

ABSTRAK

Nama	1. Nikita br Pinem /1142225013
Nama Pembimbing	Dr. Ir. Sri Handayani, M.T
Program Studi	Teknik Kimia
Judul	Pra Rancangan Pabrik Biogas dari TKKS dan POME dengan Kapasitas Produksi 2,01 GWh/Tahun

Biogas merupakan produk akhir dari degradasi anaerobik bahan organik oleh bakteri-bakteri anaerobik dalam lingkungan dengan sedikit oksigen. Pada umumnya biogas terdiri atas gas metana (CH_4) 50 sampai 70 persen, gas karbon dioksida (CO_2) 30 sampai 40 persen, Hidrogen (H_2) 5 sampai 10 persen, dan gas-gas lainnya dalam jumlah yang sedikit. Menurut Darnoko et al., (1993), TKKS memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi yaitu Sellulosa 62,45 %, Lignin sekitar 22,85 % dan Air 14, 7 %. Kandungan bahan organik tersebut sangat berpotensi besar untuk menghasilkan biogas.

Biogas sendiri dapat dimanfaatkan sebagai energi alternatif pengganti LPG untuk memasak dan bahan bakar genset untuk pembangkit listrik mandiri ataupun untuk Pembangkit Listrik Tenaga Biogas (PLTBg) yang telah dibangun di beberapa daerah. Selain itu, biogas lebih aman bagi bumi karena pembakarannya dapat mengurangi emisi gas rumah kaca. Karena berbagai keunggulannya, banyak negara maju kini meningkatkan penggunaan limbah cair atau padat untuk menghasilkan biogas dari sistem pengolahan limbah.

Pendirian pabrik ini bertujuan untuk meningkatkan pemanfaatan TKKS dari limbah industri pabrik menjadi bahan yang lebih berguna dan bernilai secara ekonomi, diawali dengan menghaluskan TKKS dalam *Crusher* kemudian dilakukan pencampuran dengan POME didalam *Mixer* setelah itu direaksikan dalam reaktor pada suhu 30°C , sehingga didapat produk berupa metana, hidrogen sulfida, dan karbon dioksida. Pemurnian dilakukan didalam *Scrubber* kemudian diturunkan suhunya di *Cooler* menjadi 20°C setelah itu dikeringkan di *Adorpsi dryer* kemudian produk disimpan di tangki produk setelah itu dialirkan ke generator untuk menjadi listrik.

Pabrik Biogas ini direncanakan akan didirikan di Kabupaten Pelalawan Provinsi Riau,

pada tahun 2025 dan beroperasi pada tahun 2026, dengan bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan Biogas ini adalah TKKS dan POME yang diperoleh dari perkebunan kelapa sawit di pelalawan riau. Dalam menunjang proses industri pabrik ini membutuhkan air sebanyak 3224,800 m³/jam bahan bakar 180 liter/hari dan kebutuhan listrik sebesar 208,640 kW/jam. Perusahaan ini berbadan hukum perseroan terbatas (PT) dimana struktur organisasi yang dipakai adalah garis dan staf perusahaan ini di pimpin oleh direktur utama dengan jumlah karyawan sejumlah 133 orang

Hasil analisa terhadap aspek ekonomi diperoleh data sebagai berikut.

- | | | |
|----|--------------------------------------|----------------------------------|
| 1. | Minimum payback period (MPP) | : 4 tahun 4 bulan |
| 2. | Net Cash Flow Present Value (NCF PV) | : Rp 2.397.792.718.196 |
| 3. | Total Modal Investasi (TCI) | : Rp 753.680.769.469,70 |
| | - Modal Sendiri (67,65%) | :Rp 669.862.716.454 |
| | - Pinjaman Bank (32,35%) | : Rp 260.000.000.000 |
| 4. | Suku Bunga pertahun | : 8% |
| 5. | Jangka waktu pinjaman | : 5 tahun (grace period 1 tahun) |
| 6. | Break Even Point (BEP) tahun pertama | : 49,93% |
| 7. | Internal Rate on Return (IRR) | : 37,28% |

Berdasarkan hasil analisa ekonomi di atas maka dapat disimpulkan bahwa Pabrik Pembuatan Biogas dari TKKS dan POME layak untuk didirikan.

Tangerang Selatan, Agustus 2023

Telah diperiksa dan disetujui oleh,

(Dr.Ir.Wahyudi,S.T, MSc.,IPM)

ABSTRACT

Name	1. Nikita br Pinem /1142225013
Thesis Advisor	Dr. Ir. Sri Handayani, M.T
Department	Teknik Kimia
Title	Pra – Rancangan Pabrik Biogas dari TKKS dan POME dengan Kapasitas Produksi 2,01 GWh/Tahun

Biogas is the end product of the anaerobic degradation of organic matter by anaerobic bacteria in an environment with little oxygen. In general, biogas consists of 50 to 70 percent methane gas (CH₄), 30 to 40 percent carbon dioxide gas (CO₂), 5 to 10 percent hydrogen (H₂), and other gases in small quantities. According to Darnoko et al., (1993), OPEFB has a fairly high organic matter content, namely Cellulose 62.45%, Lignin around 22.85% and Water 14.7%. The organic matter content has great potential to produce biogas. It contains the summary of plant design results which include the following topics: 1) the main reason of designing the plant, 2) the available opportunity, 3) plant capacity, 4) raw materials, 5) short description on the process and 6) summary on economic analysis.

Biogas itself can be used as an alternative energy to replace LPG for cooking and fuel for generators for independent power plants or for Biogas Power Plants (PLTBg) which have been built in several regions. In addition, biogas is safer for the earth because its combustion can reduce greenhouse gas emissions. Due to its various advantages, many developed countries are now increasing the use of liquid or solid waste to produce biogas from sewage treatment systems.

The establishment of this factory aims to increase the utilization of OPEFB from factory industrial waste into materials that are more useful and economically valuable. starting with grinding the EFB in a Crusher then mixing it with POME in a Mixer after which it is reacted in a reactor at a temperature of 30°C, so that products are obtained in the form of methane, hydrogen sulfide and carbon dioxide. Purification is carried out in the Scrubber then the temperature is lowered in the Cooler to 20°C after that it is dried in the Adorpsi Dryer then the product is stored in the product tank after which it is channeled to the generator to become electricity.

This biogas plant is planned to be established in Pelalawan Regency, Riau Province, in 2025 and operational in 2026, with the main raw materials used in the process of making this biogas are OPEFB and POME obtained from oil palm plantations in Pelalawan, Riau. To support industrial processes, this factory requires 3224,800 m³/hour of water, 180 liters/day of fuel and 208,640 kW/hour of electricity. This company is a limited liability company (PT) where the organizational structure used is line and the company's staff is led by the main director with a total of 133 employees.

The results of the analysis of the economic aspects obtained the following data.

- 1. Minimum payback period (MPP) : 4 years 4 months*
- 2. Net Cash Flow Present Value (NCF PV) : IDR 2,397,792,718,196*
- 3. Total Investment Capital (TCI) : IDR 753,680,769,469.70*
 - Own capital (67.65%) : IDR 669,862,716,454*
 - Bank Loans (32.35%) : IDR 260,000,000,000*
- 4. Annual interest rate : 8%*
- 5. Loan term : 5 years (grace period 1 year)*
- 6. First year Break Even Point (BEP) : 49.93%*
- 7. Internal Rate on Return (IRR) : 37.28%*

Based on the results of the economic analysis above, it can be concluded that the Biogas Production Plant from OPEFB and POME is feasible to establish.

Tangerang Selatan, Agustus 2023
Telah diperiksa dan disetujui oleh,

(Dr.Ir.Wahyudi,S.T, MSc.,IPM)