

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Energi listrik merupakan salah satu energi yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan masyarakat. Energi listrik dinilai lebih mudah dalam pemanfaatannya karena fleksibilitasnya untuk dikonversi menjadi bentuk energi lain. Mengingat masih dipakainya pembangkit listrik konvensional secara umum sebagai pembangkit listrik utama menimbulkan masalah tersendiri seperti menimbulkan polusi serta harga bahan bakar fosil yang memiliki kecenderungan selalu naik, sehingga menyebabkan biaya yang begitu besar di masa mendatang. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah tersebut berupa pemanfaatan sumber energi alternatif salah satunya pemanfaatan energi terbarukan. Pemanfaatan energi terbarukan dapat berupa tenaga air, angin, cahaya matahari, biomassa, maupun panas bumi.

Indonesia yang berada di daerah tropis memiliki sinar matahari sepanjang waktu yaitu selama 10-12 jam/hari. Indonesia memiliki insolasi harian mencapai  $4.8 \text{ kWh m}^2 / \text{hari}$ . Oleh karena itu Indonesia memiliki potensi yang cukup besar untuk menghasilkan energi listrik yang bersumber dari energi matahari dengan cara memanfaatkan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS). PLTS menggunakan sel surya (solar cell) untuk mengkonversikan radiasi matahari menjadi energi listrik sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi listrik. Dalam pengimplementasiannya, besarnya energi listrik yang dihasilkan oleh sel surya tergantung pada intensitas cahaya matahari, temperatur panel surya, orientasi panel surya, sudut kemiringan panel surya, dan pengaruh bayangan. Oleh karena itu, sel surya harus ditempatkan pada posisi yang mendapatkan radiasi sinar matahari maksimal. PLTS dapat digunakan sebagai alternatif untuk daerah yang tidak terjangkau oleh PLN serta menciptakan kemandirian energi yang ramah lingkungan. Oleh karena itu, pemanfaatan PLTS dapat dimulai untuk memenuhi kebutuhan listrik mulai dari skala rumah tangga, fasilitas umum maupun

perindustrian seperti Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM). Salah satu pemanfaatan PLTS adalah di Laboratorium Teknik Mesin FT UKI untuk pengelolaan Limbah Sampah Daun Kering untuk dijadikan Pupuk Organik.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Mesin FT UKI dimana Laboratorium tersebut mengelola Sampah Daun Kering menjadi Pupuk organik dengan menggunakan PLTS On Grid sebagai Suplai daya utama mesin Pencacah Sampah. Sistem ini menggunakan Inverter On Grid sebagai pengaturan energi listrik ketika daya yang dihasilkan melebihi atau kurang daya yang dibutuhkan beban, karena sistem ini harus tetap tersambung ke grid PLN.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Ryan Rezky Ramadhana pada Tahun 2022 (Dari penelitian yang sudah dilakukan mengenai kemampuan pembangkit listrik tenaga surya sistem on grid ) yang berjudul **“Analisis Plts On Grid”** yang menyampaikan bahwa telah sudah banyak pengembangan pembangkit listrik tenaga surya dengan menggunakan media penyimpanan baterai. namun penggunaan baterai justru menambah biaya pemasangan dan pemeliharaan. oleh karena itu penelitian dilakukan untuk menganalisis sistem plts on-grid yang mana penggunaannya tidak memerlukan media penyimpanan. Melainkan langsung terhubung ke jaringan PLN untuk membagi daya terhadap beban bersama dengan jaringan PLN.

Adapun jenis penelitian yang dilakukan yaitu metode kualitatif dengan cara penelitian langsung atau disebut direct observation. penelitian diawali dengan pengambilan data secara langsung kemudian melakukan analisis. dengan hasil input inverter menghasilkan lebih besar 0.106 KWh/day dari pada output inverter yang menghasilkan 0,073 Kwh/day. dan besar daya PLN sebelum tersinkronisasi grid inverter 0,351 KWh/day kemudian menurun atau menghemat 0.272 KWh/day. hal itu menyebabkan adanya selisih penghematan selama sehari penyinaran mencapai 0,079 KWh/day. terlihat bahwasanya antara daya output panel surya sangat mempengaruhi besar kecilnya daya output grid/PLN. Kapasitas panel surya menggunakan grid inverter dalam hal ini menghemat pengeluaran listrik dengan cara membagi beban bersama dengan PLN. untuk mendalami kemampuan sistem

plts on grid sebaiknya menggunakan Kwh Exim yang dapat mengetahui ekspor energi ke PLN.<sup>[1]</sup>

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Mohammad Priyo Pambudi pada Tahun 2020 [Rancang bangun pembangkit listrik tenaga surya PLTS di allinaz Ecopark Ancol pada area learning farm dilakuakn dengan sistem on grid, sistem ini dipilih untuk mengurangi pemakaian listrik PLN] yang berjudul **“Rancang Bangun Pembangkit Listrik Tenaga Surya (Plts) On Grid Di Ecopark Ancol”** Indonesia merupakan daerah tropis yang mempunyai sinar matahari yang sangat besar menjadi potensi energi terbarukan dengan iradiasi harian rata-rata 4,5–4,8 kWh/m<sup>2</sup>. atau cuma-cuma. maka dari itu sumber energi ini dapat dimanfaatkan untuk kelistrikan melalui sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS). Pada penelitian ini akan dibahas perancangan sistem pembangkit listrik tenaga surya sebagai energi terbarukan, sinar matahari tidak bersifat polutif, tidak akan habis, namun bersifat gratis (PLTS) on grid dengan membangkitkan 60 % dari kapasitas beban di area learning farm. besar daya yang dibangkitkan sebesar 68,17 kWp dengan menggunakan 100 modul sel surya. PLTS ini dirancang untuk mengurangi pemakaian listrik dari PLN di Ecopark Ancol. Lokasi ini dinilai memiliki potensi radiasi matahari yang cukup baik dan ketersediaan lahan yang luas. hasil dari perancangan ini diharapkan menjadi acuan bagi pihak ecopark learning farm Ancol agar diperoleh kesesuaian antara kebutuhan energi, harga, dan kualitas yang baik.

<sup>[2]</sup> Dan berdasarkan penelitian yang dilakuakn tugas akhir AMAN ZIKRI AINUL HAKIM pada tahun 2023 dengan judul sikripsi **”Analisis Perancangan Plts On-Grid Kapasitas 300 Wp Dan Konversi Energi Pada Rumah Tingga”** Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) adalah pembangkit listrik yang memanfaatkan sinar radiasi dari matahari untuk menghasilkan daya listrik, umumnya masyarakat diperkenalkan dengan sistem pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) of grid yang menggunakan sistem penyimpanan daya menggunakan baterai. dalam penelitian ini model PLTS on grid dibangun dengan model penelitian yang terhubung secara langsung ke jaringan PLN. dengan kata lain, tanpa menggunakan baterai. dalam penelitian ini menggunakan inverter kusus yaitu inverter grid tie yang akan langsung dihubungkan ke jaringan PLN di rumah tingal. modul yang dibangun

ialah sebuah PLTS on grid berkapasitas 300 Wp dengan menggunakan inverter grid tie 600 watt. untuk proses mendapatkan dan mengambil data penelitian, model PLTS ini terhubung dengan jaringan PLN rumah tangga dengan daya 900 VA, hasil pengukuran PLTS yang sudah dilakukan dapat membangkitkan daya tertinggi sebesar 182,8 watt pada pukul 12.00 WIB dan daya terkecil 9,3 watt pada pukul 08.00 WIB. hasil akumulasi daya PLTS adalah 102 watt x 9 jam = 918 watt, dan di hitung biaya penghematan listrik dikalikan 1352/kwh yang mendapat kan hasil penghematan dalam satu bulan yaitu sebesar Rp. 37.234,08 / bulan<sup>[3]</sup>

Pada penelitian yang dilakukan Sutrisna,Arya, pada tahun 2019 dengan judul membahas jurnal **”Perancangan Mesin Penghancur Daun Kering Menggunakan Lima Pisau.”** perancangan mesin ini bertujuan untuk mendapatkan suatu mesin penghancur daun-daunan kering. untuk mendapatkan ukuran kehalusan daun dari proses pengolahan mesin penghancur daun-daunan kering. untuk mendapatkan kapasitas produksi olahan dari mesin. proses perancangan mesin penghancur daun kering dilakukan dengan tahapan yaitu perancangan dan penjelasan tugas/fungsi, perancangan konsep produk (gambar kerja). analisis teknik meliputi analisis daya dan kecepatan yang terjadi pada poros. tenaga penggerak mesin penghancur dedaunan kering direncanakan menggunakan motor listrik yang disesuaikan dengan kemampuan daya listrik untuk UKM yang diperkirakan rata-rata berkisar 900 sampai 1300 watt. hasil dari perancangan mesin<sup>[4]</sup>

Dan berdasarkan penelitan yang dilakukan Tri Pratomo<sup>1</sup>, Rina Dwi Yani<sup>2</sup>, pada tahun 2022 , yang membahas jurnal dengan judul **”Iptek Mesin Penghancur Sampah Organik Di Pondok Pesantren Miftahul Ulum”** yang menyimpulkan salah satu kegiatan pengabdian kepada masyarakat adalah menyebarluaskan ilmu pengetahuan dan teknologi ke masyarakat. tujuan dari kegiatan pengabdian pada masyarakat ini adalah penerapan mekanisasi peralatan, berupa penghancuran sampah organik dengan waktu yang singkat sehingga proses pembuatan pupuk organik akan semakin cepat. metode yang digunakan adalah dengan merancang dan membuat mesin penghancur sampah organik serta melakukan implementasi kegiatan berupa pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin penghancur sampah

organik. Mesin penghancur sampah organik yang dibuat memiliki dimensi panjang 100 cm, lebar 60 cm dan tinggi 160 cm. menggunakan mesin diesel sebagai penggerak dengan daya 7,5 HP, pada mekanisme penghancur tabung penghancur berdiameter 40 cm, terdiri dari 8 pisau tetap dan 24 pisau berputar. Transmisi daya menggunakan pulley berdiameter 4 inchi dengan menggunakan sabuk tipe B30 panjang sabuk 30 inchi. Dari hasil pengujian, kapasitas mesin penghancur sampah organik adalah 75 kg/jam<sup>[5]</sup>

Setelah melakukan penelusuran kepustakaan dari beberapa jurnal, masih belum ada yang membahas, PLTS sistem *On-Grid* yang dikombinasi pv mono dan poly. Oleh karena itu, peneliti akan melakukan analisa PLTS *On-Grid* dengan judul “ **Analisis kinerja Daya Plts On Grid 3.540 Wp Dengan Beban Mesin Pencacah Sampah 2hp Di Fakultas Teknik Uki Jakarta.**”

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka rumusan masalah dalam penelitian.

1. Bagaimana monitoring kinerja sistem PLTS on-grid dengan type PV Mono dan Poli untuk memastikan kinerja dan optimalisasi operasi sistem pada Mesin Pencacah?
2. Berapakah besar aliran daya PLTS on grid 3.540 WP
3. Berapa penghematan daya yang dihasilkan oleh PLTS On Grid 3.540 Wp Type PV Mono dan Poly

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan masalah yang dirumuskan, maka tujuan penelitian adalah:

1. Untuk mengetahui sistem kerja PLTS On- Grid dengan menggabungkan 2 Type PV yakni Mono dan Poly.
2. Untuk mengetahui berapa energi listrik yang akan dihasilkan oleh PLTS pada waktu yang berbeda dalam sehari.
3. Untuk mengetahui berapa penghematan daya yang dihasilkan PLTS On-grid 3540 Wp dengan type Mono dan Poly.

#### **1.4 Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini, membatasi masalah untuk menghindari meluasnya penelitian yang diteliti supaya masalah yang dibahas tepat pada sasaran sehingga diperoleh suatu manfaat dan untuk pengetahuan lainnya. Oleh karena itu, masalah yang dibahas pada penelitian ini dibatasi oleh :

1. Penelitian ini tidak menghitung biaya konstruksi dari pengadaan PLTS On Grid.
2. Tidak membahas daya posisi panel surya terhadap posisi matahari.
3. Penelitian ini berfokus pada masalah Distribusi daya yang dihasilkan dari sebelum dibebani dan sesudah dibebani menggunakan mesin pencacah sampah 2Hp.
4. Standar kualitas daya yang digunakan yaitu standar IEEE 519/22014 untuk distorsi tegangan dan arus, dan standar faktor daya PLN  $\leq 0,85$

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis aliran daya dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait operasi, dan pemeliharaan sistem PLTS.
2. Dengan adanya penelitian ini maka bisa diketahui daya yang dihasilkan pada PLTS on grid 3.540 Wp.
3. Bisa menjadi acuan atau referensi bagi penelitian selanjutnya terkait dengan kualitas daya rangkaian seri dan paralel.

#### **1.6 Metode Penelitian**

Penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif untuk mengumpulkan data. Metode kuantitatif adalah suatu pendekatan untuk menguji teori objektif dengan meneliti hubungan antara variabel. Variabel ini dapat diukur sehingga data angka dapat dianalisis menggunakan prosedur statistik. Adapun pendekatan secara kuantitatif yaitu survei dan eksperimen, menggunakan pertanyaan tertutup,

pendekatan yang telah ditentukan oleh data numerik, menguji atau memverifikasi teori, mengindendifikasi variabel, menghubungkan variabel dalam pertanyaan, menggunakan standar dan memperhatikan mengukur informasi secara numerik, serta menggunakan perbedaan secara prosedur statistika :

Ada beberapa metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk mencari informasi terkait dengan penelitian sebagai berikut.

- 1) Studi literatur yaitu tahapan pencarian teori dasar dengan mencari referensi baik dalam bentuk buku dan jurnal yang berkaitan dengan judul penelitian dilakukan.
- 2) Pengumpulan data yaitu melakukan pengukuran secara langsung menggunakan alat ukur untuk mengetahui kualitas daya pada PLTS dengan kualitas daya beban listrik.
- 3) Perhitungan data yaitu dengan data yang sudah dikumpulkan kemudian dihitung untuk mengetahui kualitas daya pada PLTS dan baterai dengan beban listrik.
- 4) Analisa dan kesimpulan yaitu menganalisa data hasil penelitian yang diperoleh dan membuat kesimpulan penelitian ini.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dapat diuraikan secara singkat pada sistematika pembahasan sebagai berikut:

#### **1. Bab I. Pendahuluan**

Pada bab ini menguraikan latar belakang penulisan, rumusan masalah, tujuan penulisan, batasan masalah, metode penelitian dan sistematik penulisan.

#### **2. Bab II. Landasan Teori**

Pada bab ini membahas tentang teori dasar yang mendukung dalam penyusunan skripsi ini, menjelaskan pengertian tentang PLLT On Grid 3.540 wp

#### **3. Bab III. Metode Penelitian**

Bab ini menjelaskan tentang tahap yang dilakukan pada penelitian, pengumpulan data dari pengukuran dan pengolahan data hasil pengukuran dan analisa yang dilakukan pada penelitian ini.

#### **4. Bab IV. Hasil Penelitian dan Analisa**

Pada bab ini berisi tentang data penelitian yang didapat dari pengukuran dan hasilnya diolah dan selanjutnya dianalisis berdasarkan standar faktor daya  $PLN \geq 0,85$ .

#### **5. Bab V. Kesimpulan dan Saran**

Bab ini berisi kesimpulan yang ditarik dari hasil penelitian yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya serta dengan saran untuk penelitian selanjutnya.

