

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Matahari adalah salah satu fenomena alam yang memiliki manfaat bagi kelangsungan makhluk hidup di bumi. Intensitas radiasi matahari merupakan salah satu fenomena fisis dari matahari yang memiliki banyak kegunaan dan manfaat. Matahari juga merupakan sumber energi yang tidak akan habis dan belum banyak dimanfaatkan oleh manusia. Seperti yang kita ketahui matahari memiliki banyak manfaat, baik itu pada bumi dan pada manusia secara tidak langsung ^[2].

Indonesia merupakan negara yang memiliki berbagai jenis sumber daya energi dalam jumlah yang cukup melimpah. Letak Indonesia berada pada daerah katulistiwa, maka wilayah Indonesia akan selalu disinari matahari selama 10 sampai dengan 12 jam dalam sehari ^[14].

Radiasi yang dipancarkan matahari sudah dimanfaatkan sebagai sumber energy. Hal ini dikarekan jumlah bahan bakar fosil yang semakin menipis sehingga memanfaatkan energi matahari merupakan suatu cara untuk mendapatkan energy listrik untuk kebutuhan manusia. Pemanfaatan radiasi matahari sama sekali tidak menimbulkan polusi ke atmosfer. Berbeda dengan sumber energi lainnya, energi matahari bisa dijumpai di seluruh permukaan bumi.

Pemanfaatan radiasi matahari sebagai sumber energi dengan menggunakan solar sel yang terdiri dari satu satuan peralatan untuk membangkitkan daya listrik dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi listrik dasar yaitu dengan mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik melalui konversi photovoltaic sel surya. Adapun sel surya menjadi energi listrik dalam bentuk arus searah (DC). Untuk mendapatkan keluaran energi listrik yang maksimum, maka

permukaan solar sel harus selalu mengarah ke matahari, karena matahari mempunyai lintasan dengan sudut tertentu.

Sistem pergerakan panel solar sel untuk melacak posisi matahari agar mendapatkan sinar matahari secara optimal menggunakan prinsip pengontrolan PID. Dengan sistem pengontrolan PID akan otomatis mengarahkan panel solar sel ke arah intensitas cahaya yang paling besar. Sistem pengendalian ini diprogram dan dikendalikan menggunakan mikrokontroler arduino dengan menerapkan kontroler PID yang *dituning* menggunakan metode *root locus*.

Proses *tuning* parameter-parameter PID dengan metode *root locus* menggunakan fungsi alih lingkaran terbuka. Hal ini akan menyebabkan keluaran tidak dapat dibandingkan dengan masukan acuan. Jadi, dengan adanya gangguan, sistem kontrol terbuka tidak dapat melaksanakan tugas yang sesuai diharapkan^[12].

Menggunakan sensor pada sistem kontroler dapat memecahkan masalah sistem yang menggunakan fungsi alih lingkaran terbuka. Hal ini dikarenakan penambahan sensor pada sistem akan membuat sistem menjadi fungsi alih lingkaran tertutup. Sistem kontrol lingkaran tertutup juga merupakan sistem kontrol berumpan balik. Sinyal kesalahan penggerak, yang merupakan selisih antara sinyal masukan dan sinyal umpan balik. Diumpangkan ke kontroler untuk memperkecil kesalahan dan membuat agar keluaran sistem mendekati harga yang diinginkan^[12].

Kontroler PID melengkapi semua kekurangan dari kontroler Proporsional, kontroler Proporsional Integral, dan kontroler Proporsional Derivatif. Hal dikarenakan pada kontroler Proporsional, apabila nilai K_p terus diperbesar maka akan mengakibatkan output sistem tidak akan stabil. Kemudian pada kontroler Proporsional Integral membutuhkan selang waktu tertentu sehingga pengontrolan

cenderung memperlambat respon. Lalu kotroler Proporsional Derivatif, pengontrolan ini tidak akan menghasilkan keluaran apabila tidak ada perubahan pada masukannya (berupa perubahan sinyal kesalahan).

Tracking sinar matahari adalah mengikuti arah jalannya matahari. Dalam hal ini *Tracking* yang dimaksud yaitu memposisikan permukaan panel solar sel kearah matahari agar mendapatkan radiasi yang optimal dari matahari. Untuk mengarahkan panel solar sel dibutuhkan kontrolerdengan sebuah sistem untuk pengontrolan. Pada penelitian ini pemilihan parameter K_p , K_i , dan K_d akan diterapkan untuk mendapatkan respon yang baik.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini meliputi :

1. Merancang *tracking* solar sel menggunakan kontroler PID
2. Mendapatkan konstanta-konstanta PID yang tepat untuk mendapatkan sistem *tracking* yang presisi.

1.3 Pembatasan Masalah

Untuk membatasi masalah maka diambil asumsi-asumsi sebagai berikut:

1. Pengamatan sistem kendali PID terhadap alat *tracking*.
2. Sistem kendali PID diterapkan pada arduino mega2560.
3. Tidak membahas secara mendalam tentang program yang digunakan.
4. Krteria kestabilan sistem hanya dilihat pada *settling time* dikarenakan keterbatasan sensor (encoder) untuk mengetahui kecepatan motor.
5. *Settling time* yang dipakai yaitu respon yang mengalami sedikit osilasi.

6. Nilai konstanta dari sensor diabaikan.
7. Massa dari solar sel diabaikan.
8. Data yang didapatkan diolah menggunakan *Microsoft Office Excel 2007*

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Dapat memahami proses pengontrolan kendali PID pada mikrokontroler arduino mega.
2. Dapat memahami pengaruh nilai konstanta pada kendali PID terhadap output yang didapatkan.

1.5 Metodologi Penelitian

Dalam melakukan penelitian tugas akhir ini penulis melakukan :

1. Studi Literatur

Dengan mempelajari literatur yang berhubungan terhadap pembuatan tugas akhir terutama mengenai kendali PID.

2. Menyiapkan alat tracking sinar matahari

Mempersiapkan semua komponen atau alat tacking dan software arduino yang digunakan untuk tracking sinar matahari.

3. Penelitian dan pengambilan data

Penelitian dilakukan di ruang penelitian dosen pembimbing, pengambilan data *tracking* sinar matahari dan penyimpanan hasil penelitian ke hardisk komputer.

4. Analisis Data

Mengumpulkan data-data hasil pengujian yang dilakukan. Data hasil pengujian alat diolah sehingga diperoleh kesimpulan.

1.6 Sistematika Penulisan

Langkah-langkah atau tahapan-tahapan yang ditempuh dalam menyelesaikan penelitian ini adalah :

BAB I Pendahuluan

Berisi tentang latar belakang penulisan, tujuan penelitian, pembatasan masalah, manfaat penelitian, metoda pengumpulan data dan analisa, serta sistematika penulisan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori dasar yang mendukung penelitian tugas akhir.

BAB III Perancangan Sistem

Membahas perangkat perancangan sistem dari tahap pemrosesan awal, sampai penggunaan kendali PID pada alat *tracking* sinar matahari.

BAB IV Hasil Pengukuran dan Analisa

Menyajikan data-data hasil penelitian kendali PID pada alat *tracking* sinar matahari dan analisis hasil percobaan.

BAB V Penutup

Bab ini berisikan tentang kesimpulan dari penelitian dan pengujian yang dilakukan terhadap data-data penelitian serta berisi saran untuk pembaca dan peneliti selanjutnya yang berminat meneliti lebih lanjut.