

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kebutuhan listrik masyarakat Indonesia semakin hari semakin meningkat, sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan kemajuan teknologi. Saat ini menurut (EIA, 2021), penggunaan energi sebesar 4.004 pada tahun 2025 diperkirakan tetap didominasi oleh bahan bakar fosil seperti minyak, gas alam, dan batu bara. Cadangan batu bara masih cukup tinggi, namun penggunaan batu bara sebagai sumber emisi karbon dioksida berdampak pada pemanasan global. Peningkatan populasi dan pertumbuhan ekonomi memicu bertambahnya permintaan terhadap energi dunia. Jika hal ini terjadi terus menerus maka lingkungan dan masa depan kita akan terancam. Hampir semua aktivitas masyarakat Indonesia menggunakan energi listrik. Contohnya dibidang industri dan pertanian. Pada sektor pertanian energi listrik sangat bermanfaat, seperti di desa Fatoi, kecamatan Insana, kabupaten Timor Tengah Utara, Nusa Tenggara Timur, memiliki enam kelompok tani buah naga yang di bantu kebutuhan listrik oleh PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero). Sebagai salah satu tanaman tropis, pohon buah naga membutuhkan sinar matahari yang cukup. Lewat rekayasa menggunakan lampu jenis *light emitting diode* (LED) pada malam hari tanaman buah naga diterangi lampu mulai pukul 18.00 sampai pukul 06.00 selama 2 bulan. Tanaman buah naga di lahan seluas 1 hektar sebelumnya hanya menghasilkan buah naga sebanyak 3 ton, tetapi kini menjadi 8,5 ton per tahun (Kewa, 2021). Dengan demikian perlu menemukan alternatif lain guna mendukung atau mempertahankan kebutuhan saat ini dan gaya hidup yang menggunakan energi yang dapat diperbaharui.

Ada beberapa sumber yang dapat diperbaharui yang tersedia dimana dapat digunakan dalam skala besar untuk menghasilkan listrik di daerah terpencil dimana jaringan listrik tidak tersedia. Beberapa tipe yang termasuk antara lain sinar matahari, angin, panas bumi, air, dan lain-lain. Kombinasi dari dua atau lebih dari sumber ini dapat digunakan dan biasanya dikenal dengan *Hybrid system* (Sunergi, 2021).

*Solar cell* dengan kemajuan teknologi menjadi sangat umum sekarang ini. Seperti yang kita ketahui *solar cell* adalah alat yang mengubah sinar matahari langsung menjadi listrik dan keuntungannya adalah sinar matahari dapat diperoleh setiap hari secara bebas. Penggunaan *solar cell* sangatlah luas di dunia, sebagai contoh penggunaan paling umum adalah di kalkulator dan menggantikan fungsi baterai. Selama tersedianya sinar, kalkulator dapat berfungsi selamanya. Panel *solar* yang lebih besar juga digunakan untuk menyediakan tenaga untuk lampu lalu lintas, telephone, lampu jalan, rumah dan lain-lain. Permasalahan yang ada sekarang ini adalah *solar cell* yang terpasang kebanyakan masih bersifat statis. Hal ini menyebabkan penerimaan energi matahari tidak optimal. Oleh karena itu, perlu dibuat suatu sistem yang dapat membuat dan memonitoring *solar cell* selalu mengikuti arah pergerakan matahari.

Berdasarkan pembahasan dan penelitian untuk mengatasi permasalahan di atas telah ditemukannya referensi dari beberapa jurnal salah satunya adalah yang dilakukan oleh (Syahab, Romadhon, & Hakim, 2019) yang berjudul Rancang Bangun Solar Tracker Otomatis Pada Pengisian Energi Panel Surya Berbasis Internet of Things. Pada penelitian ini membahas tentang suatu alat yang mampu menyerap pancaran cahaya matahari secara optimal dengan menggunakan sistem pelacak otomatis berbasis mikrokontroler 2560. Sistem pelacak energi surya tersebut mampu menyerap energi listrik rata-rata sesaat 9.933 Watt, sedangkan energi rata-rata sesaat yang dihasilkan sistem panel surya statis adalah 0.8 Watt. Hasil monitoring tersebut dapat dilihat menggunakan sistem komunikasi berbasis internet secara realtime yang ditampilkan pada display web *thingspeak.com* dan aplikasi android *virtuino*.

(Prasetyo & Wardana, 2020) Rancang Bangun Monitoring Solar Tracking System Menggunakan Arduino dan Nodemcu Esp 8266. Pada penelitian ini membahas tentang pengujian monitoring *solar tracking system* dari hasil pengukuran kemiringan panel surya, tegangan, arus serta intensitas cahaya menggunakan alat rancangan yang dibuat dibandingkan dengan alat ukur standar. Kemudian dihitung berapa persentase kesalahan dari tiap pengukuran tersebut. Hasil dari pengukuran selama 5 hari monitoring *solar tracking system* memiliki tingkat presentasi kesalahan berkisar antara

0% - 10% pengukuran arus, 0% pengukuran tegangan, 0% - 3% derajat kemiringan, dan 21% - 43% pengukuran intensitas cahaya.

Untuk memanfaatkan energi cahaya matahari dengan maksimal maka *solar cell* harus mengikuti arah sinar matahari. Semakin besar intensitas cahaya matahari yang ditangkap oleh *solar cell*, maka semakin besar daya listrik yang dihasilkan. Oleh karena itu dibuat suatu alat dimana nantinya panel surya akan bergerak mengikuti arah lintas matahari dari timur ke barat yang dikontrol menggunakan mikrokontroler Arduino Atmega 2560.

Berdasarkan permasalahan dan referensi penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya maka dalam Perancangan Sistem Monitoring Kontrol Solar Tracking Otomatis Berbasis Arduino Atmega 2560, diharapkan dapat menciptakan suatu sistem monitoring *solar tracking* otomatis yang dapat berguna dan dapat memenuhi fungsinya seperti yang diharapkan dan dapat diterapkan didalam suatu aplikasi yang nyata.

## **1.2 Ruang Lingkup Penelitian**

Berdasarkan dari latar belakang maka ruang lingkup penelitian ini :

1. Penelitian ini dapat mempelajari dan mengembangkan sistem solar tracking otomatis yang dapat mengikuti pergerakan matahari dengan menggunakan *Linear Actuator* dan *Real-Time Clock (RTC)*
2. Penelitian ini akan mempelajari dan mengembangkan kode pemrograman yang tepat untuk mengendalikan *linear actuator* dan RTC pada Arduino.
3. Penelitian ini dapat mempelajari dan mengembangkan sistem monitoring yang dapat memantau kinerja solar tracking otomatis. Sistem monitoring ini dapat memberikan informasi tentang performa daya yang dihasilkan.
4. Penelitian ini dapat melakukan pengembangan teknologi terbaru dalam bidang sistem monitoring dan kontrol solar tracking otomatis berbasis Arduino.

5. Penelitian ini berfokus pada perencanaan, perancangan dan membuat sistem monitoring kontrol *Solar Tracking* otomatis untuk pertanian yang minim energi listrik.

### **1.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang yang telah di uraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana perancangan sistem monitoring kontrol *solar tracking* otomatis agar dapat memaksimalkan daya serap matahari melalui solar panel?
2. Bagaimana mengendalikan *linear actuator* dan RTC pada Arduino untuk menggerakkan panel surya pada sistem solar tracking otomatis?
3. Bagaimana membuat sistem monitoring yang efektif untuk memantau kinerja sistem solar tracking otomatis?

### **1.4 Tujuan Penelitian**

1. Merancang sistem monitoring kontrol *solar tracking* otomatis agar dapat mengikuti arah gerak matahari untuk dapat menyerap energi matahari secara optimal.
2. Merancang sistem pengontrolan menggunakan arduino dan penggerak solar berupa linear aktuator serta alat monitoring menggunakan *Liquid Crystal Display* (LCD).
3. Membuat sistem monitoring yang efektif untuk memantau kinerja sistem solar tracking otomatis, seperti arah pergerakan panel surya dan performa daya yang dihasilkan.
4. Mengevaluasi efisiensi dari sistem solar tracking otomatis dalam menghasilkan energi listrik dengan membandingkan performa sistem dengan sistem statis (non-tracking).

### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Meningkatkan efisiensi penggunaan energi dari panel surya, sehingga dapat menghemat pengeluaran listrik.
2. Dapat menggantikan energi listrik yang minim di daerah pertanian.

3. Dapat membantu petani mendapatkan energi listrik dengan sinar matahari sehingga mengurangi resiko gagal panen.
4. Dapat membantu petani mengontrol solar panel dan melakukan monitoring sehingga diharapkan dapat meningkatkan produksi atau panen.
5. Mengurangi kerusakan panel surya akibat paparan sinar matahari secara berlebihan yang dapat memperpanjang masa pakai panel surya.
6. Meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya penggunaan energi terbarukan, seperti panel surya.

### **1.6 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini berisikan latar belakang, ruang lingkup, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bab ini memuat tentang teori-teori yang mendukung dan berkaitan dalam perancangan sistem monitoring kontrol *solar tracking* otomatis berbasis Arduino Atmega 2560.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian pada bab ini berisikan penjelasan metode yang digunakan dalam perancangan sistem monitoring kontrol *solar tracking* otomatis berbasis Arduino Atmega 2560.

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

Dalam bab ini berisikan implementasi, analisis dan pembahasan penelitian. Hasil dan implementasi dapat berupa gambar alat atau program dan prototipe aplikasi. Analisis dan pembahasan berupa hasil perancangan sistem monitoring kontrol *solar tracking* otomatis berbasis mikrokontroler Arduino Atmega 2560.

## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini berisikan kesimpulan dan pengujian sitem serta saran apakah rancangan ini dapat digunakan secara tepat dan dikembangkan perakitannya.

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**