik di Medang Kampai, kota dumai. ....                | 6   |
| Gambar 1. 3 Lokasi Pabrik di Sungai Sembilan, Kota Dumai.....               | 9   |
| Gambar 1. 4 Lokasi Pabrik di Medan Deli, Kota Medan .....                   | 12  |
| Gambar 1. 5 Lokasi Pabrik di Sungai Kapitan, Kumai, Kalimantan Tengah ..... | 14  |
| Gambar 2. 1 Diagram alir proses elektrolisis (Alimah, 2008) .....           | 19  |
| Gambar 2. 2 Diagram alir proses steam reforming (Alimah,2008). ....         | 20  |
| Gambar 7. 1 Tata Letak Lingkungan Pabrik.....                               | 90  |
| Gambar 7. 2 Safety Helmet.....                                              | 99  |
| Gambar 7. 3 Safety Belt.....                                                | 100 |
| Gambar 7. 4 Safety Boot.....                                                | 100 |
| Gambar 7. 5 Safety Shoes .....                                              | 101 |
| Gambar 7. 6 Safety Gloves .....                                             | 101 |
| Gambar 7. 7 Ear Plug / Ear Muff.....                                        | 101 |
| Gambar 7. 8 Safety Glasses .....                                            | 102 |
| Gambar 7. 9 Respirator .....                                                | 102 |
| Gambar 7. 10 Face Shield.....                                               | 102 |
| Gambar 7. 11 Rain Coat.....                                                 | 103 |
| Gambar 8. 1 Sturktur Organisasi Perusahaan .....                            | 105 |

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Pada saat ini Indonesia merupakan istilah salah satu dari negara berkembang yang sedang giat-giatnya melakukan pembangunan dalam berbagai macam bidang. Baik mental maupun fisik. Adapun tujuan yang ingin dicapai yaitu mewujudkan masyarakat Indonesia yang adil dan Makmur secara merata baik dari segi material maupun spiritual.

Krisis energi dan pencemaran lingkungan akhir-akhir ini menjadi isu global. Menurut analisan dari international Energy Agency (IEA) menyatakan peningkatan ekonomi negara-negara berkembang berpadu pada kebutuhan energi negara-negara industri yang terus beranjak naik 45% dari kebutuhan saat ini. Dengan hal tersebut kita perlu menemukan cara-cara untuk menanggulangi kekurangan energi. Sejalan dengan globalisasi dimana pembangunan bidang industri semakin menguat tanpa melupakan dukungan dari sektor pertanian yang kuat, maka pemerintah republik Indonesia mengundang para investor baik dalam maupun luar negeri untuk menanamkan modal dibidang industri dalam usaha mengurangi impor dan memperbesar ekspor. Perkembangan industri di Indonesia, khususnya industri kimia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Indonesia sebagai salah satu negara yang sedang membangun sudah selayaknyaa meningkatkan pembangunan dibidang industri. Diharapkan dengan pembangunan dibidang industri ini dapat meningkatkan pertumbuhan ekonomi Indonesia, serta membuka lapangan kerja.

Hidrogen telah lama digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan beragam produk kimia, khususnya pembuatan pupuk urea dengan proses Haber-Bosch yang merupakan salah satu industri terbesar di dunia. Berdasarkan data riset yang dilakukan oleh The Freedonia Group, Inc., kebutuhan hidrogen dunia saat ini mencapai 475 miliar m<sup>3</sup> dan diprediksi akan meningkat tiap tahunnya sebesar 3,4%. Negara-negara di Asia Pasifik adalah negara-negara yang paling dominan dalam menggunakan hidrogen. Hidrogen tersebut dimanfaatkan secara massif pada industri kilang minyak dan pupuk sebagai bahan bakar dan bahan baku proses.

Saat ini hidrogen adalah salah satu unsur penting dalam rangka memenuhi kebutuhan clean energy dimasa depan. Salah satunya ialah *fuel cell*. Di Indonesia

sendiri, pemanfaatan hidrogen sebagai salah satu bahan bakar harus dikembangkan untuk memenuhi target pemerintah sebesar 0,21% dalam pembaruan energi nasional, setara dengan enam juta barrel minyak (Setara Barel Minyak). Pemanfaatan hidrogen meliputi kehidupan dan industri petrokimia (*hydro cracking*), sebagai bahan baku pembuatan metanol dan juga sebagai bahan bakar alternatif *fuel cells*. Menurut data statistik kebutuhan hidrogen pada tahun 2018 mencapai 2.375,1090 ton/tahun, sehingga tidak mencukupi kebutuhan hidrogen dalam negeri (Randa,2022).

Salah satu bahan baku yang digunakan untuk memproduksi hidrogen adalah gliserol. Gliserol merupakan produk samping yang dihasilkan dari produksi biodiesel yaitu sekitar 10% berat biodiesel. Seiring meningkatnya produksi biodiesel maka produksi gliserol semakin meningkat pula, sementara kebutuhan gliserol sangat terbatas. Hal ini akan menurunkan sisi ekonomisnya dan cenderung akan menjadi limbah.

Gliserol sendiri banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, kosmetik maupun obat-obatan, tetapi kebutuhan industri terhadap gliserol masih dalam jumlah terbatas. Selain itu gliserol dapat didegradasi menjadi senyawa lain yang bernilai ekonomis bakar seperti hidrogen atau metanol. Degradasi gliserol dapat dilakukan dengan berbagai macam proses seperti pirolisis, steam reforming dan hidrogenasi katalitik. Memanfaatkan gliserol menjadi sumber energi terbarukan (renewable), untuk memproduksi merupakan salah satu tantangan baru dibandingkan dengan gas alam ( $\text{CH}_4$ ) atau etanol ( $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ). Penggunaan gliserol sebagai bahan baku produksi hidrogen sangat menjanjikan, mengingat secara struktur kimia gliserol ( $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$ ) memiliki jumlah atom hidrogen yang jauh lebih besar, sehingga gas hidrogen yang dihasilkan akan lebih banyak. Secara teoritis (stoikiometris), yield  $\text{H}_2$  yang dihasilkan lebih banyak yaitu 7 mol hidrogen untuk setiap 1 mol reaktan gliserol melalui proses *steam reforming* (Fatmawati dkk, 2014).

## **1.2 Kapasitas Pabrik**

Untuk mendirikan suatu pabrik terdapat beberapa faktor dalam penentuan kapasitas produksinya untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri dan mengurangi ketergantungan akan impor suatu bahan.



**Tabel 1. 1 Daftar pabrik penghasil Hidrogen di Dunia**

| Nama perusahaan                   | Lokasi         | Kapasitas Produksi (Ton/Tahun) | Sumber                                                           |
|-----------------------------------|----------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Borsod Chem MCHZ                  | Republik cheko | 55.478                         | <a href="http://www.borsodchem-cz.com">www.borsodchem-cz.com</a> |
| Louyang Petrochemical Engineering | Cina           | 369.686                        | <a href="http://www.blomberg.com">www.blomberg.com</a>           |
| Air Liquide Large Industries      | Amerika        | 131.478                        | <a href="http://www.airliquide.com">www.airliquide.com</a>       |
| Dalian West Pacific               | Cina           | 554.447                        | <a href="http://www.cnpc.com">www.cnpc.com</a>                   |

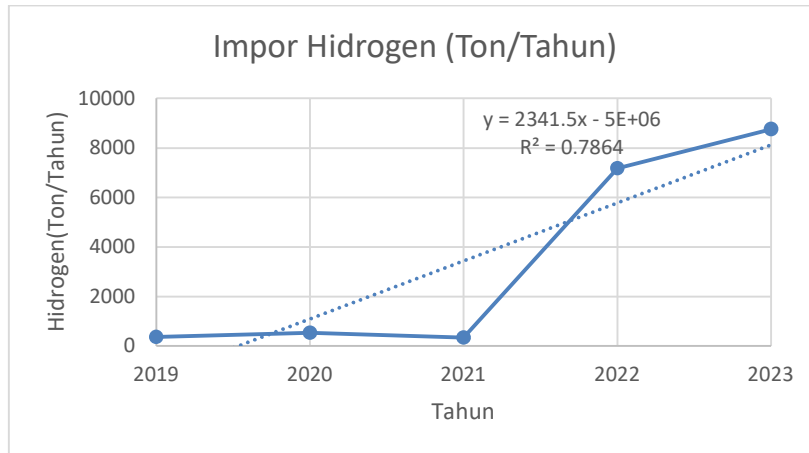
### 1.2.1 Kapasitas Produksi Pabrik

Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan adanya peningkatan jumlah impor akan kebutuhan hidrogen di Indonesia. Peningkatan jumlah tersebut dapat ditunjukkan dalam tabel 1 dari tahun 2019 sampai 2023.

**Tabel 1. 2 Impor Hidrogen**

| Tahun | Impor (kg/tahun) |
|-------|------------------|
| 2019  | 367535           |
| 2020  | 538840           |
| 2021  | 336898           |
| 2022  | 7181527          |
| 2023  | 8753514          |

Sumber : BPS (2024)



**Gambar 1. 1 Impor Hidrogen (ton/tahun)**

Berdasarkan tabel 1.2 dan gambar 1.1 dapat diketahui bahwa data kebutuhan hidrogen di Indonesia tidak terjadi secara linier dimana nilai dari  $R^2$  bernilai negative atau  $R^2 < 0.9$ , hasil grafik nilai  $R^2$  dapat dilihat pada gambar di atas. Sehingga untuk pertimbangan kapasitas pabrik yang akan didirikan tidak dapat menggunakan data tersebut. Penentuan kapasitas pabrik yang akan dibangun tahun 2033 dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut ini.

$$kapasitas_{(2033)} = Kebutuhan_{(2023)} \times (1 + i)^{(2033-2023)}$$

Untuk menghitung rata-rata pertumbuhan impor hidrogen (i) menggunakan persamaan berikut ini.

$$i = \frac{Impor\ tahun_n - impor\ tahun_{n-1}}{impor\ tahun_{n-1}} \times 100\%$$

**Tabel 1. 3 Hasil perhitungan Faktor pertumbuhan (%)**

| Tahun         | Total impor (ton/tahun) | Faktor pertumbuhan (%) |
|---------------|-------------------------|------------------------|
| 2019          | 367.5350                | 0                      |
| 2020          | 538.8400                | 31.7914                |
| 2021          | 336.8980                | -59.9416               |
| 2022          | 7181.5270               | 95.3088                |
| 2023          | 8753.5140               | 17.9583                |
| Total         |                         | 85.1170                |
| Rata-rata (i) |                         | 21.2792                |

Rata-rata persen pertumbuhan impor hidrogen adalah 21.27%, maka perkiraan pabrik yang akan dibangun tahun 2033 mendatang adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Kebutuhan Produk (2033)} &= 8753,5140 \times 6,8843 \\ &= 60.262,59 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Berdasarkan Undang-Undang nomor 5 tahun 1999 pasal 17 diketahui bahwa pelaku usaha dilarang menguasai lebih dari 50% pangsa pasar satu jenis barang tertentu, maka ditetapkan kapasitas pabrik yang akan didirikan yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Kapasitas Pabrik} &= (45\% \times \text{Kebutuhan hidrogen di Indonesia pada tahun 2033}) \\ &= (0,45 \times 60.262,59 \text{ ton/tahun}) \\ &= 27.118,16 \text{ ton/tahun}\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diperoleh kapasitas pabrik hidrogen yang direncanakan didirikan di Indonesia yaitu dengan kapasitas 30.000 ton/tahun dengan pertimbangan yakni mengurangi ketergantungan akan pengadaan impor hidrogen dari negara lain, meningkatkan pendapatan (devisa) negara disektor industri, secara otomatis akan meningkatkan perekonomian nasional.

### **1.2.2 Prospek perkembangan dimasa mendatang**

Untuk prospek perkembangan industri hidrogen ini dapat dilihat dari beberapa hal seperti :

#### **1. Perkembangan dunia**

Perkembangan industri hidrogen meningkat dengan pesat dan pasar dunia meluas sampai ke Eropa, dimana pasar dunia yang akan datang, memberikan syarat produk-produk yang baru ramah lingkungan.

#### **2. Ketersediaan bahan baku**

Masa depan dan kelangsungan industri hidrogen dalam dua decade ke depan masih mempunyai prospek yang bagus, dikarenakan bahan baku yang digunakan pada pembuatan produk ini berupa produk samping.

#### **3. Faktor lingkungan**

Produk yang dihasilkan merupakan gas dan hasil samping (limbah) yang dihasilkan dari proses pembuatannya berupa CO<sub>2</sub> dan CO.

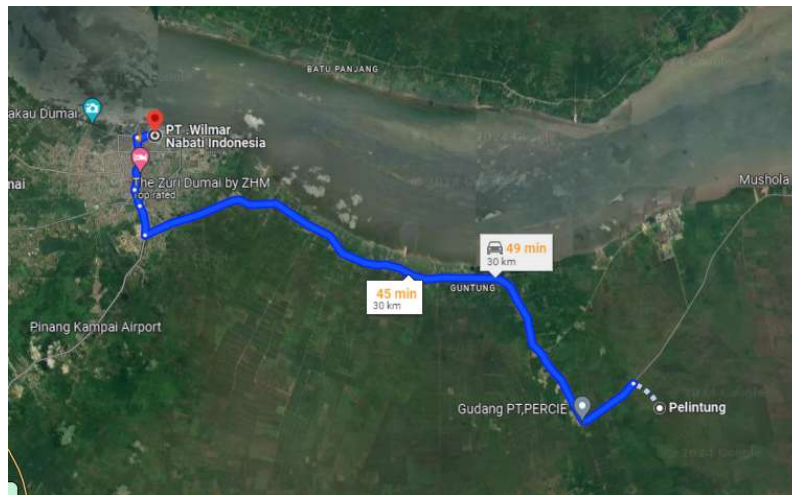
### 1.3 Lokasi pabrik

Pemilihan lokasi pabrik dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berbeda penerapannya bagi satu pabrik dengan pabrik yang lain, sesuai dengan produk yang dihasilkan. Faktor-faktor yang mempengaruhi pemilihan lokasi pabrik seperti letak konsumen atau pasar, sumber bahan baku, sumber tenaga kerja, air, suhu, udara, listrik, transportasi, lingkungan, masyarakat, dan sikap yang muncul, peraturan pemerintah, pembuangan limbah industri, fasilitas untuk karyawan.

Penentuan lokasi pabrik juga akan menentukan kemajuan dan kelangsungan dari sebuah industri, baik pada masa sekarang maupun pada masa yang akan datang. Karena hal ini berpengaruh terhadap faktor produksi dan distribusi dari pabrik yang didirikan.

#### 1.3.1 Lokasi pabrik alternatif 1

Lokasi pabrik alternatif pertama dapat dilihat pada gambar 1.2 dibawah ini, yaitu berada di Medang kampai, Kota Dumai.



**Gambar 1. 2 Lokasi pabrik di Medang Kampai, kota dumai.**

Dasar pemilihan lokasi pendirian pabrik Hidrogen di pelintung kec. Medang Kampai, kota dumai Riau ini didasarkan pada ketersediaan bahan baku, pemasaran, utilitas dan lain-lain. Hasil Analisa SWOT untuk pelintung Kec. Medang kampai kota Dumai dapat di amati pada tabel 1.4 Data Analisa SWOT dapat dilihat pada masing-masing tabel dibawah ini.

**Tabel 1. 4 Analisa SWOT untuk Pelintung Kec. Medang Kampai, Kota Dumai**

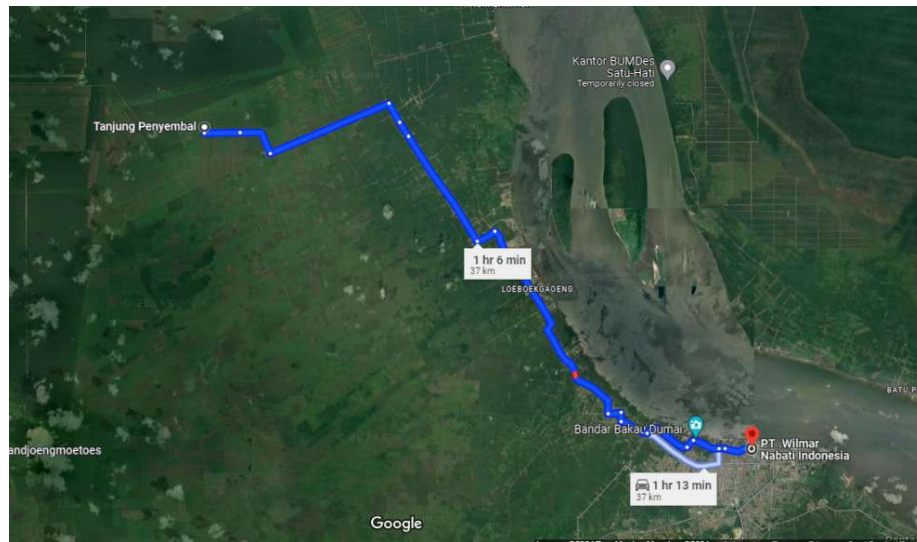
| Parameter    | Analisa swot                                                                                                                                                                                                   | Nilai (1-5) |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Bahan baku   | Dekat dengan bahan baku Gliserol yang didapatkan PT wilmar Indonesia dan berlokasi dekat dengan Pelabuhan yang memudahkan proses mengimpor bahan baku jika kebutuhan bahan baku disekitar kota dumai tidak ada | 4           |
| Pemasaran    | Berlokasi didekat Pelabuhan sehingga memudahkan pedistribusion produk hidrogen langsung kekonsumen baik dalam negri maupun luar negri.                                                                         | 4           |
| Utilitas     | Lokasi pabrik berada dekat dengan sumber listrik PLN.<br>Membutuhkan inovasi untuk memperoleh sumber air bersih dikarenakan berada lokasi pabrik berada didaerah yang berlahan gambut                          | 4           |
| Tenaga kerja | Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar dan                                                                                                                                            | 4           |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|               | juga dapat diperoleh dari kerja sama dengan PT outsourcing disekitar guna untuk mendorong perekonomian masyarakat sekitar.                                                                                                                                                             |    |
| Kndisi daerah | Tempat lokasi kerja berada di daerah yang strategis dekat Pelabuhan sehingga mempermudah proses pendistribusion produk. Namun karena lokasi tanah di kota dumai merupakan tanah rawa atau mudah tergenang air sehingga perlu adanya upaya untuk penanggulangan air di daerah tersebut. | 4  |
| Total         |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20 |

### 1.3.2 Lokasi alternatif 2

Pada gambar 1.3 dibawah ini adalah lokasi alternatif 2, untuk pendirian pabrik hidrogen berlokasi di Tanjung penyembal, sungai Sembilan, Kota Dumai. Kota dumai memiliki rata-rata ketinggian adalah 3 meter diatas permukaan laut. Wilayah kota dumai beriklim tropis dengan curah hujan antara 100-300 cm dan suhu udara 24-30°C, dengan kondisi tanah rawa bergambut. Dumai Sebagian terdiri dari dataran rendah dibagian utara dan di sebelah selatan Sebagian adalah dataran tinggi. Kondisi tanahnya mayoritas berupa tanah rawa yang bergambut dengan kedalaman antara 0-0,5 m. struktur tanah umumnya terdiri dari tanah podsolik merah kuning dari batuan endapan, alluvial dan tanah organosol dan gley humus

dalam bentuk rawa-rawa atau tanah basah. Terdapat 15 sunagu di wilayah dumai, sungai sungai tersebut dapat dilayari perahu dan kapal sampai ke hulu sungai.(R.F Rukman, 2023)



**Gambar 1. 3 Lokasi Pabrik di Sungai Sembilan, Kota Dumai**

Dasar pemilihan lokasi pendirian pabrik hidrogen di daerah tanjong penyembal Kec. Sungai Sembilan yaitu pertimbangan untuk memperoleh bahan baku, pemasaran, utilitas, dan lain-lain. Hasil Analisa SWOT untuk daerah Tanjung penyembal, Kec. Sungai Sembilan, Kota Dumai dapat diamati pada tabel 1.5 dibawah ini.

**Tabel 1. 5 Analisa SWOT untuk Tanjung Penyembal, Kec. Sungai Sembilan, Kota Dumai**

| Parameter    | Analisa swot                                                                                                                                                                                                   | Nilai (1-5) |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Bahan baku   | Dekat dengan bahan baku Gliserol yang didapatkan PT wilmar Indonesia dan berlokasi dekat dengan Pelabuhan yang memudahkan proses mengimpor bahan baku jika kebutuhan bahan baku disekitar kota dumai tidak ada | 3           |
| Pemasaran    | Berlokasi didekat Pelabuhan sehingga memudahkan pedistribusion produk hidrogen langsung kekonsumen baik dalam negri maupun luar negri.                                                                         | 3           |
| Utilitas     | Lokasi pabrik berada dekat dengan sumber listrik PLN.<br>Membutuhkan inovasi untuk memperoleh sumber air bersih dikarenakan berada lokasi pabrik berada didaerah yang berlahan gambut                          | 3           |
| Tenaga kerja | Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan                                                                                                                                                                      | 4           |

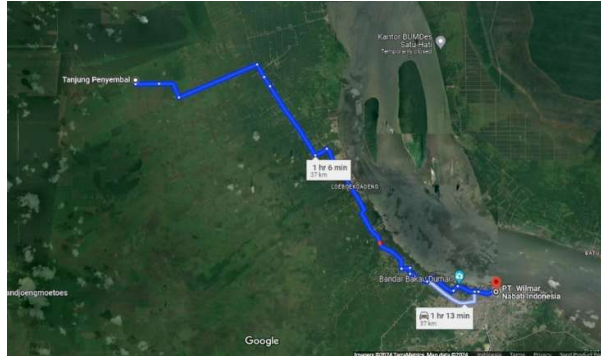


|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                | dari provinsi sekitar dan juga dapat diperoleh dari kerja sama dengan PT outsourcing disekitar guna untuk mendorong perekonomian masyarakat sekitar.                                                                                                                                   |    |
| Kondisi daerah | Tempat lokasi kerja berada di daerah yang strategis dekat Pelabuhan sehingga mempermudah proses pendistribusian produk. Namun karena lokasi tanah di kota dumai merupakan tanah rawa atau mudah tergenang air sehingga perlu adanya upaya untuk penanggulangan air di daerah tersebut. | 3  |
| Total          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 16 |

Berdasarkan Analisa swot yang telah dilakukan terhadap dua daerah yang dibandingkan untuk dijadikan lokasi pendirian pabrik, maka dipilih lokasi alternatif yang pertama, yaitu di Pelintung, Kec. Medang Kampai, Kota dumai dimana perolehan angka SWOT yang didapat sebesar 20, dan angka SWOT dari daerah Penyembal, Kec. Sungai Sembilan kota dumai sebesar 16.

### 1.3.3 Lokasi alternatif 3

Pada gambar 1.4 dibawah ini adalah lokasi alternatif 3, untuk pendirian pabrik hidrogen berlokasi di Mabar, Kec. Medan Deli, Kota Medan, Sumatra Utara



**Gambar 1. 4 Lokasi Pabrik di Medan Deli, Kota Medan**

Dasar pemilihan lokasi pendirian pabrik hidrogen di daerah tanjong penyembal Kec. Sungai Sembilan yaitu pertimbangan untuk memperoleh bahan baku, pemasaran, utilitas, dan lain-lain. Hasil Analisa SWOT untuk daerah Mabar,Kec. Medan Deli, Kota Medan dapat diamati pada tabel 1.5 dibawah ini.

**Tabel 1. 6 Analisa SWOT untuk Mabar,Kec. Medan Deli, Kota Medan**

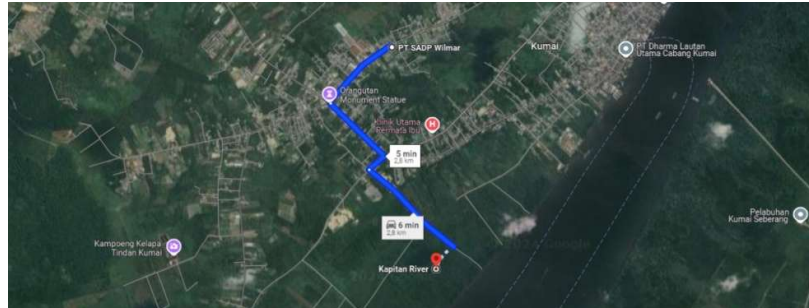
| Parameter  | Analisa swot                                                                                                                              | Nilai (1-5) |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Bahan baku | Dekat dengan bahan baku Gliserol yang didapatkan PT Musim Mas                                                                             | 3           |
| Pemasaran  | Memiliki akses yang cukup baik sehingga memudahkan pedistribusion produk hidrogen langusng kekonsumen baik dalam negri maupun luar negri. | 3           |
| Utilitas   | Lokasi pabrik berada dekat dengan sumber listrik PLN. Membutuhkan inovasi untuk memperoleh                                                | 3           |

|                |                                                                                                                                                                                                                              |    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
|                | sumber air bersih<br>dikarenakan berada<br>lokasi pabrik berada<br>didieraah yang berlahan<br>gambut                                                                                                                         |    |
| Tenaga kerja   | Dapat diperoleh<br>dari penduduk sekitar<br>dan dari provinsi sekitar<br>dan juga dapat diperoleh<br>dari kerja sama dengan<br>PT outsourcing disekitar<br>guna untuk<br>mendorngkrak<br>perekonomian<br>masyarakat sekitar. | 4  |
| Kondisi daerah | Tempat lokasi<br>kerja berada di daerah<br>yang strategis sehingga<br>mempermudah proses<br>pendistribusion produk.                                                                                                          | 4  |
| Total          |                                                                                                                                                                                                                              | 17 |

Berdasarkan Analisa swot yang telah dilakukan terhadap dua daerah yang dibandingkan untuk dijadikan lokasi pendirian pabrik, maka dipilih lokasi alternatif yang pertama, yaitu di Pelintung, Kec. Medang Kampai, Kota dumaï dimana perolehan angka SWOT yang didapat sebesar 20, dan angka SWOT dari daerah Penyembal, Kec. Sungai Sembilan kota dumaï sebesar 16.

#### 1.3.4 Lokasi alternatif 4

Pada gambar 1.6 dibawah ini adalah lokasi alternatif 3, untuk pendirian pabrik hidrogen berlokasi di Sungai Kapitan, Kumai, Kalimantan tengah



**Gambar 1. 5 Lokasi Pabrik di Sungai Kapitan, Kumai, Kalimantan Tengah**

Dasar pemilihan lokasi alternatif pendirian pabrik hidrogen di Boluk, Bosar Maligas, Simalungun yaitu pertimbangan untuk memperoleh bahan baku, pemasaran, utilitas, dan sumber daya manusia. Hasil Analisa SWOT untuk daerah Sungai Kapitan, Kumai, Kalimantan Tengah dapat diamati pada tabel 1.7 dibawah ini

**Tabel 1. 7 Analisa SWOT untuk Tanjung Penyembal, Kec. Sungai Sembilan, Kota Dumai**

| Parameter  | Analisa swot                                                                                                                       | Nilai (1-5) |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Bahan baku | Dekat dengan bahan baku Gliserol yang didapatkan PT SAMP Wilmar                                                                    | 5           |
| Pemasaran  | Berlokasi didekat jalan raya, dan sungai sehingga memudahkan pendistribusian produk hidrogen langsung melalui jalan darat dan air. | 4           |

|                |                                                                                                                                                                                                                       |    |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Utilitas       | Lokasi pabrik berada dekat dengan sumber listrik PLTU, Membutuhkan inovasi untuk memperoleh sumber air bersih dikarenakan berada lokasi p-abrik berada didaerah yang berlahan gambut                                  | 4  |
| Tenaga kerja   | Dapat diperoleh dari penduduk sekitar dan dari provinsi sekitar dan juga dapat diperoleh dari kerja sama dengan PT outsourcing disekitar guna untuk mendorong perekonomian masyarakat sekitar.                        | 3  |
| Kondisi daerah | Tempat lokasi kerja berada di daerah yang strategis untuk pembangunan pabrik, karena jauh dari pemukiman warga, dan sangat dekat dengan sumber bahan baku (gliserol) yang diperoleh dari PT. Industri Nabati Lestari. | 3  |
| Total          |                                                                                                                                                                                                                       | 19 |

### **1.3.5 Alasan pemilihan lokasi**

Maka berdasarkan Analisa SWOT yang sudah dilakukan, dan angka yang diperoleh, Lokasi pabrik alternatif 1 akan menjadi lokasi pendirian pabrik berdasarkan angkat SWOT yang diperoleh dengan beberapa pertimbangan :

1. Bahan baku

Jarak bahan baku gliserol yang diperoleh dari PT. Wilmar yang sangat dekat dengan lokasi pendirian pabrik melalui transportasi darat.

2. Lokasi pemasaran

Berlokasi dekat dengan perairan untuk pendistribusian produk keluar pulau Sumatra, maupun ekspor keluar negeri.

3. Sumber air

Kebutuhan air (air proses, air pendingin, dan air steam) secara continue dapat diperoleh pada perairan yang berada dekat dengan lokasi pabrik.

4. Kebutuhan tenaga kerja

Dumai merupakan daerah industry yang tingkat kepadatan penduduknya tinggi sehingga dapat menjamin penyediaan tenaga kerja yang mencukupi.