

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan sumber energi listrik yang tidak akan pernah habis dan tidak merusak lingkungan. Komponen penyusun PLTS yaitu panel surya sebagai perangkat yang dapat mengubah cahaya matahari menjadi energi listrik, *controller* untuk mengontrol arus ke baterai, baterai sebagai tempat penyimpanan daya dan *inverter* sebagai pengubah arus DC menjadi arus AC[1]. PLTS merupakan sumber energi alternatif yang bisa digunakan saat suatu daerah belum terjangkau pasokan listrik atau belum memiliki sumber pembangkit listrik yang umum digunakan seperti gas atau air.

Pada PLTS panel surya merupakan perangkat yang perlu diperhatikan agar kinerja panel surya pada PLTS tetap terjaga. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan yaitu panel surya harus terhindar dari debu dan kotoran yang dapat menghalangi sinar matahari. Data dari penelitian Pengaruh Kebersihan Modul Surya Terhadap Unjuk Kerja PLTS menunjukkan bahwa panel surya yang tidak dibersihkan mengalami penurunan daya yang dihasilkan sebanyak 5,48% meskipun pengujian dilakukan saat musim hujan [2]. Panel surya juga sebaiknya tidak kering sendiri setelah basah terkena air, karena akan ada bekas air yang tertinggal. Kelembaban pada permukaan sel surya menurunkan kinerja sel secara signifikan karena terganggunya proses penyerapan dan pembiasan cahaya matahari. Kelembaban pada permukaan sel juga membuat pertumbuhan zat organik, yang secara efektif akan memblokir sinar matahari yang akan masuk ke dalam sel panel surya [3]. Oleh karena itu perawatan panel surya harus dilakukan secara berkala seperti pagi dan sore hari serta proses pengeringan juga harus dibantu dengan menyeka permukaan panel surya setelah basah [4]. Berdasarkan keadaan – keadaan di atas sebaiknya ada alat yang dapat *me-monitoring* penyerapan daya pada panel surya serta membantu perawatan panel surya secara berkala sehingga kinerja panel surya pada PLTS tetap terjaga.

Beberapa penelitian terdahulu sudah menghasilkan alat yang dapat membantu perawatan pada panel surya secara otomatis. Pada penelitian tersebut digunakan

dua *input* untuk membersihkan debu pada panel surya yaitu RTC dan sensor debu. RTC akan mengatur waktu pembersihan setiap pukul 08.00 dan 16.00 sedangkan sensor debu akan mengatur pembersihan ketika debu pada panel surya nilainya sudah melebihi $0,04 \text{ mg/m}^3$ [5]. Namun, pada gambar alat yang dibuat untuk penelitian *wiper* untuk pembersih panel surya menutupi beberapa sel panel surya hal ini pengujian dapat mengurangi kinerja panel surya karena tertutup *wiper*. Pada penelitian ini juga hanya terfokus pada sistem pembersihan saja dan pengujian yang menghasilkan tegangan untuk membuktikan bahwa daya yang dihasilkan berbeda. Pada penelitian [6], pembersih panel surya yang dibuat alatnya cukup besar dan memerlukan air dalam pembersihannya sehingga diharuskan untuk membuat tangki air sendiri. Namun, alat hanya bekerja untuk membersihkan kotoran pada permukaan panel surya tanpa memikirkan kelembaban yang tertinggal pada panel surya. Pada penelitian [7], pengujian dilakukan pada beberapa kondisi panel surya dan terdapat perbedaan terhadap penyerapan daya dan lama pengisian baterai. Sehingga didapatkan bahwa kondisi panel surya ketika kering dan bersih memiliki kinerja lebih baik dibandingkan kondisi lainya yaitu ketika bersih basah, terpolusi basah dan terpolusi kering.

Dari beberapa penelitian terdahulu yang sudah dijabarkan dapat dilihat pengaruh kebersihan dan kekeringan pada panel surya mempengaruhi penyerapan daya atau kinerja panel surya. Oleh karena itu penulis berinisiatif untuk membuat sebuah sistem yang dapat *me-monitoring* penyerapan daya panel surya serta perawatan secara otomatis untuk memaksimalkan kinerja panel surya pada PLTS. Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan sebelumnya, maka pada penelitian Tugas Akhir ini penulis akan mengangkat judul “*Prototype Sistem Monitoring Penyerapan Daya dan Perawatan Panel Surya pada PLTS Berbasis Website*”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sistem dapat mengetahui intensitas cahaya matahari dan daya yang dihasilkan oleh panel surya?
2. Bagaimana sistem dapat melakukan perawatan pada panel surya?
3. Bagaimana sistem dapat *me-monitoring* penyerapan daya pada panel surya?

4. Bagaimana sistem dapat memberikan pemberitahuan kepada petugas?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Objek penelitian berupa *prototype* PLTS dengan skala 1 : 5,2 panel surya PLTS Teknik Elektro Unand.
2. Perawatan yang dilakukan berupa menjaga kebersihan panel surya dari debu dan kotoran serta membantu pengeringan pada panel surya.
3. Pencatatan penyerapan daya hanya dilakukan setiap tiga puluh menit dari pukul 06.00 sampai sebelum pukul 19.00.
4. Jangkauan sensor cahaya BH1750 hanya 54612,50 *lux*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang akan dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Sistem dapat mengetahui intensitas cahaya dengan sensor cahaya BH1750 dan mengetahui daya yang dihasilkan panel surya menggunakan modul sensor INA219.
2. Sistem dapat melakukan perawatan pada panel surya menggunakan *wiper*.
3. Sistem dapat *me-monitoring* penyerapan daya pada panel surya melalui *website*.
4. Sistem dapat memberikan pemberitahuan kepada petugas melalui *website*.

1.5 Manfaat Penelitian

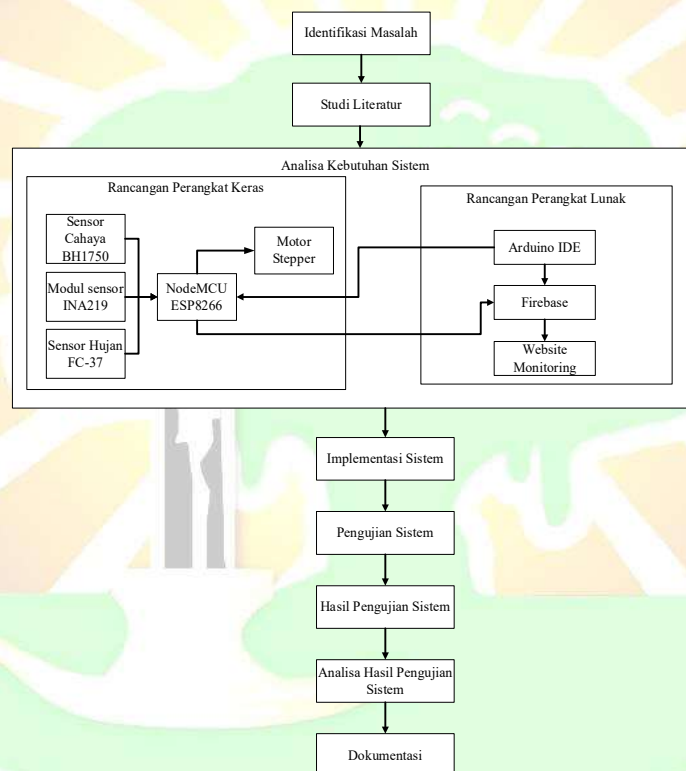
Manfaat dalam penelitian tugas akhir ini adalah membantu meningkatkan efektivitas penggunaan panel surya. Penelitian ini juga dapat membantu memastikan kinerja panel surya tetap optimal dengan cara melakukan perawatan sesuai dengan kondisi yang dibutuhkan.

1.6 Jenis dan Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah jenis penelitian tindakan (*action research*). Penelitian tindakan adalah penelitian dengan metode pengimplementasian teori ke dalam tindakan praktis / kenyataan. Metode penelitian ini dilakukan dengan tujuan agar dapat mengatasi atau memecahkan masalah secara langsung. Pada penelitian ini akan didasari oleh studi yang

mempelajari mengenai pengaruh hujan dan kotoran terhadap penyerapan daya pada panel surya, mikrokontroler yang digunakan pada sistem, komponen-komponen dan *website* yang mendukung terciptanya suatu sistem. Pada penelitian ini yang menjadi subjek adalah panel surya dan objek penelitiannya adalah penyerapan daya dan perawatan pada panel surya.

Terdapat beberapa tahapan penelitian yang akan dilakukan dalam pembuatan tugas akhir ini. Tahapan – tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 1.1 Diagram Rancangan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1.1 ada beberapa tahapan yang dilakukan dalam penelitian tugas akhir yaitu

1. Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi masalah dilakukan untuk pengidentifikasian masalah yang diangkat menjadi topik penelitian tugas akhir. Proses penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi pengaruh pentingnya perawatan terhadap penyerapan daya pada panel surya di PLTS.

2. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan pencarian dan mempelajari literatur dari penelitian– penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

3. Analisa Kebutuhan Sistem

Pada tahap ini dilakukan analisa perancangan sistem untuk menentukan gambaran umum sistem yang akan dibuat pada penelitian tugas akhir. Perancangan sistem terdapat dua bagian yaitu :

a. Perancangan perangkat Keras

Tahap perancangan perangkat keras adalah tahap di mana dilakukan pemilihan perangkat keras yang cocok dengan kebutuhan sistem agar bisa mendukung sistem yang akan diimplementasikan pada penelitian tugas akhir. Komponen yang akan digunakan yaitu NodeMCU ESP8266, sensor cahaya BH1750, modul sensor INA219, sensor hujan FC-37 dan motor *stepper*.

b. Perancangan Perangkat Lunak

Tahap perancangan perangkat lunak adalah tahap di mana dilakukan pembuatan program yang akan dikerjakan pada penelitian dengan menggunakan Arduino IDE, yang berfungsi untuk seluruh proses pada sistem. Menggunakan *Firestore database* sebagai *backend* dari *website monitoring*.

4. Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan pengimplementasian sistem yang sudah dibuat rancangan sistem sebelumnya.

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan serangkaian pengujian pada sistem yang sudah diimplementasikan untuk mendapatkan kemungkinan keberhasilan sistem dengan menguji kinerja dari masing-masing komponen yang digunakan pada perancangan sistem.

6. Hasil Pengujian Sistem

Setelah melewati tahap pengujian sistem maka dapat dilihat hasil dari kinerja masing-masing komponen dan dapat dianalisis hasil dari sistem yang telah diimplementasikan apakah sudah sesuai atau belum dengan yang diinginkan.

7. Analisa hasil pengujian sistem

Pada tahap ini dilakukan analisa terhadap kerja sistem dan hal-hal yang mempengaruhi kinerja sistem. Lalu akan dilakukan perbaikan sistem jika masih terdapat kekurangan untuk menyempurnakan dan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan.

8. Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk bukti bahwa sistem berjalan dengan semestinya. Dokumentasi berisikan seluruh tahapan yang dilakukan saat perancangan sistem dimulai dari proses pembuatan, pelatihan, pengujian, analisa, dan hasil.

1.7 Sistematika Penulisan

Secara garis besar tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, jenis dan metodologi penelitian serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi landasan teori yang mendukung dalam pembahasan penelitian.

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini terdapat perancangan perangkat keras dan perangkat lunak, beserta kebutuhan alat dan bahan yang akan digunakan dalam perancangan sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil dari penelitian dan perancangan sistem, beserta pengujian terhadap sistem dilengkapi dengan analisis hasil kerja berdasarkan *input*, proses, dan *output* sistem dalam penelitian ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dan analisa yang didapat dalam penelitian serta saran untuk pengembangan ke depannya.

