

ABSTRAK

Nama	JAMES HERBERT / 1142205001
Nama Pembimbing	Dr. Ir. Kudrat Sunandar, MT. IPM
Program Studi	Teknik Kimia
Judul	PRA-RANCANGAN PABRIK BIOGAS TERINTEGRASI KE PABRIK KELAPA SAWIT HASIL PROSES TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT (TKKS) DENGAN KAPASITAS PRODUKSI 1170 MW/TAHUN

Biogas adalah gas yang dihasilkan dari proses anaerobik atau fermentasi bahan organik, termasuk kotoran manusia atau hewan, limbah dari pabrik minyak kelapa sawit (POME), limbah rumah tangga, sampah biodegradable, atau limbah organik yang bisa diuraikan dalam lingkungan anaerobik. Biogas bisa digunakan sebagai bahan bakar untuk memanaskan gas (boiler), menghasilkan panas dan listrik untuk mesin Combined Heat and Power (CHP), bahan bakar memasak, dan bahan bakar untuk kendaraan. Saat ini, penggunaan biogas di Indonesia masih terbatas pada bahan bakar masak.

Kabupaten Paser memiliki populasi sapi penduduk sebanyak 300.000 orang, maka pabrik direncanakan akan dibangun di PT. Buana Wirasubur Sakti, Paser, Kalimantan Timur dengan potensi menghasilkan biogas yang dikonversi menjadi pembangkit listrik sebesar 1170 megawatt / tahun sebelum dikalkulasikan dengan kebutuhan listrik pabrik..

Pembuatan biogas dilakukan dengan menggunakan Digester Anaerob Berpengaduk (R-01) dengan kondisi operasi temperature 298,15 K dan 101,325 kPa. Zat-zat organik yang terkandung dalam kotoran sapi akan dirombak oleh mikroorganisme menjadi biogas, sebelum digunakan sebagai pembangkit listrik biogas yang dihasilkan masuk ke unit Biogas Upgrading System untuk pemurnian gas CH₄. Gas CH₄ yang dihasilkan dengan kemurnian 98% akan digunakan sebagai pembangkit listrik sehingga massa jenis gas metana 0,656 kg/m³ pada 1 m³ nya gas metana akan menghasilkan energi listrik sebesar 11,17 kWh.

Perusahaan ini berbadan hukum perseroan terbatas (PT) dipimpin oleh seorang direktur utama dengan jumlah karyawan 135 orang. Pabrik biogas dari POME-TKKS ini beroperasi

selama 330 hari dalam satu tahun. Berdasarkan hasil analisa ekonomi yang dilakukan dengan suku bunga bank sebesar 10% adalah sebagai berikut:

- | | |
|--|-----------------------|
| a. <i>Total Capital Investment</i> | = Rp. 132.587.239.487 |
| b. Modal sendiri 59% | = Rp. 78.784.652.681 |
| c. Pinjaman Bank (41%) | = Rp. 53.802.586.806 |
| d. <i>Break Even Point</i> (BEP) tahun pertama | = 78,58% |
| e. <i>Minimum Payback Period</i> (MPP) | = 1 tahun, 5 bulan |
| f. <i>Internal Rate of Return</i> (IRR) | = 24,021% |
| g. <i>Net Cash Flow at Present Value</i> | = Rp. 164.037.282.623 |

Berdasarkan hasil analisa ekonomi yang dilakukan, dapat disimpulkan. Pabrik biogas dari limbah kelapa sawit TKKS-POME ini layak untuk didirikan (*feasible*).

Kata Kunci : Biogas, Digester, Listrik, POME, Listrik

ABSTRACT

Name James Herbert / 1142205001
Thesis Advisor Dr. Ir. Kudrat Sunandar, MT. IPM
Department Chemical Engineering
Title PRE-DESIGN OF AN INTEGRATED BIOGAS PLANT INTO A PALM OIL PLANT PROCESSING OIL PALM EMPTY FRUIT BUNCHES (OPEFB) WITH A PRODUCTION CAPACITY OF 1170 MW/YEAR

Biogas is a gas produced from anaerobic processes or the fermentation of organic materials, including human or animal waste, palm oil mill effluent (POME), household waste, biodegradable garbage, or organic waste that can be broken down in an anaerobic environment. Biogas can be used as fuel to heat boilers, generate heat and electricity for Combined Heat and Power (CHP) engines, as cooking fuel, and as fuel for vehicles. Currently, in Indonesia, biogas usage is primarily limited to cooking fuel.

The Paser Regency has a population of 300,000 cattle, and therefore, the plant is planned to be constructed at PT. Buana Wirasubur Sakti, Paser, East Kalimantan, with the potential to generate biogas converted into electricity amounting to 1,170 megawatts per year before considering the factory's electricity needs.

Biogas production is carried out using an Anaerobic Agitated Digester (R-01) under operating conditions of a temperature of 298.15 K and a pressure of 101.325 kPa. The organic matter in cattle manure will be transformed by microorganisms into biogas. Before being used as a power generator, the biogas produced enters the Biogas Upgrading System unit for methane gas (CH₄) purification. The purified CH₄ gas, with a purity of 98%, is used as a power generator, and the methane gas has a density of 0.656 kg/m³, resulting in 11.17 kWh of electricity per 1 m³ of methane gas.

This company is a limited liability company (PT) led by a managing director with 135 employees. The POME-TKKS biogas plant operates for 330 days in a year. Based on the economic analysis conducted with a bank interest rate of 10%, the following results were obtained:

<i>a. Total Capital Investment</i>	<i>= Rp. 132,587,239,487</i>
<i>b. Equity (59%)</i>	<i>= Rp. 78,784,652,681</i>
<i>c. Bank Loan (41%)</i>	<i>= Rp. 53,802,586,806</i>
<i>d. First Year Break-Even Point (BEP)</i>	<i>= 78.58%</i>
<i>e. Minimum Payback Period (MPP)</i>	<i>= 1 year, 5 months</i>
<i>f. Internal Rate of Return (IRR)</i>	<i>= 24.021%</i>
<i>g. Net Cash Flow at Present Value</i>	<i>= Rp. 164,037,282,623</i>

Based on the economic analysis conducted, it can be concluded that the POME-TKKS biogas plant is feasible to establish.

Keywords: *Biogas, Digester, Electricity, Empty Fruit Bunch, POME*