

PENGATURAN LAMPU TAMAN LED RGB BERBASIS ARDUINO YANG DILENGKAPI SOLAR CELL

Fina Supegina dan Imam
Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik
Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia
Email : supegina80@yahoo.co.id

Abstrak -- Pada saat ini perkembangan teknologi sudah semakin canggih. Dari waktu ke waktu perkembangan teknologi terus saja berkembang, dari teknologi yang semula menggunakan obor, petromaks, lampu pijar, lampu gas, hingga sampai ke lampu LED (Light Emitting Dioda). Semua lampu – lampu tersebut dibuat untuk membantu manusia untuk melakukan aktifitas di malam hari. Penggunaan lampu led pada masa kini banyak kita jumpai karena selain dapat digunakan untuk pencahayaan di malam hari dan juga lampu led dapat menghemat energi listrik dibandingkan dengan lampu pijar dan lampu gas. Penggunaan lampu LED RGB(Light Emitting Dioda Red, Green, Blue) ini dapat dikontrol menggunakan remote untuk pengubahan warnanya dan sebagai receivernya menggunakan TSOP 1738. Penggunaan lampu LED RGB ini dilengkapi dengan LDR (Light Dependent Resistor) untuk otomatisasi lampu pada waktu malam dan pagi hari, sedangkan untuk processornya menggunakan arduino duemilanove. Sebagai sumber tegangan menggunakan battery 12V yang dilengkapi dengan solar cell untuk charger battery. Penggunaan lampu LED RGB(Light Emitting Dioda Red, Green, Blue) dapat menerima sinyal dari remote dengan jarak 10 meter dan dapat memancarkan cahaya berwarna merah, biru, hijau, dan kombinasinya. Di waktu malam hari lampu ini dapat langsung menyala dan mati di waktu pagi hari. Lampu LED RGB ini dilengkapi dengan solar cell yang digunakan untuk mencharger aki/battery yang berfungsi sebagai power supply ke board arduino.

Kata Kunci: Led RGB, Arduino, IR Remote, LDR, Solar Cell

1. PENDAHULUAN

Banyak kita jumpai lampu – lampu taman banyak yang menggunakan lampu pijar atau lampu *fluorescence* (lampu TL) yang banyak membutuhkan energi listrik dan warna yang dihasilkan adalah *warm light* ataupun *daylight* sehingga apabila kita menginginkan atau bervariasi dengan warna untuk menambah suasana atau *moody* yang diinginkan. Oleh karena itu maka penulis akan membuat lampu led yang dapat kita kontrol sehingga dapat berubah warna baik itu putih, merah, biru, maupun hijau sesuai dengan warna yang kita inginkan. Sebagai sumber tegangan digunakan solar cell dan battery 12 V. Pengaturan lampu menggunakan arduino dan remote.

Pada tulisan ini akan diberikan batasan masalah, yakni hanya membahas perancangan perangkat keras lampu LED RGB (Red, Green, Blue) dengan menggunakan Arduino Duemilanove, perangkat lunak menggunakan program arduino.

Tujuan tulisan ini adalah menjelaskan proses perancangan lampu LED RGB (Red, Green, Blue) yang dapat dikontrol secara otomatis dapat menyala serta menggunakan solar cell dan battery charger.

2. TEORI DASAR KOMPONEN

2.1 Lampu LED RGB (Red, Green, Blue)

Lampu RGB LED adalah lampu LED yang bisa memancarkan 3 warna cahaya dalam satu unit Led secara bergantian, dinamakan RGB adalah karena singkatan dari 3 warna dalam bahasa Inggris yaitu R = Red, G = Green dan B = Blue. Cahaya yang dipancarkan oleh RGB LED sangat menarik sekali, karena cahaya tersebut dapat memancarkan secara bergantian tanpa menggunakan rangkaian elektronik tambahan. Diameter LED 5mm, 2.25 - 3V max, 20mA, Temperatur -30C~ + 85C.

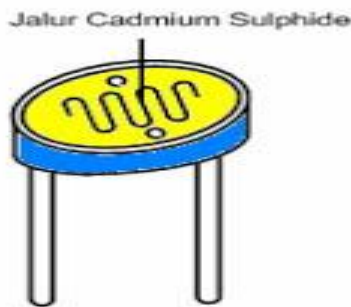


Gambar 1.. LED RGB

2.2 LDR (Light Dependent Resistor)

Light Dependent Resistor atau yang biasa disebut LDR adalah jenis resistor yang nilainya berubah seiring intensitas cahaya yang diterima oleh komponen tersebut. Biasa digunakan sebagai detektor cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya.

Light Dependent Resistor, terdiri dari sebuah cakram semikonduktor yang mempunyai dua buah elektroda pada permukaannya. Pada saat gelap atau cahaya redup, bahan dari cakram tersebut menghasilkan elektron bebas dengan jumlah yang relatif kecil. Sehingga hanya ada sedikit elektron untuk mengangkut muatan elektrik. Artinya pada saat cahaya redup LDR menjadi konduktor yang buruk, atau bisa disebut juga LDR memiliki resistansi yang besar pada saat gelap atau cahaya redup.



Gambar 2. LDR

2.3 Arduino Duemilanove

Arduino Duemilanove adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328 (datasheet). Dalam bahasa Itali "Uno" berarti satu, maka jangan heran jika peluncuran Arduino 1.0 diberi nama Uno. Arduino ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, untuk mengaktifkan cukup menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB dengan adaptor AC-DC atau baterai.



Gambar 3. Arduino Duemilanove

Berikut adalah spesifikasi dari Arduino Duemilanove :

Mikrokontroler	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (disarankan)	7-12V
Input Voltage (batas)	6-20V
Digital I / O	Pins 14
Analog Input	Pins 6
DC Current per I / O	Pin 40 mA
DC Current for 3.3V	Pin 50 mA
Flash Memory 32 KB	0,5KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz

2.4 Power Supply

Power supply adalah alat atau sistem yang berfungsi untuk menyalurkan energi listrik atau bentuk energi jenis apapun yang sering digunakan untuk menyalurkan energi listrik. Secara prinsip rangkaian power supply adalah menurunkan tegangan AC, menyearahkan tegangan AC sehingga menjadi DC, menstabilkan tegangan DC, yang terdiri atas transformator, dioda dan kapasitor/condensator. Tranformator biasanya berbentuk kotak dan terdapat lilitan-lilitan kawat email didalamnya. Tugas dari komponen ini adalah untuk menaikkan atau menurunkan tegangan AC sesuai kebutuhan. Arduino membutuhkan tegangan sekitar 5 V DC dan 12V DC.



Gambar 4. Batere Kering

2.5 Solar Cell

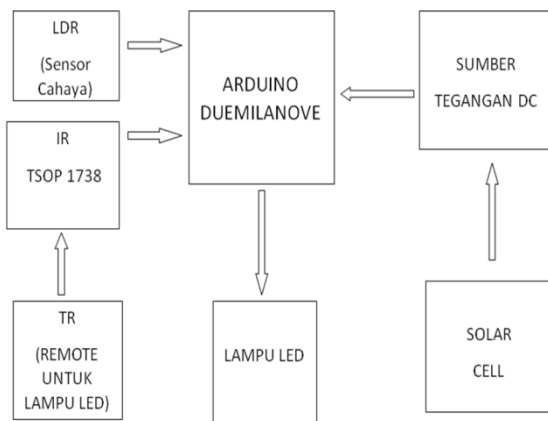
Solar panel adalah alat yang merubah sinar matahari menjadi listrik melalui proses aliran-aliran elektron negatif dan positif didalam cell modul tersebut karena perbedaan electron. Hasil dari aliran elektron-elektron akan menjadi listrik DC yang dapat langsung dimanfaatkan untuk mengisi battery/aki sesuai tegangan dan arus yang diperlukan.



Gambar 5. Solar Cell

3. PERANCANGAN SISTEM

Blok diagram system yang dirancang diperlihatkan pada Gambar 6. Dari blok diagram tersebut merupakan diagram blok rangkaian sistem kontrol lampu LED dapat diketahui bahwa sistem ini memiliki pembuatan input yang berupa LDR untuk otomatisasi ON –OFF lampu. Komponen IR TSOP 1738 dan TR Remote merupakan pengontrol untuk menyalakan, mematikan dan mengubah warna lampu sesuai yang diinginkan. Pengontrol menggunakan *arduino duemilanove*, sedangkan output yang dihasilkan adalah lampu RGB.

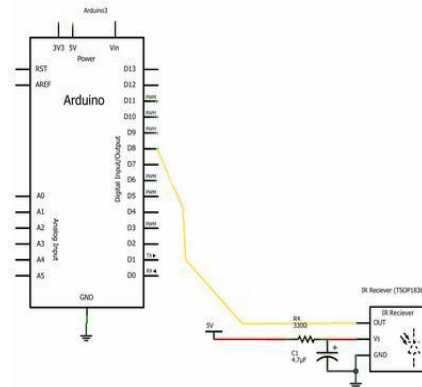


Gambar 6. Blok Diagram Sistem

3.1 Rangkaian IR Remote dengan Arduino

Rangkaian IR Remote ini menggunakan dua bagian yaitu TSOP 1738 dan Remote. TSOP 1738 berfungsi sebagai penerima sinyal infra merah pada sistem remote kontrol dan Remote merupakan transmitter pemberi sinyal infra merah. Pin TSOP 1738 ini merupakan pin diode dan preamplifier dirakit pada bingkai epoxy. Alat ini dirancang sebagai IR filter.

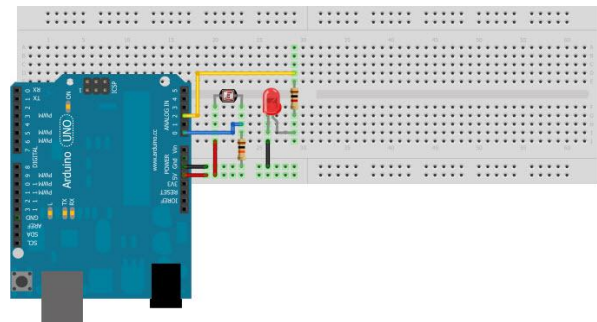
Sinyal output didemodulasi secara langsung dan dapat diterjemahkan secara langsung oleh mikroprosesor. TSOP 1738 ini merupakan standar IR Remote control seri receiver yang mendukung semua kode transaksi utama.



Gambar 7. Rangkaian IR Remote dengan Arduino

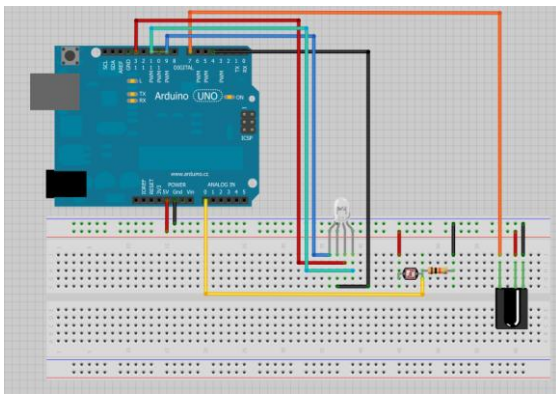
3.2 Rangkaian LDR dengan Arduino

Apabila rangkaian dan program sudah bekerja maka apabila LDR tidak terkena cahaya maka lampu akan menyala dan sebaliknya apabila terkena cahaya lampu akan mati.



Gambar 8. Rangkaian LDR dengan Arduino

Gambar 9 memperlihatkan keseluruhan rangkaian terintegrasi antara LED, RGB, IR Remote dengan Arduino.

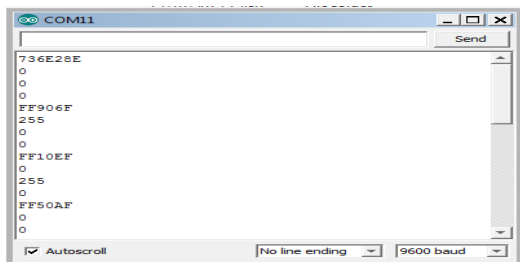
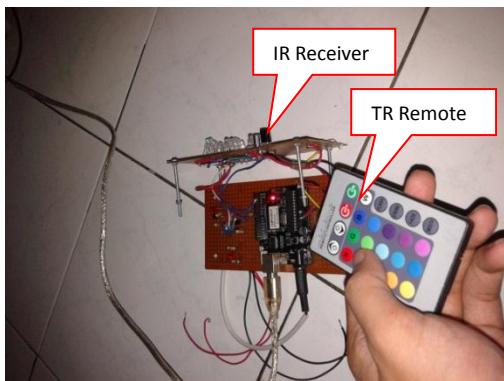


Gambar 9. Rangkaian antara LED, RGB, IR Remote dengan Arduino

4. PENGUJIAN ALAT DAN BAHAN

4.1. Pengujian IR Sensor

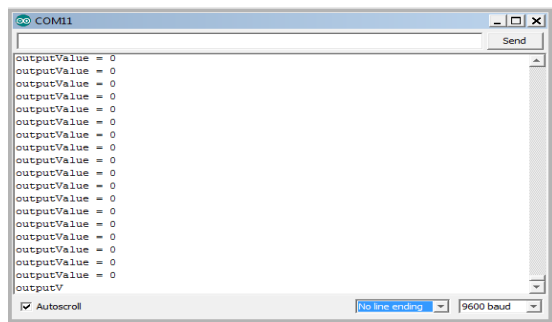
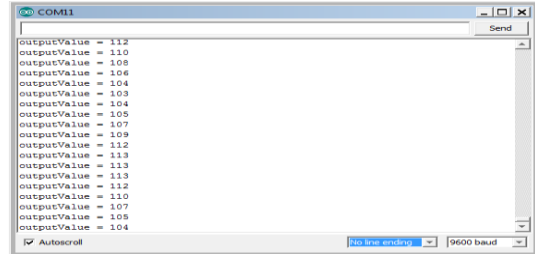
Pengujian IR Sensor dan hasilnya diperlihatkan pada Gambar 10. Pada gambar 10 tersebut tampak bahwa telah terjadi koneksi Antara TR Remote dengan IR Receiver. Selain itu, pada Serial Monitor juga memperlihatkan kode pengiriman data dari TR Remote yang diterima oleh IR Receiver.



Gambar 10. Koneksi TR Remote dengan IR Receiver dan Hasilnya

4.2. Pengujian LDR

Pengujian LDR dilakukan untuk mengetahui harga dari setiap kondisi cahaya yang ada. Hasil pengujian yang didapat melalui Serial Monitor diperlihatkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Serial Monitor Hasil Pembacaan LDR

Dari hasil pengujian tampak bahwa LDR saat terkena cahaya maka nilainya 0, sedangkan saat gelap maka akan terdapat suatu nilai tertentu berdasarkan intensitas cahaya yang diterimanya.

4.3. Pengujian Solar Cell

Pengujian yang lain adalah pengujian performansi Solar Cell. Pada pengujian ini, rangkaian solar cell dihubungkan dengan alat avometer untuk mengetahui besarnya tegangan yang dihasilkan pada kondisi cahaya yang berbeda.

Rangkaian pengujian solar cell ini diperlihatkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Koneksi Solar Cell dengan alat ukur

Berdasarkan alat ukur, maka dapat dikatakan apabila solar cell saat terkena cahaya matahari maka tegangan yang dihasilkan adalah 14 V. Sedangkan apabila pada kondisi gelap maka tegangan yang dihasilkan adalah 0.

4.4. Pengujian Keseluruhan

Secara umum, system berjalan dengan baik. Power supply berdasarkan solar cell mampu memberikan tegangan yang memadai bagi system. Selain itu, system LDR bekerja sesuai dengan perancangan, ketika cahaya berkurang system akan menghidupkan LED RGB. Sebaliknya ketika cahaya cukup memadai, sistem akan mematikan LED RGB.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari proses perancangan, pembuatan dan pengujian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Lampu LED RGB dapat menyala secara otomatis di waktu malam hari dan mati secara otomatis pada waktu pagi hari.
2. Modul IR Receiver dan IR Remote dapat berfungsi dengan baik setelah melalui proses pengujian menggunakan serial monitor dan dari keseluruhan sistem dan

penerimaan IR Receiver dapat dipengaruhi oleh beberapa hal :

- a. IR Receiver tidak dapat menerima data jika sinyal yang dipancarkan oleh transmitter terhalang oleh benda padat yang tidak tembus cahaya.
 - b. IR Receiver hanya dapat menerima data dengan jarak 10 meter.
3. Solar Panel dapat mencharger battery yang berfungsi sebagai power supply untuk board arduino.
 4. Secara keseluruhan dari pengujian-pengujian tersebut didapatkan bahwa masing-masing modul dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan yaitu lampu dapat menyala secara otomatis di malam hari dan mati secara otomatis di pagi hari dan saat lampu menyala, lampu dapat diganti warna dengan menggunakan remote.

Adapun saran yang dapat diberikan untuk memperbaiki sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Ditambahkan accessories penutup di lampu led supaya lampu led lebih menarik.
2. Modul IR Receiver dapat dikembangkan lagi atau diganti menggunakan sinyal radio yang di control menggunakan remote yang jarak jangkauannya lebih luas.
3. Beberapa *pin input/output* pada Arduino yang belum digunakan dapat dimanfaatkan untuk pengendalian sistem yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Dirksen, A.J.1984. Pelajaran Elektronika Jilid 3. Jakarta: Erlangga.
- Oetoyo Bambang, (1991). Belajar Elektronika Sederhana. Solo: CV. Aneka.
- Budiharto, Widodo. 2005. Perancangan Sistem dan Aplikasi Mikrokontroler Jakarta : PT.Elex Media Komputindo.
- Zulhal, Dasar Teknik Listrik dan Elektronika Daya, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Desember 1988.
- Markvart, T. (ed). Solar Electrivity (2nd), John Wiley & Sons, Ltd:Chichester(2000).
- Mike, McRoberts, 2010. Arduino Starters Kit Manual. Earthshine Electronics.
- Oxer, Jonathan & Blemings, Hugh. 2009. Cool Projects For Open Source Hardware. New York: Springer – Verlag.
- Pitowarno, E.,2006, "Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan", Penerbit C.V Andi Offset, Yogyakarta.

- Budiarto. Widodo, S.Si, M.Kom, 2004
"Interfacing Komputer dan Mikrokontroler",
Penerbit Elex Media Komputindo.
- Catsoulis J., 2006 "Designing Embedded
Hardware", Penerbit O'Reilly Media Inc,
USA.
- Ogata, Katsuhiko, Sistem Kontrol, Jilid 1, alih
bahasa oleh Ir. Edi Leksono, Penerbit
Erlangga, Jakarta 1991.
- Phillips, Charles L. & Harbor, Royce D., Sistem
Kontrol, alih bahasa oleh Prof. R. J. Widodo,
PT. Prenhallindo, Jakarta 1997.