

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar yang dapat digunakan dalam berbagai aktivitas makhluk hidup. Secara umum, energi dibagi menjadi dua yaitu, Energi Baru Terbarukan (EBT) dan Energi Tak Terbarukan. Energi Baru Terbarukan adalah energi yang berasal dari sumber daya alam yang melimpah dan ramah lingkungan karena dapat diperbarui secara alami, sedangkan Energi Tak Terbarukan berasal dari fosil bumi yang membutuhkan jutaan tahun untuk terbentuk dan persediaannya juga sangat terbatas[1]. Salah satu jenis Energi Baru Terbarukan yang potensial adalah energi surya, yaitu energi yang berasal dari pancaran sinar matahari. Energi surya termasuk energi primer yang tidak menghasilkan polusi, energi yang melimpah, ramah lingkungan, dan dapat dimanfaatkan terus menerus [2]. Adanya keunggulan tersebut, menjadikan energi surya sebagai salah satu alternatif dalam upaya memenuhi kebutuhan energi global seperti sumber energi listrik.

Matahari merupakan sumber utama pada energi surya yang dimanfaatkan untuk menghasilkan energi *photovoltaic* [3]. Untuk memanfaatkan energi tersebut maka perlu adanya solusi yang dapat mengubah energi matahari menjadi energi listrik, seperti teknologi *photovoltaic* atau disebut dengan panel surya [4]. Sebagai negara yang terletak di garis khatulistiwa, Indonesia memiliki potensi energi surya yang sangat besar, dengan nilai rata-rata intensitas radiasi matahari harian sekitar 4,8 kWh/m². Hal tersebut menunjukkan bahwa di Indonesia masih banyak sumber daya energi surya yang tidak dimanfaatkan secara maksimal [5].

Banyak daerah di Indonesia yang sudah menggunakan panel surya, namun untuk tingkat efisiensi penggunaannya masih tergolong rendah. Efisiensi ini mengacu pada kemampuan panel surya dalam mengonversi radiasi matahari menjadi energi listrik, di mana jika tingkat efisiensinya rendah dapat mempengaruhi

hasil dari keluaran daya listrik pada panel surya [4]. Kurangnya daya keluaran pada panel surya dikarenakan bumi berputar pada porosnya, sehingga sudut datangnya sinar matahari mengalami perubahan secara terus menerus. Perubahan ini mempengaruhi intensitas radiasi matahari yang diterima oleh permukaan sel surya [6]. Selain itu juga dapat disebabkan oleh pemasangan pada panel surya, seperti pemasangan secara statis dan menggunakan sistem solar tracker tetapi dengan posisi sensor LDR yang masih dipasang disudut panel surya. Hal ini dapat menyebabkan kurangnya efisiensi pembacaan pada sensor LDR yang juga dapat menyebabkan kurangnya efisiensi daya keluaran pada panel surya. Adapun yang sudah terpasang secara sistem *solar tracker dual axis* namun tidak menggunakan penutup di setiap sensor LDR, yaitu hanya menggunakan sekat seperti menyilang sebagai pembatas tiap sensornya. Hal tersebut kurang efektif dalam pembacaan sensornya karena hampir semua permukaan sensor terkena cahaya matahari.

Untuk mengoptimalkan penyerapan energi matahari, dibutuhkan suatu sistem yang disebut dengan *solar tracker dual axis* yang berfungsi mengarahkan panel surya agar selalu menghadap ke arah datangnya sinar matahari secara optimal, dengan posisi sensornya yang membentuk seperti busur dan setiap sensor ditutup dengan pipa.

Berdasarkan permasalahan di atas dilakukan penelitian berjudul “RANCANG BANGUN SISTEM *SOLAR TRACKER DUAL AXIS* DENGAN MEKANISME PAN-TILT UNTUK MENINGKATKAN DAYA KELUARAN PANEL SURYA”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah alat yang dapat digunakan untuk menggerakkan panel surya agar daya keluaran pada panel surya lebih efisien.

Penelitian ini menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler utama untuk menggerakkan panel surya dengan dua motor servo. Sistem ini menggunakan sensor LDR yang dipasang di, pada masing-masing sensor terhubung ke pin A0-A3 pada Arduino Uno untuk mendeteksi sinar matahari. Sensor LDR juga diberikan tahanan sebesar 10k Ohm di setiap sensornya. Selain itu, sistem ini juga menggunakan dua motor servo yang terhubung ke pin D9 dan D10 pada Arduino Uno. Sistem ini dilengkapi dengan RCT yang dapat mencatat waktu saat panel

bergerak dan mencatat posisi motor servo serta mikro SD Card yang menyimpan data.

1.2 Perumusan Masalah

1. Bagaimana merancang sistem *solar tracker dual axis* dalam meningkatkan daya keluaran pada panel surya?
2. Bagaimana menerapkan dan menguji sistem *solar tracker dual axis* agar dapat meningkatkan efisiensi pada panel surya?
3. Bagaimana menentukan posisi optimal sensor LDR agar pembacaan intensitas cahaya matahari lebih akurat dan dapat mengoptimalkan penyerapan energi pada panel surya?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem *solar tracker dual axis* pada panel surya serta merancang desain pemasangan sensor LDR. Arduino Uno digunakan sebagai mikrokontroler pada penelitian, sistem ini dirancang untuk menggerakkan panel surya dan mengoptimalkan kinerja sensor LDR. Sistem ini tidak hanya bertujuan untuk menggerakkan panel, tetapi juga untuk meningkatkan daya keluaran pada panel surya.

1.4 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari pembuatan RANCANG BANGUN SISTEM *SOLAR TRACKER DUAL AXIS* DENGAN MEKANISME PAN-TILT UNTUK MENINGKATKAN DAYA KELUARAN PANEL SURYA adalah sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Penulis

1. Mengimplementasikan pengetahuan dan teori yang diperoleh selama perkuliahan.
2. Dapat memaksimalkan penggunaan panel surya dalam meningkatkan daya keluaran panel surya melalui sistem *solar tracker dual axis*.

1.4.2 Bagi Mahasiswa dan Pembaca

1. Meningkatkan kesadaran tentang pentingnya penggunaan Energi Baru Terbarukan dan teknologi sistem *solar tracker dual axis* sebagai langkah efisiensi energi surya.
2. Menunjukkan bahwa kampus aktif dalam pengembangan inovasi Energi Baru Terbarukan.

1.5 Pembatasan Masalah

Batasan masalah ini disusun untuk membatasi lingkup permasalahan dari topik yang dimuat agar tidak terjadi perluasan dalam pembahasan yang mengakibatkan salah penafsiran. Batasan masalah yang diberikan dalam tugas akhir ini antara lain:

1. Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menetapkan batasan masalah dengan membahas tentang sistem *solar tracker dual axis* pada panel surya 10 wp dalam meningkatkan daya keluaran panel surya, dengan menggunakan dua motor servo.
2. Hanya menggunakan 4 buah sensor LDR hadap timur-barat dan 2 utara selatan, yang dipasang di atas tatakan sensor dan ditutup pipa setiap sensornya dan disusun dengan mekanisme seperti busur, tanpa menggunakan sensor tambahan seperti sensor GPS atau sensor sudut.
3. Penggunaan Arduino Uno sebagai mikrokontroler untuk menggerakkan panel surya dengan motor servo.
4. Sistem ini hanya menggunakan panel surya skala kecil 10WP.
5. Penggerak menggunakan motor servo MG90S.

1.6 Sistematika Tugas Akhir

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis menggunakan sistematika sebagai berikut:

HALAMAN JUDUL

HALAMAN PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN

HALAMAN PERSEMBAHAN

KATA PENGANTAR

ABSTRAK

ABSTRACT

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

LAMPIRAN

BAB I “PENDAHULUAN”

Pada bab ini akan dibahas tentang hal-hal yang melatarbelakangi pembuatan Tugas Akhir, perumusan masalah, tujuan Tugas Akhir, manfaat Tugas Akhir, pembatasan masalah dan sistematika Tugas Akhir.

BAB II “LANDASAN TEORI”

Pada bab ini akan dibahas mengenai tinjauan pustaka dan landasan teori yang menjadi panduan pada pembuatan Tugas Akhir.

BAB III “RANCANG BANGUN SISTEM *SOLAR TRACKER DUAL AXIS* DENGAN MEKANISME PAN-TILT UNTUK MENINGKATKAN DAYA KELUARAN PANEL SURYA”

Pada bab ini akan dibahas mengenai cara kerja dari sistem tersebut, baik dari bagian-bagian sistem maupun keseluruhan sistem.

BAB IV “PEMBUATAN ALAT RANCANG BANGUN SISTEM *SOLAR TRACKER DUAL AXIS* DENGAN MEKANISME PAN-TILT UNTUK MENINGKATKAN DAYA KELUARAN PANEL SURYA”

Berisi tentang perencanaan perancangan alat dan bahan pembuatan, perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

BAB V “ANALISA HASIL PENGUKURAN DAN PENGUJIAN”

Pada bab ini akan dijelaskan pengukuran daya keluaran panel surya

BAB VI “PENUTUP”

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan apa yang dapat diambil dari simulasi alat dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN