

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan industri utama di Indonesia. Menurut (BPS, 2020), dari 128,45 juta penduduk Indonesia, 38,23 juta adalah petani yang memiliki 7.473.948 hektar sawah[1]. Sebagian besar negara berkembang, khususnya Indonesia, sangat bergantung pada pertanian sebagai sektor ekonomi utama mereka[2]. Pertanian memainkan peran penting dalam perekonomian Indonesia, melibatkan sebagian besar populasi dan menyediakan pangan, bahan baku industri, dan sumber pendapatan bagi masyarakat. Maka dari itu, sektor pertanian menjadi penopang kegiatan ekonomi masyarakat pada umumnya, tidak hanya sebagai sumber pangan masyarakat setiap harinya, namun sebagai sumber devisa Negara juga[3].

Masyarakat di Kabupaten Cilacap, khususnya penduduk Distrik Maos, umumnya bergerak di bidang pertanian. Permasalahan yang dihadapi pada musim kemarau sangat mengganggu aktivitas masyarakat saat bertani. Permasalahan yang muncul, seperti kekurangan air untuk pertanian; kesulitan mencari air untuk masyarakat; dan terganggunya perekonomian masyarakat. Akibat dari kurangnya pasokan air, banyak sawah yang kekeringan dan tidak ada aktivitas pertanian masyarakat desa.

Air merupakan kebutuhan primer bagi para petani. Kebutuhan air harus terpenuhi tanpa adanya pengaruh musim. Di saat musim kemarau, sawah-sawah yang jarak nya jauh dari sumber air memerlukan perlakuan khusus untuk mendapatkan air. Selama ini, saat musim kemarau para petani menggunakan pompa air diesel untuk mengairi sawah padahal kegiatan ini memerlukan biaya yang tidak murah. Kondisi ini dapat dipermudah dengan adanya pompa air berteknologi PV yang sudah terinstal sebelumnya, dengan tujuan untuk memindahkan air dari sumber mata air ke lahan pertanian.

Pompa air merupakan peralatan yang umum digunakan dalam irigasi pertanian dan potensi sumber energi terbaru dari matahari sangat berlimpah dan mudah didapatkan[5]. Penggunaan pompa air terintegrasi Photovoltaics untuk pertanian diharapkan dapat meringankan bahkan menghilangkan sumber permasalahan yang sedang dialami[6]. Pompa air

bekerja selama kurang lebih 2 jam saat pengisian tandon dari posisi kosong hingga penuh setiap harinya dengan menggunakan baterai sebagai tempat suplai energi listrik. Selain menjadi sumber bagi pompa, baterai juga digunakan sebagai sumber dari sistem control yang ada dalam box panel. Oleh karena itu kinerja baterai harus dipastikan selalu stabil.

Baterai ditempatkan di dalam kotak panel yang terbuat dari plat besi dan memiliki kondisi ruang yang terbatas ditambah tidak adanya ventilasi atau sirkulasi udara sehingga menyebabkan suhu meningkat. Suhu dalam box panel ketika baterai dan peralatan lain bekerja bisa mencapai 35°C , dan suhu baterai sendiri mencapai 42°C . Pada area sawah suhu dapat mencapai 27°C saat kondisi mendung dan bisa lebih dari itu jika kondisi cerah. Sedangkan rekomendasi suhu kerja pada baterai yaitu antara 10°C sampai dengan 30°C [8]. Suhu panas dalam box panel yang menyimpan baterai dapat mempengaruhi kinerja baterai[9]. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan pada baterai dan memperpendek umur baterai, serta mempengaruhi efisiensi dan kapasitas baterai[8].



Gambar 1. 1 Kondisi Baterai
Sumber: Dok. Pribadi 2023

Oleh karena itu, menjaga suhu box panel pada tingkat yang optimal sangat penting untuk memastikan kinerja baterai yang optimal dan memenuhi kebutuhan irigasi pertanian[10].

Pada penelitian penggunaan pendingin baterai sepeda motor listrik kipas sebagai motoric utama dan sensor termokopel sebagai pendeteksi suhu, dengan sistem control suhu sebuah baterai sepeda motor listrik. Pengujian dilakukan dengan memasang rangkaian thermometer dan *battery cooler*, kemudian kendaraan dijalankan dari 100% hingga tersisa 50% dari rute yang ada [7]. Perbandingan sensor suhu XH-W3001 dan termometer standar. Dari hasil pengujian sensitivitas sensor suhu XH-W3001, jika nilai error sistem $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$, berarti sensor suhu XH-W3001 memiliki akurasi yang baik. Keakuratan pembacaan suhu sensor dipengaruhi oleh jarak dan luas objek [9]. Menurut hasil akhir penelitian dengan menggunakan thermocouple dapat menurunkan suhu baterai, serta dapat meningkatkan jarak dan waktu tempuh, meskipun efeknya tidak terlalu terlihat.

Pada sistem PLTS untuk pompa air irigasi di desa Kalijaran, baterai ditempatkan di dalam box panel yang terbuat dari plat besi dengan tebal 3mm. Panel yang digunakan memiliki kondisi ruang yang terbatas ditambah tidak adanya ventilasi atau sirkulasi udara sehingga menyebabkan suhu meningkat. Penuaan atau keausan baterai terjadi dan dievaluasi berdasarkan kondisi operasinya. Oleh karena itu perlu dilakukan pemantauan terhadap suhu sekitar baterai untuk mengetahui apakah ketika suhu berubah, kinerja baterai juga terpengaruh.

Berdasarkan penelitian terdahulu dan permasalahan diatas, maka terciptanya suatu gagasan ide membuat “Teknologi Tepat Guna Peningkatan Kinerja Sistem Power Storage PLTS Untuk Irigasi Pertanian”. Dengan adanya peningkatan kinerja baterai menekankan pentingnya menjaga suhu dalam box panel agar kinerja baterai tetap stabil dalam memberikan suplay energy untuk perairan irigasi. Studi ini dapat membantu dalam menentukan tingkat suhu yang optimal untuk memastikan bahwa baterai dapat berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan irigasi pertanian. Hasil dari studi ini juga dapat membantu dalam pengembangan teknologi penyimpanan energi untuk irigasi pertanian yang lebih efisien dan terjangkau.

1.2 Tujuan dan Manfaat Tugas Akhir

Dari uraian latar belakang di atas penulis laporan tugas akhir ini dibuat dengan tujuan dan manfaatnya adalah sebagai berikut:

1.2.1 Tujuan

Adapun tujuan dan manfaat dari Proyek Akhir ini diantaranya sebagai berikut:

1. Merancang sistem pendingin baterai pada panel box di PLTS untuk irigasi pertanian di desa Kalijaran.
2. Untuk mengurangi temperature baterai saat terjadi *overheat* pada sistem PLTS terinstal di desa Kalijaran.
3. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan pendingin terhadap peningkatan kinerja sistem baterai pada sistem PLTS terinstal di desa Kalijaran.

1.2.2 Manfaat

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

a. Bagi Mahasiswa

1. Menambah pengetahuan tentang pemanfaatan panel surya
2. Meningkatkan kreatifitas dalam bidang teknologi dibidang pertanian
3. Mengimplementasikan ilmu yang sudah diperoleh selama masa perkuliahan kedalam tugas akhir.

b. Bagi Masyarakat

1. Diharapkan alat ini dapat digunakan oleh masyarakat untuk mempermudah nantinya dalam pembacaan dan pemantauan sistem alat yang dikelola oleh masyarakat setempat.
2. Dapat menambah pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan dan pengoptimalan sistem kinerja pada panel surya di bidang lingkungan masyarakat.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan pada latar belakang, maka perumusan masalah yang akan dibahas adalah:

1. Bagaimana cara merangkai sistem pendingin pada panel box di PLTS untuk irigasi pertanian di desa Kalijaran?
2. Bagaimana cara mengurangi temperature baterai saat terjadi *overheat* pada sistem PLTS terinstal di desa Kalijaran.?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan pendingin terhadap kinerja baterai pada sistem PLTS terinstal di desa Kalijaran?

1.4 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah dapat dilihat bahwa luasnya permasalahan yang perlu dikaji dan data-data pengujian yang dibutuhkan maka dalam penelitian ini, kami membatasi dalam beberapa hal diantaranya adalah:

1. Pengatur suhu otomatis yang akan dipasang pada panel box yaitu *Temperature controller*.
2. Sistem pendingin yang dirancang hanya untuk panel box berukuran 50x50x85 cm.
3. Sistem pendingin menggunakan 2 buah *Brushless Fan 12VDC*.
4. Data ukur memuat hasil *monitoring* tegangan, arus, dan suhu sebelum serta sesudah ditambahkan *fan*.
5. Baterai yang digunakan adalah baterai VRLA Gel 12V 100Ah.

1.5 Metodologi

Metode penelitian adalah tata cara melakukan penelitian dengan mendatangi lokasi penelitian dan mengumpulkan data serta cara analisis data. Dalam melakukan penelitian ini banyak data-data yang harus penulis kumpulkan sebagai berkas penyusunan laporan tugas akhir. Metode yang digunakan untuk pembuatan tugas akhir ini yaitu:

1. Observasi
Melakukan *survey* ke tempat yang akan dijadikan tempat penelitian dan melakukan uji coba kinerja baterai.
2. Study Literatur
Mencari dan mengumpulkan refrensi serta dasar teori mengenai sistem turbin angin dan monitoring pengambilan data.
3. Perancangan

Merancang sistem pendingin menggunakan kipas *brushless* dc 1.2A dan *thermostat* sebagai *temperature controller* agar suhu tetap stabil secara otomatis.

4. Pengujian dan analisa

Menguji sistem yang dibuat dan menganalisa hasil dari pengujian sistem

5. Pembuatan Laporan

Penulisan laporan akhir ini dikerjakan dari awal sampai akhir penelitian, untuk memberikan penjelasan tentang pekerjaan yang telah dilakukan

1.6 Sistematika Penulisan Laporan

Untuk sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dijabarkan dalam beberapa bab sesuai dengana aturan dan ketentuan yang berlaku di Jurusan Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap. Berikut sistematika laporan tugas akhir:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi hal-hal sebagai berikut :

a. Latar Belakang

Berisi argumentasi alasan penting yang mendorong dikemukakan judul TA tersebut, dengan merujuk dari berbagai sumber pustaka. Sedapat mungkin didukung dengan data-data atau pandangan pihak lain untuk menguatkan adanya permasalahan.

b. Tujuan dan Manfaat

Menyatakan hal-hal yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir tersebut, misalnya untuk membuktikan atau menerapkan suatu gejala, konsep atau dugaan, atau membuat suatu model. Manfaat menyatakan efek positif atau kegunaan praktis dari hasil TA yang ditinjau dari berbagai sisi

c. Rumusan Masalah

Menjabarkan secara jelas permasalahan-permasalahan yang harus diselesaikan dalam mencapai tujuan dalam bahasan TA. Setiap masalah dalam rumusan masalah harus diusahakan jawaban / pemecahannya.

d. Batasan Masalah

Menyatakan hal-hal yang dibatasi dalam pengerjaan Tugas Akhir, sehingga pembaca dapat memahami sebatas mana pekerjaan dilakukan.

e. Metodologi

Menyatakan pendekatan atau metode atau cara atau langkah-langkah dalam menyelesaikan pekerjaan / mengatasi permasalahan di dalam Tugas Akhir.

f. Sistematika Penulisan

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan tentang dasar pemikiran dan teori-teori yang diperoleh dari referensi-referensi yang dipublikasikan secara resmi dari buku-buku, jurnal, makalah, atau tugas akhir sebelumnya yang dibutuhkan dalam penyelesaian masalah. Bentuk informasi non-publikasi seperti catatan kuliah, pendapat lisan, pengalaman atau pendapat pribadi sebaiknya tidak diambil sebagai referensi.

BAB III METODELOGI DAN PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan perencanaan bagian-bagian sistem secara detail yang dimulai dari blok diagram ilustrasi perancangan sistem, analisis kebutuhan sistem, Flowchart, perancangan antar muka.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi output yang didapat, misal nilai parameter yang sudah diukur atau disimulasikan, dsb. Hasil keluaran tersebut kemudian dianalisa dan diinterpretasikan hasil yang didapat tersebut, sehingga pembaca dapat memahami arti kuantitatif dan kualitatif dari hasil keluaran yang didapat.

BAB V PENUTUP

Berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan rangkuman dari pencapaian-pencapaian hasil yang telah dilakukan yang berguna untuk pengembangan sistem yang lebih baik lagi ke depannya. Saran sebaiknya bersifat praktis dan mudah dipahami.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi sumber-sumber yang dirujuk dalam menuliskan atau menyusun tugas akhir ini. Pustaka yang dituliskan adalah pustaka yang memang benar-benar dirujuk dalam buku. Pustaka-pustaka harus diberi

nomor menggunakan angka arab yang diapit oleh dua kurung siku dan disusunurut abjad.

LAMPIRAN

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