

Pengaturan Pencahayaan Ruangan Menggunakan Sinar Matahari

Achmad Lukman , Eru Puspita,S.T,M.Kom
Jurusan Teknik Elektronika
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Telp.(+62)31-5947280 Fax.(+64)31-5946114
E-mail: kinanti69@yahoo.com

ABSTRAK

Saat ini, sebagian pembangkit listrik PLN masih memanfaatkan bahan bakar fosil. Konsumsi energi terus meningkat karena penambahan penduduk. Sedangkan energi fosil yang merupakan sumber energi utama, ketersediaannya sangat terbatas dan terus berkurang. Maka untuk menghemat energi yang dipakai misalnya saja untuk penerangan rumah di siang hari kita dapat memanfaatkan energi matahari. Karena dengan memanfaatkan cahaya matahari di siang hari sebagai penerangan adalah solusi penghematan energi Listrik yang ramah lingkungan dan alternatif mengurangi ketergantungan energi yang dihasilkan dari bahan bakar fosil dan nuklir yang dapat mempercepat pemanasan suhu bumi serta merusak lingkungan akibat dari polusi yang ditimbulkannya. Pada Proyek Akhir ini saya akan mencoba membuat sebuah alat yang dapat memaksimalkan cahaya yang masuk ke dalam rumah pada sisi tertentu. Dengan menggunakan cermin datar sebagai pengatur arah pantulan cahaya matahari yang masuk ke dalam rumah.

Kata kunci : Refleksi, Neural Network, Cahaya Matahari

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diilhami dari keinginan manusia untuk dapat memperoleh penerangan di dalam rumah tapi hanya di tempat tertentu saja. Dan dengan pengeluaran biaya yang sedikit yaitu memanfaatkan cahaya matahari.

Langkah ini selain bisa mengurangi ketergantungan pada BBM yang harganya semakin mahal, langkah ini juga untuk memanfaatkan sumber energi alternatif.

Maka dengan memanfaatkan cahaya matahari di siang hari sebagai penerangan adalah solusi penghematan energy Listrik yang ramah lingkungan dan alternatif mengurangi ketergantungan energi .

B. Perumusan Masalah

Dalam tugas akhir ini ada beberapa permasalahan yang akan diteliti dan dipelajari, yaitu antara lain :

- Pembuatan Mekanik cermin pemantul yang dapat menangkap dan memantulkan berkas sinar matahari ke suatu posisi tertentu.
- Pembuatan sistem sensor yang dapat mengatur dengan tepat posisi cermin yang paling optimal.

- Sensor harus diletakkan pada posisi yang dikehendaki dimana cahaya matahari diharapkan selalu menyinari tempat tersebut.
- Mengingat sensor tidak dapat ditempatkan langsung menghadap matahari, maka sistem kontrol yang diterapkan tidak berdasarkan posisi dari matahari, tetapi berdasarkan kekuatan pencahayaan yang maksimal.

C. Batasan Masalah

- Posisi matahari yang dapat dicapai dan posisi jatuhnya berkas sinar matahari sangat dipengaruhi oleh kondisi ruangan
- Pencahayaan pada ruangan oleh berkas sinar matahari tidak dapat mencapai seluruh ruangan, tetapi hanya pada bagian tertentu dari ruangan, misalkan tempat belajar
- Sistem kontrol yang diterapkan adalah pengaturan posisi berdasarkan nilai maksimum cahaya yang diterima
- Pada proyek akhir ini hanya dibuat miniatur ruangan

D. Tujuan Proyek Akhir

- Berdasarkan latar belakang dan permasalahan di atas, proyek akhir ini bertujuan untuk :
- ❖ Membuat sisi tertentu dari sebuah rumah selalu terkena cahaya matahari.

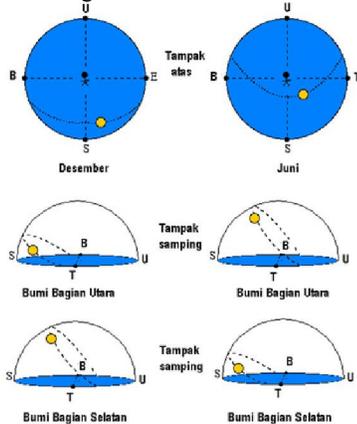
- ❖ Menerapkan sebuah inovasi didalam pencahayaan ruangan tertentu yang optimal dengan metode Artificial Neural Network.
- ❖ Membuat alat yang sangat mudah dioperasikan oleh seorang operator maupun user. Sehingga dalam tugas akhir ini dibuat sebuah alat yang user friendly.

II. DASAR TEORI

A. Pergerakan Matahari

Keadaan terang atau gelap di Bumi tergantung kepada posisi Matahari. Kita akan menyebut fajar saat cahaya matahari masih malu-malu menerangi Bumi kita. Demikian juga sebutan siang hari untuk keadaan saat Matahari bersinar terang di langit. Di malam hari saat gelap gulita, Matahari tentunya sudah tidak tampak di langit. Keteraturan muncul dan menghilangnya Matahari ini menjadi acuan manusia untuk menentukan hitungan waktu dalam satu hari.

Matahari bergeser dari waktu ke waktu. Tanam sebatang tongkat di tanah, perhatikan arah bayangan pada pagi hari di bulan Juni dan Desember. Pada bulan Juni, tampak arah bayangan condong ke Selatan, artinya Matahari sedang berada di Utara. Sedangkan pada bulan Desember, arah bayangan miring ke arah Selatan, yang berarti Matahari sedang berada di titik Selatan.



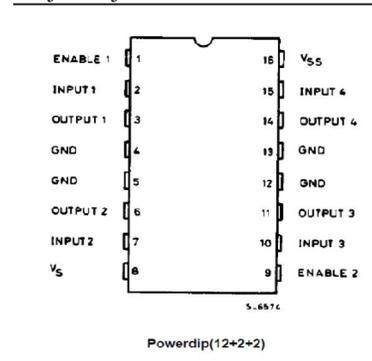
Gambar 1. Garis edar Matahari pada musim panas dan musim dingin. Garis putus-putus adalah garis edar Matahari di atas horizon pengamat.

Kemiringan sumbu rotasi Bumi menyebabkan terjadinya perbedaan musim di Bumi. Saat Matahari berada di utara, maka Bumi Bagian Utara mengalami musim panas. Puncak musim panas di Bumi Bagian Utara terjadi pada bulan Juni. Kemudian Matahari akan bergerak ke Selatan dan berada di garis ekuator pada tanggal 21 Maret. Sudut deklinasi Matahari 0° , saat itu Matahari berada di titik musim gugur. Pada tanggal 21 Desember Matahari berada di titik musim dingin, artinya Matahari berada di titik paling Selatan. Selanjutnya Matahari akan kembali

bergerak ke utara dan mencapai ekuator pada tanggal 21 September yang disebut titik musim semi.

B. IC Driver Motor L293D

IC L293D merupakan driver H-Bridge dual motor, sehingga dengan satu IC dua motor DC dapat berputar searah jarum jam ataupun berlawanan dengan arah jarum jam.



Gambar 2. Konfigurasi pin L293D

III. PERENCANAAN SISTEM

Studi Literatur

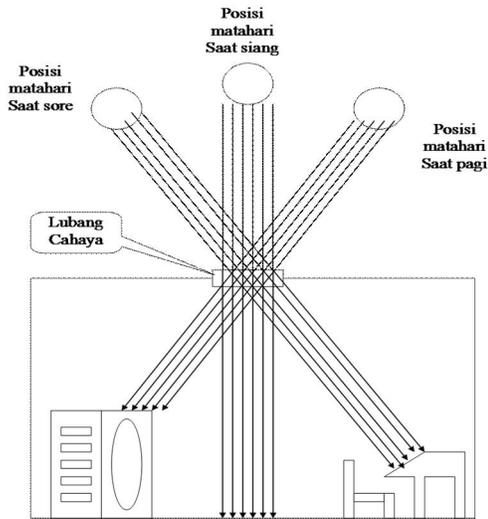
Pada tahap ini dilakukan upaya memahami materi dari beberapa literatur yang digunakan baik berupa buku, *website* atau jurnal ilmiah tentang *Artificial Neural Network*, mikrokontroler ATmega16, Pemantulan cahaya matahari, bahasa pemrograman C++ (codevision AVR) dan lain-lain yang dapat membantu penyelesaian proyek akhir ini.

Berkas cahaya dari matahari adalah bersifat lurus, sehingga Apabila matahari bergerak sepanjang hari maka berkas yang jatuhpun akan bergerak berlawanan dengan arah matahari. Jika diinginkan agar berkas cahaya selalu jatuh pada tempat tertentu yang diinginkan maka cara yang paling mudah adalah menambahkan cermin datar yang akan memantulkan berkas matahari ke arah yang diinginkan.

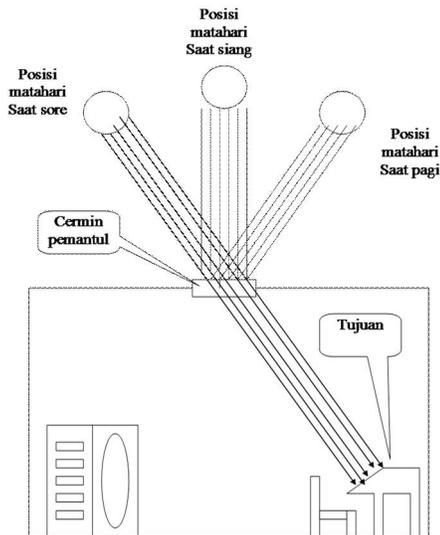
Suatu kontrol berdasarkan posisi dari matahari diperlukan untuk menggerakkan posisi dari cermin agar selalu mengarahkan berkas matahari yang datang ke posisi yang diinginkan.

Cara ini akan memungkinkan untuk mendapatkan tingkat pencahayaan yang maksimal pada suatu lokasi tertentu.

Ilustrasi Sistem Pencahayaan

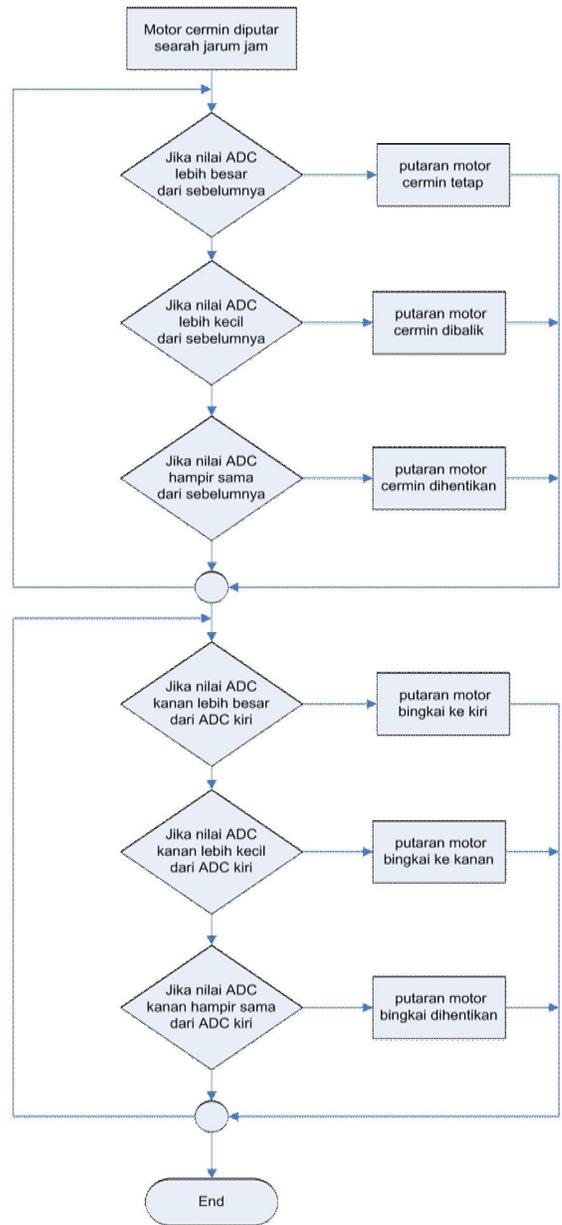
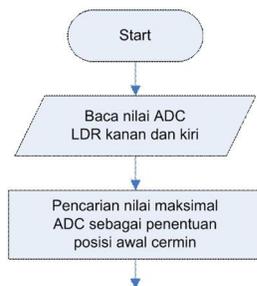


Gambar 4 Keadaan ruangan dengan lubang cahaya untuk berbagai posisi matahari



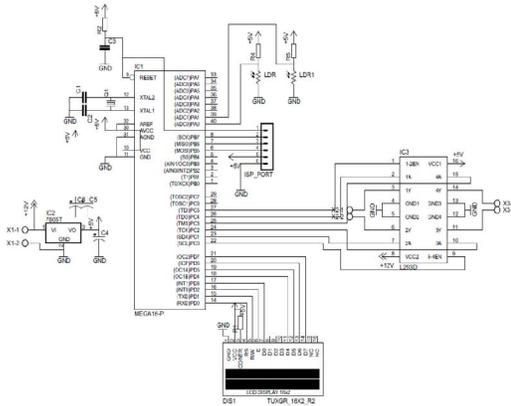
Gambar 5 Keadaan ruangan dengan cermin pemantul untuk berbagai posisi matahari

Flow Chart



Gambar 6. Flow chart

Pembuatan Rangkaian Minimum sistem



Gambar 7. Minimum sisitem

Miniatur Ruangan



Gambar 7. Miniatur tampak depan



Gambar 8. Sistem mekanik cermin

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

Sistem membaca nilai adc dari pantulan cahaya matahari yang diterima oleh sensor LDR. Apakah sudah merupakan nilai optimal yang dicapai bila belum maka:

- Motor cermin *Reflektor* bergerak cw (misal di beri arah awal motor cermin bergerak adalah cw) dan akan terus bergerak sesuai arah motor sebelumnya (cw) jika nilai rata-rata adc yang diperoleh semakin besar.
- Tapi jika nilai rata-rata adc yang diperoleh semakin kecil maka motor cermin *Reflektor* akan bergerak berlawanan arah dari

sebelumnya. Jika awalnya motor cermin *Reflektor* bergerak cw maka motor cermin *Reflektor* akan bergerak ccw. Dan sebaliknya.

- Setelah selisih nilai rata-rata adc sekarang dan nilai adc adalah satu berarti nilai adc yang dicapai adalah maksimal maka motor penggerak motor cermin akan berhenti.

Lalu proses selanjutnya adalah menggerakkan motor bingkai cermin *Reflektor* yang prosesnya seperti :

- Apabila nilai adc LDR sebelah kanan lebih besar dari nilai LDR sebelah kiri, maka bingkai dari cermin *Reflektor* akan bergerak ke arah kiri.
- Apabila nilai adc LDR sebelah kiri lebih besar dari nilai LDR sebelah kanan, maka bingkai dari cermin *Reflektor* akan bergerak ke arah kanan.
- Jika selisih nilai dari kedua ADC tersebut adalah kurang dari 7 maka dapat dikatakan pantulan dari cahaya matahari telah mencapai nilai maksimal sehingga bingkai dari cermin *Reflektor* akan berhenti bergerak.



Gambar 9. Pantulan sinar matahari

Analisa

Pantulan dari sinar matahari yang paling optimal adalah pukul 10.00-14.00. Apabila cahaya di sekitar sensor lebih terang dari pada cahaya yang didapat oleh sensor maka sistem akan sedikit mengalami gangguan. Oleh karena itu di dalam ruangan di usahakan agar tidak ada sinar lain selain pantulan dari cahaya matahari.

V. KESIMPULAN

Setelah melakukan tahap perancangan dan pembuatan sistem yang kemudian dilanjutkan dengan tahap pengujian dan analisa maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Terhadap garis normal sudut pantul cahaya matahari sama dengan sudut datang cahaya matahari.

- Sudut dari pergerakan matahari dari timur ke barat terhadap wilayah yang di lewati garis katulistiwa bertambah 1 derajat tiap 4 menit. (pukul 06.00 = 0 derajat, saat pukul 12.00 = 90 derajat)

Untuk mencapai nilai optimal dari pembacaan sensor ada dua buah cara yaitu dengan cara mencari nilai rata-rata dari semua sensor LDR ataupun dengan cara membandingkan nilai dari setiap sensor LDR-nya

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir Abdul, "Energi Sumber Daya, Inovasi, Tenaga Listrik Dan Potensi Ekonomi" Edisi kedua, cetakan pertama tahun 1995.
- [2] www.wikipedia.com
- [3] www.datasheetcatalog.com
- [4] www.SainNews.com