

**SKRIPSI**

**OPERASI EKONOMIS PEMBANGKIT PADA PT. AGRO  
WIRA LIGATSA (AWL)**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S-1)  
Pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

**AHMAD ANWAR**

**1610017111005**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG**

**2021**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **“Operasi Ekonomis Pembangkit pada PT. Agro Wira Ligatsa (AWL)”**. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam menyusun skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak, karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

- Bapak Dr. Ir. Indra Nisja, M.Sc., EE (Pembimbing I)
- Bapak Ir. Arzul, M.T (Pembimbing II)

Penulis juga tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu dan membimbing penulis sehingga laporan ini dapat diselesaikan.

1. Kepada kedua Orang tua saya yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayang hingga saat ini, yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita-cita dan harapan.
2. Ibuk Prof. Dr. Eng. Reni Desmiarti, S.T., M.T selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta.
3. Bapak Ir. Yani Ridal, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
4. Bapak Ir. Eddy Soesilo, M.Eng selaku Penasehat Akademis.
5. Bapak/ibu dosen jurusan Teknik Elektro Universitas Bung Hatta.
6. Teman-teman 16'Kirchoff yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang

ada dalam skripsi ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang akan membangun penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan penulisan ini.

Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, Maret 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	I
<b>INTISARI</b>	III
<b>ABSTRACT</b>	IV
<b>DAFTAR ISI</b>	V
<b>DAFTAR TABEL</b>	VIII
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	IX
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Tujuan Penelitian	I-3
1.4 Batasan Masalah	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Sistematika Penulisan	I-4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	II-6
2.1 Tinjauan Penelitian	II-6
2.2 Landasan Teori	II-7
2.2.1 Pembangkitan Energi Listrik	II-7
2.2.2 Pertimbangan-Pertimbangan Dalam Pembangkitan Tenaga Listrik	II-9
2.2.3 Potensi Sumber Energi Terbarukan	II-10
2.2.3.1 Sumber Energi Biomassa Sawit	II-11
2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU)	II-12
2.3.1 Proses Terjadinya Bahan Bakar PLTU	II-12
2.3.2 Peralatan Utama Pada PLTU	II-13
2.3.2.1 Boiler / Ketel Uap	II-17
2.3.2.2 Turbin Uap	II-18
2.3.2.3 Kondensor	II-22
2.3.2.4 Pompa	II-23
2.3.2.5 Generator	II-24
2.4 Pembangkit Listrik Tenaga Diesel (PLTD)	II-26

2.4.1 Prinsip Dasar PLTD	II-26
2.4.2 Peralatan Utama pada PLTD	II-28
2.5 Perhitungan Aspek Ekonomi Pembangkitan Tenaga Listrik	II-29
2.5.1 Biaya Modal ( <i>Capital Cost</i> )	II-29
2.5.2 Biaya Bahan Bakar	II-30
2.5.3 Biaya Operasional dan Perawatan	II-30
2.5.4 Total Biaya Pembangkitan	II-31
2.6 Hipotesis	II-32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	III-33
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	III-33
3.1.1 Alat Penelitian	III-33
3.1.2 Bahan Penelitian	III-33
3.1.3 Metode Penelitian	III-34
3.2 Alur Penelitian	III-35
3.3 Deskripsi Sistem dan analisis	III-36
3.3.1 Deskripsi Sistem	III-36
3.3.2 Analisis	III-37
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	IV-40
4.1 Deskripsi Penelitian	IV-40
4.2 Pengumpulan Data	IV-41
4.3 Perhitungan dan Analisis	IV-42
4.3.1 Perhitungan Biaya Modal	IV-42
4.3.2 Perhitungan Biaya Bahan Bakar	IV-44
4.3.3 Perhitungan Biaya Operasional dan Perawatan	IV-47
4.3.4 Perhitungan Total Biaya Pembangkitan	IV-51
4.3.5 Perbandingan Biaya Listrik pada PT Agro Wira Ligatsa (AWL) dengan Biaya Litrik PT. PLN (Persero)	IV-52
4.4 Pembahasan	IV-54
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	V-56
5.1 Kesimpulan	V-56
5.2 Saran	V-56

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Potensi bahan bakar PKS PT. Agro Wira Ligatsa (AWL) dengan kapasitas 60 ton/dalam satu kali proses perebusan.....	II-11
Tabel 4.1 Data teknis generator (PLTU).....	IV-41
Tabel 4.2 Data teknis turbin.....	IV-41
Tabel 4.3 Data teknis genset (PLTD).....	IV-42
Tabel 4.4 Data kapasitas pembangkit, umur, dan tipe bahan bakar PLTU dan PLTD PKS PT. Agro Wira Ligatsa (AWL).....	IV-42
Tabel 4.5 Potensi bahan bakar PKS PT. Agro Wira Ligatsa (AWL) dengan kapasitas 60 Ton.....	IV-45
Tabel 4.6 Potensi bahan bakar PKS PT Agro Wira Ligatsa (AWL) dalam setahun.....	IV-45
Tabel 4.7 Biaya bahan bakar PLTD dan biaya kebutuhan uap untuk produksi.....	IV-47
Tabel 4.8 Biaya perawatan rutin dan berkala pada PLTU.....	IV-49
Tabel 4.9 Biaya perawatan rutin dan berkala pada PLTD.....	IV-50
Tabel 4.10 Keseluruhan biaya pembangkit harga per tahun dan per kWh.....	IV-51
Tabel 4.11 Penetapan penyesuaian tarif tenaga listrik oktober–desember 2020.....	IV-52
Tabel 4.12 Perbandingan biaya listrik milik PT Agro Wira Ligatsa (AWL) dengan PT. PLN (Persero).....	IV-53

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses konversi energi pada PLTU.....	II-12
Gambar 2.2 Siklus proses terjadinya bahan bakar PLTU.....	II-13
Gambar 2.3 Komponen-komponen utama PLTU.....	II-16
Gambar 2.4 Turbin uap dan generator di PKS PT. Agro Wira Ligatsa (AWL).....	II-19
Gambar 2.5 Konstruksi generator sinkron secara umum.....	II-25
Gambar 2.6 <i>Turbo charger</i> PLTD.....	II-27
Gambar 2.7 <i>Combustion chamber</i> PLTD.....	II-27
Gambar 2.8 Proses pergerakan bolak-balik ( <i>reciprocating</i> ) pada torak.....	II-28
Gambar 2.9 Pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD).....	II-29
Gambar 3.1 <i>Flow chart</i> penelitian biaya pembangkitan PLTU dan PLTD....	III-35
Gambar 3.2 <i>Flow chart</i> pembangkitan ekonomis PLTU dengan PLTD.....	III-39
Gambar 4.1 Sistem kelistrikan PT.Agro Wira Ligatsa (AWL).....	VI-40



