

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan pertumbuhan penduduk di Indonesia membuat kebutuhan energi listrik semakin meningkat. Penggunaan energi tidak terbarukan seperti energi fosil masih menjadi sumber utama bahan bakar untuk pembangkit listrik di Indonesia, akibatnya lambat laun energi fosil akan habis dan mengharuskan Indonesia memanfaatkan energi alternatif sebagai pengganti energi fosil. Pemanfaatan energi alternatif yang melimpah di alam sebagai sumber energi pengganti fosil, salah satunya adalah energi dari sinar matahari.

Sinar matahari merupakan salah satu sumber *renewable energy* yang tidak akan pernah habis ketersediaannya dan dapat di manfaatkan sebagai energi alternatif. Sinar matahari menghasilkan energi solar yang bisa diubah menjadi energi listrik dengan menggunakan sel surya [1]. "Dalam cahaya matahari terkandung energi dalam bentuk foton. Ketika foton ini mengenai permukaan sel surya, elektron-elektronnya akan tereksitasi dan menimbulkan aliran listrik" (Damastuti, 1997). Tetapi untuk mengubah energi solar ke energi listrik diperlukan alat khusus yaitu solar panel. Menurut Mintorogo (2000, hal. 129) "Sel Surya diproduksi dari bahan semikonduktor yaitu silikon berperan sebagai insulator pada temperatur rendah dan sebagai konduktor bila ada energi dan panas".

Dalam penggunaan solar panel, kebanyakan pemasangannya bersifat *statis* atau diam, artinya posisi solar panel tidak mengikuti matahari sepanjang hari. Hal ini menyebabkan paparan sinar matahari terhadap solar panel berbeda-beda yang menyebabkan energi listrik yang dihasilkan berubah-ubah, dalam hal ini solar panel menerima sedikit paparan sinar matahari ketika posisi solar panel membelakangi matahari sehingga energi listrik yang dihasilkan kurang maksimal [2]. Akibatnya, solar panel dengan keadaan *statis* memiliki efisiensi yang kurang maksimal dikarenakan posisi solar panel tidak selalu tegak lurus dengan matahari. Kemudian penggunaan solar panel pada *Automated Guided Vehicle* yang bergerak di *outdoor* mengakibatkan posisi solar panel mengikuti pergerakan AGV, yang membuat solar panel tidak selalu menghadap ke matahari. Oleh karena itu, untuk memaksimalkan

cahaya matahari yang diterima solar panel dan meningkatkan efisiensinya, diperlukan sistem *solar tracker*. Sistem *solar tracker* bertujuan untuk menyesuaikan posisi solar panel agar selalu tegak lurus dengan matahari, akibatnya permukaan solar panel terpapar sinar matahari secara maksimal yang mengakibatkan meningkatnya efisiensi solar panel yang digunakan.

Pada pengerjaan Tugas Akhir ini, akan dirancang sistem pengisian baterai aki yang akan dikembangkan untuk dipasang pada *Automated Guided Vehicle* menggunakan solar panel 50 Wp yang bersifat *portable* dan *controllable* dengan tujuan menambah jam operasi AGV. Dirancang sebuah sistem *solar tracker* dengan menggunakan logika *fuzzy logic* untuk menyesuaikan posisi solar panel terhadap cahaya. Penggunaan logika *fuzzy* pada sistem kendali digunakan dalam banyak aplikasi teknik, karena dianggap mempunyai solusi paling sederhana yang untuk masalah tertentu dalam sistem otomasi industri (Peri dan Simon 2005). Selain itu, sistem dilengkapi dengan sistem monitoring untuk pemantauan arus dan tegangan pada baterai dan daya yang dihasilkan oleh solar panel. Kemudian terdapat juga komunikasi *wireless* menggunakan *bluetooth* dan juga *data logging* untuk menyimpan *log* selama jalannya sistem.

Hasil dari Tugas Akhir ini dapat dimanfaatkan sebagai inovasi energi terbarukan, dan juga sebagai bahan riset selanjutnya yaitu penerapan pada *Automated Guided Vehicle* ataupun kendaraan lainnya yang bermanfaat bagi Universitas Telkom maupun luar Universitas Telkom.

1.2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dari tugas akhir ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Bagaimana implementasi sistem pengisian baterai aki berbasis solar panel 50 Wp ?
2. Bagaimana implementasi *solar tracker* menggunakan *fuzzy logic* untuk meningkatkan efisiensi solar panel ?
3. Bagaimana implementasi sistem monitoring untuk mendapatkan informasi tegangan, arus pada baterai dan solar panel dan juga daya yang dihasilkan oleh solar panel ?

1.3. Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Merancang sistem pengisian baterai aki dengan menggunakan solar panel 50 Wp dengan beban motor *Power Window* dua buah.
2. Merancang sistem *solar tracker* menggunakan *fuzzy logic* untuk meningkatkan efisiensi solar panel.
3. Merancang sistem monitoring untuk tegangan baterai dan arus yang dihasilkan oleh solar panel.

1.4. Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi universitas maupun industri sebagai berikut :

1. Universitas
Dapat dijadikan tolak ukur dan mampu menerapkan ilmunya secara praktis pada bidang-bidang yang sesuai dengan program studi yang sudah dipelajari
2. Mahasiswa
Dapat digunakan sebagai sumber informasi dan sebuah referensi untuk pengembangan nantinya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi
3. Industri
Dapat menjadi sebuah inovasi untuk memanfaatkan energi cahaya matahari pada *outdoor* untuk proses pengisian baterai aki.

1.5. Batasan Masalah

Untuk membatasi cakupan pembahasan masalah pada Tugas Akhir ini, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut

1. Baterai *lead acid* atau baterai aki yang digunakan bertegangan 12 V dengan kapasitas 17 Ah.
2. Sistem hanya bisa melakukan pengisian baterai maksimal dibawah 17 Volt.
3. Penggunaan panel surya jenis *polycrystalline* bertegangan 17,3 Vp max, arus maksimum 2,89 A serta daya 50 Wp.

4. Aktuator yang digunakan oleh *solar tracker* adalah motor *power window* berjumlah dua buah.
5. Tegangan baterai dan solar panel yang dapat dimonitor oleh sistem monitoring hanya sampai 50 V DC.
6. Arus baterai dan solar panel yang dapat dimonitor oleh sistem monitoring hanya sampai 30 A DC.

1.6. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Perumusan Masalah
Melakukan identifikasi masalah berdasarkan hasil pengamatan langsung sesuai dengan topik permasalahan.
2. Analisa Sistem
Menganalisis sistem dengan mengaplikasikan teori-teori yang berkaitan dengan permasalahan yang dibahas sehingga dapat tercapai suatu kesimpulan
3. Studi Literature
Penelusuran literature yang bersumber dari buku, media, pakar ataupun hasil penelitian orang lain untuk menyusun dasar teori yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini.
4. Pengujian Sistem
Pengujian sistem untuk mengetahui target dan hasil kesimpulan dari pengujian sistem pengisian baterai aki, sistem *solar tracker*, dan sistem monitoring.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan yang digunakan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I
Pada bab ini akan dibahas mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

2. BAB II

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori dasar yang mendukung realisasi sistem sebagai penunjang Tugas Akhir ini. Hal ini dapat mendukung dalam pemecahan masalah, baik yang berhubungan sistem maupun perangkat

3. BAB III

Pada bab ini akan dibahas mengenai perancangan dan realisasi dari sistem baik perangkat keras maupun perangkat lunak, cara kerja alat serta blok diagram dan diagram alir

4. BAB IV

Pada bab ini akan menjelaskan pengujian alat yang dibuat dan hasil analisis yang telah didapat dari pengujian tersebut.

5. BAB V

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan atas hasil kerja yang telah dilakukan serta akan diberikan rekomendasi dan saran untuk pengembangan dan perbaikan selanjutnya