

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Energi tampaknya akan tetap menjadi topik penelitian yang menarik sepanjang peradaban umat manusia dimana upaya untuk mencari sumber energi alternatif sebagai pengganti bahan bakar fosil masih tetap ramai di bicarakan. Terdapat beberapa energi alam yang tersedia sebagai energi alternatif yang bersih, tidak berpolusi, aman serta tidak terbatas persediaannya (Wilson, 1996) yaitu energi surya / cahaya matahari.

Pada masa yang akan datang, kebutuhan akan energi yang semakin besar mendorong manusia melakukan penelitian terhadap pemanfaatan energi surya untuk dikonversi menjadi energi listrik, salah satunya yaitu pengembangan teknologi fotovoltaik dimana mampu mengkonversi langsung cahaya matahari menjadi energi listrik dengan menggunakan bahan semikonduktor yang disebut sel surya (Fishbane et.al. 1996).

Permasalahan yang kemudian timbul adalah bagaimana menggunakan panel sel surya untuk mendapatkan serapan energi dan keluaran listrik yang optimal. Pemakaian panel sel surya umumnya di letakkan dengan posisi tertentu dengan tanpa perubahan (pruit,2001). Saat panel sel surya ditempatkan dengan posisi menghadap ke atas dan panel di anggap benda yang mempunyai permukaan rata maka panel akan mendapat radiasi matahari maksimum saat matahari tegak lurus dengan bidang panel.

Pada saat arah matahari tidak tegak lurus dengan bidang panel atau membentuk sudut θ maka panel akan menerima radiasi lebih kecil dengan faktor $\cos \theta$. Menurunnya radiasi yang di terima oleh panel akan mengurangi daya listrik yang di keluarkan oleh panel, bahkan bisa berkurang menjadi setengahnya jika $\theta = 60^0$.

Berdasarkan hal tersebut dilakukan suatu penelitian tentang pengaturan arah panel sel surya menggunakan *system control* berbasis mikrokontroller untuk mengatur posisi sel surya agar selalu tegak lurus

dengan matahari, sehingga penyerapan energi matahari pada panel surya akan optimal. Penelitian sebelumnya dilakukan oleh sayyidah khoirul [1] dimana diperoleh hasil efisiensi sel surya mode bergerak sebesar 5.97 % dan efisiensi mode diam sebesar 8.97%. kelemahan pada penelitian ini adalah tidak adanya perhitungan sudut deklinasi posisi matahari sehingga tidak diketahui waktu atau periode matahari berada pada posisi maksimum garis katulistiwa. Sebuah teori dikemukakan oleh (Quashcning ,2004) dimana menyatakan bahwa sel surya kristal pada saat ini bisa mencapai efisiensi sampai 20%, namun di laboratorium efisiensi 25% bisa dicapai.

Berdasarkan teori dan hasil penelitian tersebut peneliti akan melakukan melakukan perancangan *solar tracking system* berbasis mikrokontroller dengan penambahan kalkulasi sudut deklinasi matahari untuk memperoleh hasil yang maksimum

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimanakah system kerja mikrokontroller ATMEGA 16 untuk Tracking?
2. Bagaimana melakukan kalkulasi sudut deklinasi matahari ?
3. Bagaimanakah merancang STS berbasis mikrokontroller ATMEGA 16 untuk mengoptimalkan penyerapan energi matahari pada panel surya?
4. Berapa % efisiensi dan daya optimum yang dapat ditingkatkan menggunakan *Solar Tracking System* berbasis mikrokontroller ATMEGA 16?

1.3 Tujuan

Tujuan dari laporan tugas akhir ini adalah membuat *Solar Tracking System* untuk mengoptimalkan penyerapan energi matahari pada panel surya berbasis mikrokontroller ATMEGA 16.

1.4 Batasan Masalah

1. Sensor cahaya yang digunakan adalah LDR (*Light Dependent resistor*) yang akan menangkap sinar cahaya matahari.
2. Pengujian modul panel surya dilakukan secara statis (posisi tidak berubah) dan dengan penjejak sinar matahari (dinamis) serta berdasarkan pada sudut deklinasi matahari.
3. Panel sel surya yang digunakan adalah modul ukuran 131 mm x 110 mm.
4. Pengaruh faktor lingkungan tidak di kaji.

1.5 Metodologi Penelitian

Agar dapat mencapai tujuan yang diharapkan, penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan berikut :

1. Kajian Pustaka

Melakukan telaah beberapa pustaka terkait, baik dari artikel penelitian yang telah dipublikasikan maupun buku yang diterbitkan.

2. Analisis Beberapa Metode Terkait

Analisis metode – metode terkait dengan system kendali yang akan dirancang dengan tujuan memperoleh formulasi yang sesuai untuk system tersebut.

3. Merancang System Solar Tracking

Merencanakan dan membuat peralatan serta system yang dibutuhkan secara perangkat keras.

4. Pengujian System

Melakukan serangkaian experiment untuk mengetahui kinerja setelah dilakukan pengembangan dan perbaikan.

5. Analisis Hasil Pengujian

Melakukan analisis dan mengklarifikasi hasil pengujian. Apabila telah memenuhi tujuan berarti penelitian telah berhasil, dan apabila belum memenuhi maka perlu dikaji lebih lanjut solusi alternative agar tujuan yang telah ditetapkan dapat dicapai.

6. Penarikan Kesimpulan.

1.6 Sistematika Penelitian

Langkah-langkah penulisan Tugas Akhir ini dikelompokkan dalam lima bab, dalam setiap bab terdiri dari sub bab yang merupakan topik dengan susunan sebagai berikut:

1. **BAB I PENDAHULUAN**, merupakan pendahuluan yang membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi, sistematika penyusunan dan relevansi.
2. **BAB II DASAR TEORI**, Teori – teori berisi tentang pembahasan secara garis besar tentang Solar sel, AVR ATMEGA16, Motor servo, LCD, Program Bahasa C pada CodeVisionAVR.
3. **BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT**, Membahas secara lengkap tentang perencanaan dan pembuatan sistem yang akan dibangun seperti pembuatan *interfaces* ATMEGA 16, downloader *mikrokontroler* ATMEGA 16, Rangkaian sensor cahaya dan LCD.
4. **BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN**, merupakan pembahasan tentang pengujian alat dan program yang telah dibuat, serta pengujian seluruh komponen (hardware dan software) apakah telah terintegrasi dengan baik satu sama lain.
5. **BAB V PENUTUP**, berisi tentang kesimpulan dari hasil percobaan dan saran-saran.