

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Energi listrik merupakan kebutuhan dasar manusia yang penting dan dibutuhkan oleh manusia. Peningkatan kebutuhan energi listrik sejalan dengan tingkat kehidupan manusia. Besarnya kebutuhan energi listrik menuntut untuk mencari energi alternatif agar kebutuhan energi listrik yang besar dapat terpenuhi. Salah satu bentuk energi dari alam yang bisa dimanfaatkan untuk diubah menjadi energi listrik adalah energi dari cahaya matahari. Pemanfaatan energi dari cahaya matahari saat ini menggunakan solar panel yang dapat mengkonversikan energi dari cahaya matahari menjadi energi listrik. Matahari dapat memancarkan energi sebesar $3,86 \times 10^{26}$ joule setiap detiknya. Walaupun energi tersebut tidak diterima seluruhnya oleh bumi, yaitu hanya sekitar $1\text{kW}/\text{m}^2$, energi matahari masih mampu untuk mencukupi 10000 kali kebutuhan energi di bumi jika energi matahari mampu dimanfaatkan di seluruh permukaan bumi. Artinya, menutup 0,1 persen permukaan bumi dengan solar panel yang mempunyai efisiensi 10 persen, dapat mencukupi kebutuhan energi dunia saat ini [1].

Cara kerja solar panel yaitu dengan mengubah energi yang berasal dari cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan prinsip dari efek photovoltaic. Efek photovoltaic merupakan suatu fenomena yang terjadi akibat adanya tegangan listrik karena hubungan antara dua elektroda dengan sistem padatan atau cairan saat mendapatkan energi cahaya. Pada umumnya solar panel dipasang menghadap ke arah matahari, solar panel akan menghasilkan energi listrik yang optimal pada saat cahaya matahari tegak lurus terhadap solar panel. Matahari bergerak dari arah timur ke barat, maka saat waktu-waktu tertentu output yang dihasilkan oleh solar panel tidak optimal.

Untuk menjawab permasalahan kurang optimalnya energi dari cahaya matahari yang ditangkap oleh solar panel, maka dibutuhkan sistem pelacak surya untuk mengoptimalkan sistem kerja dari solar panel. Ada beberapa sistem solar panel tracking yang sudah dirancang sebelumnya diantaranya seperti pada jurnal

referensi oleh Y. Wiranatha, J. Kusuma, N. Soedjarwanto, A. Trisanto, dan D. Despa membahas mengenai rancang bangun penggerak otomatis panel surya [2]. Kekurangan dari alat ini adalah penggerak yang digunakan adalah motor servo. Motor servo tidak mampu berjalan dengan halus, ini dikarenakan desain mekanik dari sistem penggerak belum baik. Selain itu pada jurnal referensi oleh J. Custer, M. Idham, dan J. Lianda membahas tentang sistem kontrol panel surya dua dimensi [3]. Kekurangan dari alat ini adalah hanya menggunakan single axis.

Maka pada proyek akhir ini akan dibuat “**Rancang Bangun Sistem Pelacak Surya Berbasis PID**”. Pada sistem ini, solar panel akan bergerak otomatis mengikuti arah cahaya matahari berdasarkan pembacaan dari sensor photodiode. Yang mana pada sistem ini menggunakan model gerak dual axis yang bertujuan agar solar panel dapat bergerak dari arah barat-timur dan utara-selatan. Penggunaan dual axis ini bertujuan untuk memperoleh pengisian yang lebih maksimal, dan juga mampu mengikuti pergerakan matahari secara maksimal. Untuk penggerak solar panel digunakan motor DC agar diperoleh respon gerakan yang lebih halus dan kontrol yang digunakan adalah PID controller untuk mendapatkan respon Gerakan motor yang lebih presisi. Diharapkan dengan adanya sistem ini, solar panel dapat mengikuti pergerakan matahari dan dapat menghasilkan nilai energi yang lebih optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan pada Proyek Akhir ini yaitu pembuatan sistem solar panel yang akan digunakan. Untuk mewujudkan hal tersebut terdapat beberapa permasalahan yang harus diselesaikan meliputi:

1. Bagaimana cara membuat desain sistem untuk sistem off grid solar panel?
2. Bagaimana cara membuat desain sistem kontrol PID untuk *tracking* surya?
3. Apakah dengan menggunakan sistem *tracking dual-axis*, keluaran daya sel surya dapat meningkat?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat desain *hardware* dan *electric* untuk sistem *off grid* dengan menggunakan metode gerak *dual-axis*.
2. Merancang program untuk sistem *solar tracker dual-axis* dengan menggunakan kontrol PID.
3. Mengetahui peningkatan keluaran daya sel surya pada *solar tracker dual-axis*.

Adapun manfaat yang diharapkan pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah khazanah pengetahuan tentang sumber energi terbarukan, yaitu pemanfaatan energi matahari untuk menghasilkan energi listrik dengan menggunakan sistem solar tracker dual-axis.
2. Dari tugas akhir ini diharapkan menjadi salah satu media pengenalan atau sosialisasi kepada masyarakat luas mengenai penggunaan cahaya matahari sebagai sumber energi alternatif yang lebih ramah lingkungan.

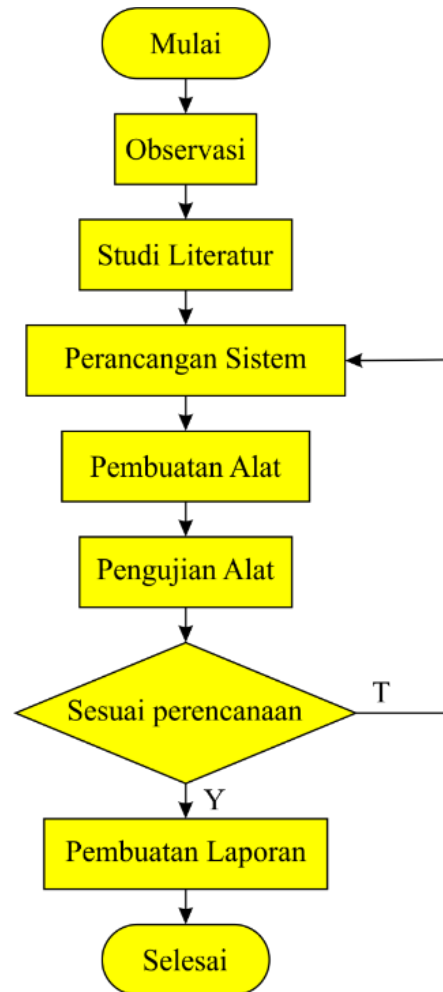
1.4 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan-batasan masalah yang dibuat agar dalam pengerjaan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem yang akan dibangun berupa off grid solar system.
2. Panel yang digunakan sebesar 20 WP.
3. Kontrol tracking panel menggunakan kontrol PID .

1.5 Metode Penelitian

Metode pelaksanaan yang digunakan untuk menunjang keberhasilan dari alat ini adalah seperti ditunjukkan pada gambar 1.1 berikut:



Gambar 1. 1 Flowchart pelaksanaan