

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Di era Revolusi Industri 4.0, Internet of Things (IoT) adalah komponen penting yang melakukan banyak hal dalam berbagai bidang. [1]. Dalam sektor pertanian, IoT dapat digunakan sebagai kontrol dan *monitoring* pertanian [2]. *Smart farming* merupakan salah satu bentuk dari implementasi IoT. *Smart farming* menyediakan data yang dapat di monitoring oleh IoT agar dapat membantu produktivitas hasil pertanian secara optimal. Sistem monitoring berbasis IoT berfungsi untuk mendeteksi kelembaban tanah pada tanaman tanpa harus diperiksa secara manual, kelembaban tanaman padi di lahan pertanian  $\leq 80\%$  atau nilai keluaran sensor yaitu  $ADC \geq 819$  [3]. Sistem IoT digunakan untuk memonitoring daya listrik yang diproduksi panel surya, kincir angin, dan penggunaan baterai [4]. Proses kontrol dan monitoring pada Pembangkit *hybrid* berbasis IoT pada *Smart farming* dirancang untuk mengukur berapa banyak energi yang tersedia untuk penggunaan langsung (cerah), sebagian bertenaga baterai (cuaca mendung), bertenaga baterai penuh (malam hari) dan yang paling penting digunakan untuk *monitoring* irigasi, mengontrol kelembaban tanah tanaman padi.

Energi terbarukan merupakan energi alternatif yang digunakan sebagai pengganti bahan bakar fosil yang secara bertahap akan habis keberadaannya, Panel surya dan turbin angin adalah sumber energi terbarukan yang digunakan. Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) dan pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) sangat populer di sektor pertanian karena merupakan sumber energi terbarukan yang terjangkau dan mudah digunakan, sehingga area pertanian dapat menghasilkan listrik untuk sistem monitoring dan *drainase* untuk kebutuhan air pada tanaman padi. Pembangkit tenaga surya membutuhkan investasi yang mahal dan hanya dapat menyediakan listrik dari pagi hingga sore hari dan diperlukan pengaturan sudut panel surya agar penyerapan irradiasi matahari dapat optimal. Dan untuk memenuhi kebutuhan energi pada malam hari, maka PLTS di *hybrid* dengan PLTB karena banyak angin digunakan untuk memutar turbin pembangkit listrik tenaga bayu pada malam hari.

Produksi tanaman pertanian padi saat ini masih bergantung pada iklim, curah hujan, dan sistem irigasi yang terkendali. Pada musim

kemarau, beberapa daerah pertanian kondisi tanah akan mengalami kekeringan. Ketika kondisi kekeringan berlangsung lama dan sistem irigasi tidak berjalan dengan baik, produktivitas tanaman padi akan menurun. Untuk mencegah kerusakan pada tanaman padi, kelebihan air di dalam tanah harus diolah melalui drainase [5]. Pertanian membutuhkan mesin diesel untuk irigasi. dan biaya bahan bakar yang cukup besar selama proses irigasi dan tidak efektif yang mengakibatkan biaya produktivitas pertanian padi akan semakin mahal. Jika petani tidak memiliki mesin diesel untuk irigasi, maka mereka harus menyewa mesin diesel untuk mengairi tanaman mereka. Semakin luas lahan pertanian yang mereka miliki, semakin banyak energi bahan bakar yang mereka miliki untuk menggunakan mesin diesel dan karenanya semakin tinggi biaya produktivitas pertanian. Namun bagi petani yang tidak memiliki mesin diesel dan tidak mampu menyewa mesin tersebut, proses irigasi dibatalkan dan mereka hanya berharap hujan di musim kemarau.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penulis melakukan penelitian untuk menjawab masalah latar belakang. mengenai Pembangkit *hybrid* berbasis IoT pada *Smart farming* untuk petani agar hasil produktivitas panen bisa maksimal dengan masalah yang dirumuskan seperti berikut:

1. Bagaimana merancang sebuah pembangkit listrik *hybrid* Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) sebagai sumber daya energi untuk keperluan monitoring dan kontrol pompa air dalam pertanian berbasis *Internet of Things* (IoT)?
2. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol dan monitoring kelembaban tanah menggunakan *Internet of Things* (IoT) untuk menghidupkan pompa air dalam pertanian?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah sebelumnya, tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Merancang sebuah pembangkit listrik *hybrid* Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) dan Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) sebagai sumber daya energi untuk keperluan monitoring

dan kontrol pompa air dalam pertanian berbasis *Internet of Things* (IoT)

2. Merancang dan mengimplementasikan sistem kontrol dan monitoring kelembaban tanah berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan Thingspeak untuk menghidupkan pompa air dalam pertanian

#### **1.4 Batasan Masalah**

Agar diskusi tidak menyimpang dari lingkup penelitian ini, penulis menetapkan batasan berikut:

1. Luas tanah pertanian yang dijadikan objek penelitian 28 m<sup>2</sup>.
2. Pengambilan data pembangkit *hybrid* dalam penelitian ini dilakukan selama 7 hari, dari tanggal 7 hingga 13 Desember 2023, dari jam 08.00 pagi hingga 15.00 sore.
3. Untuk pengujian pompa air DC yang terhubung dengan *relay*, di *setting* untuk nyala hanya 2 jam untuk mengairi irigasi pada area pertanian.

#### **1.5 Sistematika Penulisan**

Struktur penelitian ini disusun dalam beberapa bab dan dijelaskan melalui pembahasan sesuai dengan aturan standar penulisan.

### **BAB I : PENDAHULUAN**

Bagian pertama bab ini memberikan pendahuluan tentang produksi pertanian padi yang masih bergantung pada iklim, curah hujan yang mengakibatkan petani masih menggunakan mesin diesel untuk sistem irigasi maka penggunaan alat irigasi pintar pada pertanian dengan menggunakan *hybrid* panel surya dan kincir angin. Dengan tujuan optimalisasi pekerjaan pertanian yang lebih modern dengan sistem IoT, sehingga petani dapat mengontrol dan memonitoring tanaman padi dari jarak jauh tanpa harus datang ke lahan pertanian.

### **BAB II : TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini memberikan penjelasan tentang sistem pertanian, pembangkit listrik tenaga hybrid, karakteristik pembangkit listrik tenaga surya (PLTS), karakteristik pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB), *rectifier*, *solar charge controller*, *buck converter*, *boost converter*, *mikrokontroler* ESP32, sensor arus (ACS712), sensor tegangan, sensor kelembaban FC-

28, *relay*, *Internet of Things*, *Cloud ThingSpeak*, baterai, pompa air, sistem irigasi pertanian, debit air.

### **BAB III : METODOLOGI PENELITIAN**

Bab tiga membahas perencanaan dan pembuatan. Ini mencakup waktu dan tempat pelaksanaan, serta alat dan bahan yang digunakan, rancangan penelitian, spesifikasi sistem, *flowchart* IoT, blok diagram, skematik perancangan perangkat keras dan perancangan *monitoring* sensor tegangan, arus, kelembaban tanah dengan IoT ThingSpeak.

### **BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian terkait akan dibahas pada bab empat. Pembangkit *hybrid* PLTS dan PLTB, yang mana *output* dari pembangkit *hybrid* ini bisa menghasilkan kurang dari 140 watt, hasil monitoring pembangkit *hybrid*, pengukuran kelembaban tanah di area pertanian dan hasil monitoring kelembaban tanah pada thingspeak.

### **BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN**

Bagian ini mencakup kesimpulan dari hasil penelitian. Pembangkit *hybrid* PLTS dan PLTB menghasilkan daya kurang dari 140 watt, Hasil pengukuran sensor arus dan tegangan dari tanggal 7 hingga 13 Desember 2023 mendapatkan hasil yang *fluktuatif*, Hasil pengukuran *sensor soil moisture* perharinya tingkat kelembaban tanah mengalami kenaikan dan penurunan, kelembaban tanah di area pertanian turun di bawah 80% atau nilai ADC lebih dari 819, maka pompa air DC dapat dihidupkan untuk meningkatkan kelembapan tanah, Pompa air DC membutuhkan total daya 100 watt dari baterai untuk melakukan irigasi sebanyak 7560 liter, karena pompa di *setting* hanya menyala selama 2 jam untuk proses irigasi pada lahan berukuran 28 m<sup>2</sup>. dan saran untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat dikembangkan lagi dari segi manajemen dayanya dan peletakan kedua pembangkit *hybrid* ini agar lebih optimal dalam menghasilkan daya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**