BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Energi matahari merupakan energi terbarukan yang bersih serta tersedia secara bebas dan melimpah di alam. terlebih lagi bagi negara Indonesia yang dilalui oleh garis khatulistiwa menjadikan Indonesia memiliki potensi energi matahari yang cukup tinggi. Indonesia merupakan daerah tropis yang mempunyai sinar matahari yang sangat besar menjadi potensi energi terbarukan dengan iradiasi harian rata- rata 4,5 – 4,8 kWh/m2 berdasarkan data yang didapat dari survei pada 8 lokasi yang tersebar di Indonesia[1]. Namun, agar penyerapan energi matahari dapat diterima dengan maksimal maka dibutuhkan sistem yang dapat mengatur peletakkan posisi solar panel agar selalu tegak lurus dengan sinar optimal matahari (*Solar Tracking*).

Penelitian efisiensi solar panel sudah banyak diteliti, diantaranya penelitian yang telah dilakukan oleh Sidik Susilo [2]mengenai peningkatan efisiensi sistem panel surya solar tracker dengan menggunakan sensor LDR (*Light Dependent Resistor*) dengan sistem kontrol menggunakan logika kabur (*Fuzzy Logic*) didapatkan meningkatkan efisiensi kinerja panel surya sebesar 12%. Kemudian Penelitian lain yang dilakukan oleh Debabrata Mazumdar[3] *solar tracker* dibuat menggunakan system kendali LQR untuk sistem *single axis*. Penelitian ini menghasilkan efisiensi yang lebih besar dari perancangan solar panel dengan fuzzy logic yaitu sekitar 30%, penelitian ini hanya berupa simulasi MATLAB.

Pada perancangan *prototype* ini, solar tracking dibuat dengan menggunakan metode *Linear Quadratic Regulator* (LQR) sistem 2 sumbu untuk melacak posisi sudut yang diperlukan panel surya sehingga diharapkan menghasilkan nilai efisiensi kinerja panel surya yang lebih besar. Pengendalian Panel Surya pada *prototype* ini menggunakan aplikasi MATLAB untuk dapat mensimulasikan servo motor terhadap sistem penggerak *photovoltaic*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, berikut adalah beberapa rumusan masalah yang berkaitan dengan topik yang sudah dipilih.

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem penggerak yang dapat menggerakan panel surya terhadap sudut yang diinginkan?
2. Bagaimana memodelkan dan implementasi kontrol LQR pada *prototype solar tracker*?

1.3. Tujuan dan Manfaat

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam pembuatan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem penggerak yang dapat menggerakan panel photovoltaic agar selalu tegak lurus dengan arah datangnya sinar matahari dengan rentang 30°-150°.
2. Merancang dan mengimplementasikan simulasi sistem kendali *Linear Quadratic Regulator* (LQR) pada *solar tracker dual axis.*

Adapun beberapa manfaat dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Membantu pemanfaatan solar panel yang lebih efektif dalam produksi listrik untuk kebutuhan listrik konvensional.

1.4. Batasan Masalah

Mengingat luasnya permasalahan pada penelitian ini, maka bidang bahasan akan dibatasi pada:

1. PV solar panel yang digunakan pada prototype berukuran 110x69mm.
2. Pengujian prototype solar tracking menggunakan sinar senter *smartphone* Samsung A8 (50 lumens) yang diarahkan menyerupai lintasan sebagai simulator menggantikan matahari.
3. State Space kendali LQR menggunakan fitur Sysid.

1.5. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pelaksanaan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

   Pada tahap awal dilakukan kajian pustaka dari berbagai sumber berkaitan dengan solar tracking, pengoperasian mikrokontroler, aplikasi sensor, dan beberapa teori-teori penunjang baik jurnal, artikel, buku, materi perkuliahan, forum internet dan video pembelajaran yang betujuan menunjang penelitian ini.
2. Perancangan Alat

   Melakukan pemodelan dan perancangan dari tiap-tiap blok pada keseluruhan sistem agar mampu menghasilkan output seperti apa yang penulis inginkan.
3. Analisis Masalah

   Pada tahap ini, rancangan sistem yang telah dipilih akan dianalisis dan dirancang sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan agar dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.
4. Pengujian Alat dan Analisis Hasil

   Pada tahap ini alat akan diuji dan dianalisis apakah alat yang telah dibuat sesuai dengan yang diharapkan.