

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi surya merupakan salah satu energi yang sedang giat dikembangkan saat ini oleh pemerintah Indonesia karena sebagai negara tropis. Indonesia mempunyai potensi energi surya yang cukup besar. Berdasarkan data penyinaran matahari yang dihimpun dari 18 lokasi di Indonesia, radiasi surya di Indonesia dapat diklasifikasikan berturut-turut sebagai berikut: untuk kawasan barat dan timur Indonesia dengan distribusi penyinaran di Kawasan Barat Indonesia (KBI) sekitar 4,5 kWh/m<sup>2</sup> /hari dengan variasi bulanan sekitar 10%; dan di Kawasan Timur Indonesia (KTI) sekitar 5,1 kWh/m<sup>2</sup> /hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Dengan demikian, potensi penyinaran matahari rata-rata Indonesia sekitar 4,8 kWh/m<sup>2</sup> /hari dengan variasi bulanan sekitar 9%<sup>[1]</sup>.

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat esensial bagi sistem produksi pertanian. Air bagi pertanian tidak hanya berkaitan dengan aspek produksi, melainkan juga sangat menentukan potensi perluasan areal tanam (*ekstensifikasi*), luas areal tanam, intensitas pertanaman (IP), serta kualitas hasil. Pemberian air pada lahan sawah telah menjadi prioritas pembangunan pertanian selama beberapa PELITA, namun banyak diadopsi petani Indonesia atau mendapat perhatian dari pemerintah. Petani lahan kering biasanya mengandalkan curah hujan untuk mengairi lahan usahanya, karena untuk keperluan itu hampir tidak memerlukan biaya. Pada bulan-bulan tidak ada hujan atau kemarau, lahan pertanian sering kali diberakan. Akibatnya indeks pertanaman lahan kering relatif rendah, baru mencapai 0.50-1<sup>[2]</sup>.

Wilayah Indonesia mengalami curah hujan kategori menengah sejumlah 79.02% pada bulan Februari, 19.78% kategori tinggi hingga sangat tinggi dan 1,19% kategori rendah. Sedangkan jika ditinjau dari sifat hujan, 41.66% wilayah Indonesia mengalami sifat hujan Normal (N), 34.56% mengalami sifat hujan Atas Normal (AN) dan 23.78% mengalami sifat hujan Bawah Normal (BN). Sejumlah 11% wilayah observasi mengalami curah hujan harian dengan kategori sangat lebat (>100 mm/hari). Hasil *monitoring* Hari Tanpa Hujan (HTH) *update*

Februari 2022 menunjukkan sebanyak 47.9% titik mengalami HTH kategori sangat pendek. Adapun HTH terpanjang terjadi di Onolimbu, Nias Barat selama 39 hari <sup>[3]</sup>.

Sebagian besar curah hujan yang jatuh di atas permukaan tanah akan mengalir sebagai aliran permukaan, kemudian masuk ke dalam sungai dan mengalir ke laut atau kedalam badan air lain seperti waduk, danau dan embung. Aliran permukaan yang berlebihan dapat menyebabkan banjir, genangan dan kerusakan lahan pertanian. Kondisi tanah dan vegetasi penutupnya yang kurang baik menyebabkan air hujan yang meresap ke dalam tanah sangat sedikit, sehingga volume aliran permukaan meningkat dan mengikis permukaan tanah atau menyebabkan erosi. Kelebihan air aliran permukaan tersebut dapat ditampung untuk mengairi lahan pertanian pada musim kemarau atau pada saat-saat diperlukan.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan fasilitas pemompaan air yang dapat memberikan jumlah air yang cukup agar lahan pertanian tidak kekurangan maupun kelebihan air. Pompa ini dapat dioperasikan dengan mudah dan juga biaya pemeliharaan yang cukup ekonomis, karena penerapan teknologi Pembangkit Listrik Tenaga surya (PLTS) yang hemat energi untuk memanfaatkan potensi energi surya yang tersedia merupakan solusi yang tepat. PLTS atau lebih dikenal dengan sel surya (*Photovoltaic*) yang digunakan untuk sumber energi penggerak pada pompa. Secara umum kinerja pompa air tenaga surya dapat berjalan baik apabila mendapatkan radiasi matahari yang cukup. Secara umum kinerja pompa air tenaga surya dapat berjalan baik apabila mendapatkan radiasi matahari yang cukup. Selain itu untuk memudahkan petani untuk mengontrol kebutuhan air maka diperlukan adanya *monitoring* debit air agar petani mengetahui nilai debit air yang dihasilkan oleh pompa sehingga petani dengan mudah membuat pertimbangan dan pengambilan keputusan mengenai kebutuhan air.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan *Solar Cell* untuk Sumber Energi Pompa Berbasis *Internet of Things* (IoT)”. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan panel surya sebagai sumber energi penggerak pompa dan dilengkapi dengan sistem *monitoring* debit air agar memudahkan petani untuk mengontrol kebutuhan air.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

### **1.2.1 Tujuan**

Tujuan dari pembuatan “Pemanfaatan *Solar Cell* untuk Sumber Energi Pompa Berbasis *Internet of Things (IoT)*” adalah sebagai berikut:

1. Membuat prototype pemanfaatan *solar cell* sebagai sumber energi pompa berbasis IoT.
2. Mengetahui nilai arus dan tegangan pada panel surya.
3. Mengetahui nilai arus, tegangan dan debit air saat pompa beroperasi.

### **1.2.2 Manfaat**

Adapun Manfaat yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memanfaatkan energi matahari sebagai sumber energi listrik untuk menggerakkan pompa.
2. Membantu mengalirkan air pada sistem pengairan.
3. Membantu petani untuk mengetahui debit air yang diperlukan.
4. Menambah pengetahuan masyarakat tentang inovasi teknologi dalam bidang pertanian.
5. Menambah pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan energy baru terbarukan yang ramah lingkungan.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan judul “Pemanfaatan *Solar Cell* untuk Sumber Energi Pompa Berbasis *Internet of Things (IoT)*” maka rumusan masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat prototype pemanfaatan *solar cell* sebagai sumber energi pompa berbasis IoT?
2. Bagaimana mengetahui nilai arus dan tegangan pada panel surya?
3. Bagaimana mengetahui nilai arus, tegangan dan debit air pada saat pompa beroperasi?

## **1.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam tugas akhir ini dibuat agar dalam pengerjaannya tidak menyimpang dari permasalahan yang telah dirumuskan, berikut uraian batasan masalah tersebut :

1. Panel surya yang digunakan yaitu *monocrystalline* 50wp.
2. Baterai yang digunakan 20Ah.
3. Sensor arus yang digunakan Acs712.

4. Hasil *monitoring* ditampilkan pada lcd 20x4.
5. Hasil *monitoring* dapat ditampilkan pada bot telegram

### 1.5 Metodologi

Metode yang digunakan dalam pembuatan Tugas Akhir ini yaitu:

1. Studi literatur  
Metode ini melakukan pencarian literatur untuk memperoleh data dan informasi yang berkaitan dengan energi terbarukan dan sistem *monitoring* arus dan tegangan dan komunikasi melalui jaringan wifi dari NodeMCU ESP8266 yang akan menampilkan data hasil pengukuran sensor arus maupun tegangan pada telegram.
2. Metode observasi  
Metode ini melakukan penelitian dan mempelajari tegangan untuk memberikan gambaran yang jelas sehingga dapat dipakai sebagai acuan pengembangan alat.
3. Perancangan dan pembuatan sistem  
Metode ini merupakan tahap perancangan seperti peletakan sensor dan *wiring* yang dilanjutkan dengan pembuatan sistem *monitoring* arus dan tegangan hingga selesai sesuai perencanaan yang dibuat.
4. Pengujian alat  
Metode ini dipakai untuk memperoleh data–data arus dan tegangan hasil pengukuran dari instrumen alat ukur ataupun sensor dan mengetahui bagaimana alat ini bekerja.
5. Penyusunan laporan  
Merupakan tahap akhir dimana kegiatan yang telah dilakukan dari awal sampai selesainya pembuatan program pembacaan arus dan tegangan kemudian melakukan pengiriman data melalui jaringan wifi yang ditampilkan pada aplikasi android dan akan dibuat laporan beserta kesimpulan.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran jelas mengenai susunan materi yang dibahas dalam Laporan Tugas Akhir ini, sistematika penulisan Laporan Tugas Akhir sebagai berikut :

#### **BABI PENDAHULUAN**

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut :

##### **1.1. Latar Belakang**

Latar belakang berisi argumentasi alasan penting yang mendorong dikemukakannya Tugas Akhir yang berjudul “Pemanfaatan *Solar Cell* untuk Sumber Energi Pompa Berbasis *Internet of Things* (IoT)”.

### **1.2. Tujuan dan Manfaat**

Menyatakan tujuan dan manfaat yang hendak dicapai dalam penelitian implementasi Pemanfaatan *Solar Cell* untuk Sumber Energi Pompa Berbasis *Internet of Things* (IoT).

### **1.3. Rumusan Masalah**

Terdiri dari beberapa masalah yang akan dibahas dalam penelitian Tugas Akhir yang akan dibahas lebih lanjut pada bab iii.

### **1.4. Batasan Masalah**

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam perencanaan pada rumusan masalah yang telah dibuat.

### **1.5. Metodologi**

Menjelaskan metodologi yang akan digunakan dalam melakukan penelitian Tugas Akhir yaitu implementasi Pemanfaatan *Solar Cell* untuk Sumber Energi Pompa Berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan mengumpulkan data kemudian diolah dan dikirim melalui jaringan wifi dari NodeMCU ESP8266 yang akan menampilkan data hasil pengukuran sensor arus maupun tegangan pada telegram.

### **1.6. Sistematika Penulisan**

Menyatakan bagaimana struktur buku dibuat dan menjelaskan apa isi tiap bagian / bab yang ditulis.

## **BAB II LANDASAN TEORI**

Bab ini membahas teori-teori yang menunjang dan berkaitan dengan penyelesaian Tugas Akhir, seperti: sensor arus dan tegangan, mikrokontroler, telegram, NodeMCU ESP8266, panel surya, LCD.

## **BAB III METODOLOGI DAN PERANCANGAN SISTEM**

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem perancangan secara detail yang dimulai dari analisis sistem perhitungan sensor tegangan yang diolah melalui nodeMCU ESP8266 dan aplikasi android, serta perancangan sistem dari blok diagram, *flowchart* sampai dengan ilustrasi perancangan sistem aplikasi android.

## **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA**

Bab ini berisi hasil analisis sistem yang didapat, grafik hasil simulasi, dan parameter yang sudah diukur atau disimulasikan. Hasil keluaran tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan.

## **BAB V PENUTUP**

Berisi kesimpulan dan saran berdasarkan rangkuman dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan yang berguna untuk pengembangan sistem yang lebih baik lagi kedepannya. Beserta saran yang bersifat praktis dan mudah dipahami.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Daftar pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku atau jurnal ilmiah.

#### **LAMPIRAN**

Berisi hal-hal yang dirasa perlu dan penting untuk dilampirkan dalam rangka mendukung di dalam membaca dan memahami isi buku Tugas Akhir.