

PENGARUH SENSOR LDR TERHADAP PENGONTROLAN LAMPU**SRI SUPATMI**Jurusan Teknik Komputer
Universitas Komputer Indonesia

LDR atau light Dependent Resistor adalah salah satu jenis resistor yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. Besarnya nilai hambatan pada LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. Contoh penggunaannya adalah pada lampu taman dan lampu di jalan yang bisa menyala di malam hari dan padam di siang hari secara otomatis. Atau bisa juga kita gunakan di kamar kita sendiri.

Artikel ini akan membahas tentang pengaruh sensor cahaya LDR terhadap pengontrolan lampu. Sensor dirancang bersamaan dengan transistor. Transistor ini digunakan sebagai pembanding cahaya lampu yang masuk pada sensor LDR.

Katakunci: LDR, sensor, kontrol, lampu

PENDAHULUAN

Resistor peka cahaya atau fotoresistor adalah komponen elektronik yang resistansinya akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya. Fotoresistor dapat merujuk pula pada *light-dependent resistor* (LDR), atau fotokonduktor.

Fotoresistor dibuat dari semikonduktor beresistansi tinggi yang tidak dilindungi dari cahaya. Jika cahaya yang mengenainya memiliki frekuensi yang cukup tinggi, foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebabkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi. Elektron bebas yang dihasilkan (dan pasangan lubangnya) akan mengalirkan listrik, sehingga menurunkan resistansinya.

Aplikasi yang sering menggunakan sensor

ini adalah aplikasi pada lampu taman dan lampu di jalan yang bisa menyala di malam hari dan padam di siang hari secara otomatis. Atau bisa juga kita gunakan di kamar kita sendiri.



Gambar 1.
Bentuk LDR (Light Dependent Resistor)

KARAKTERISTIK LDR

LDR adalah suatu bentuk komponen yang mempunyai perubahan resistansi yang besarnya tergantung pada cahaya. Karak-

teristik LDR terdiri dari dua macam yaitu Laju Recovery dan Respon Spektral:

1. Laju Recovery

Bila sebuah LDR dibawa dari suatu ruangan dengan level kekuatan cahaya tertentu ke dalam suatu ruangan yang gelap, maka bisa kita amati bahwa nilai resistansi dari LDR tidak akan segera berubah resistansinya pada keadaan ruangan gelap tersebut. Namun LDR tersebut hanya akan bisa mencapai harga di kegelapan setelah mengalami selang waktu tertentu. Laju recovery merupakan suatu ukuran praktis dan suatu kenaikan nilai resistansi dalam waktu tertentu. Harga ini ditulis dalam K/detik, untuk LDR tipe arus harganya lebih besar dari 200K/detik(selama 20 menit pertama mulai dari level cahaya 100 lux), kecepatan tersebut akan lebih tinggi pada arah sebaliknya, yaitu pindah dari tempat gelap ke tempat terang yang memerlukan waktu kurang dari 10 ms untuk mencapai resistansi yang sesuai dengan level cahaya 400 lux.

2. Respon Spektral

LDR tidak mempunyai sensitivitas yang sama untuk setiap panjang gelombang cahaya yang jatuh padanya (yaitu warna). Bahan yang biasa digunakan sebagai penghantar arus listrik yaitu tembaga, aluminium, baja, emas dan perak. Dari kelima bahan tersebut tembaga merupakan penghantar yang paling banyak, digunakan karena mempunyai daya hantaryang baik (TEDC,1998)

BAGAIMANA SENSOR CAHAYA LDR BEKERJA

Resistansi LDR akan berubah seiring dengan perubahan intensitas cahaya yang mengenainya atau yang ada disekitarnya. Dalam keadaan gelap resistansi LDR sekitar 10M Ω dan dalam keadaan terang sebesar 1K Ω atau kurang. LDR terbuat dari bahan semikonduktor seperti kadmium sulfida. Dengan bahan ini energi dari cahaya yang jatuh menyebabkan lebih banyak muatan yang dilepas atau arus listrik mening-

kat. Artinya resistansi bahan telah mengalami penurunan.

PENGONTROLAN LAMPU DAN SENSOR LDR MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Dari uraian di atas kita dapat menentukan bahwa kita memerlukan beberapa port pada mikrokontroler untuk pengontrolan lampu menggunakan sensor cahaya LDR. Satu port dihubungkan ke lampu dan satu port lagi dihubungkan ke sensor LDR. Port ini hanya bisa mendeteksi data digital. Karena lampu yang digunakan ON pada saat diberikan nilai digital "0", maka Lampu ON maka port tersebut bernilai "0", dan jika Lampu OFF maka port tersebut bernilai "1".

Jika digambarkan dalam bentuk gelombang, maka akan tampil seperti berikut:



Gambar 2a. Bentuk Gelombang (a) pada saat lampu OFF

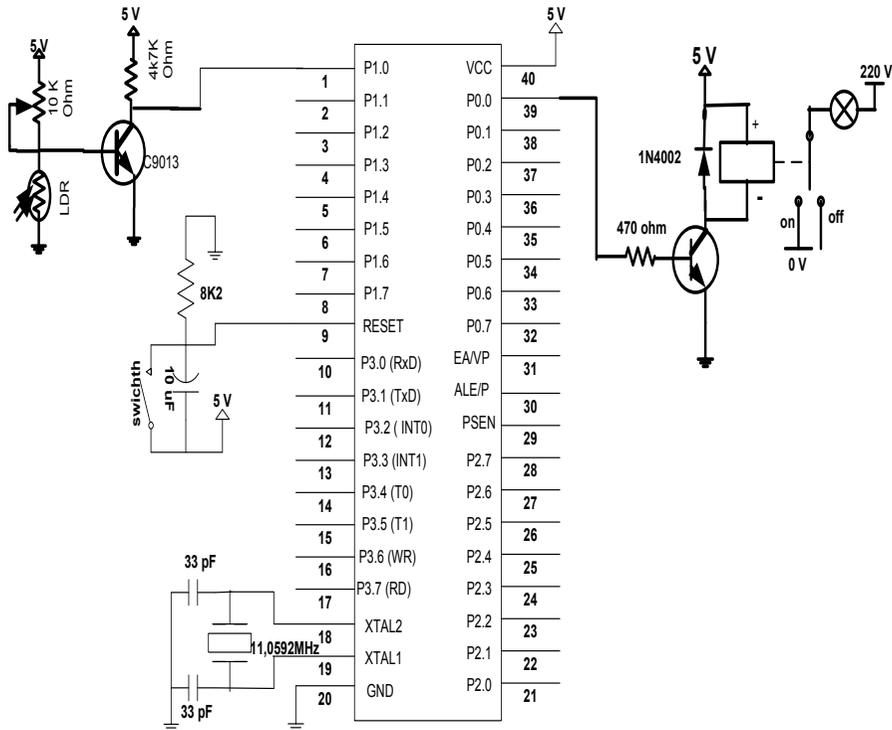


Gambar 2b. Bentuk Gelombang (a) pada saat lampu ON

STUDI KASUS: MENGGUNAKAN SENSOR LDR DAN LAMPU DENGAN MIKROKONTROLER

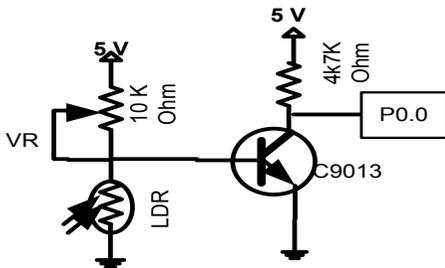
Pengontrolan lampu pada dasarnya hanya menggerakkan relay yang dipasang pada lampu agar lampu dapat menyala.

Rangkaian Lampu Taman Otomatis ini dapat juga dipergunakan sebagai lampu otomatis luar rumah, dengan menambah sedikit rangkaian yang sangat sederhana dan memanfaatkan LDR sebagai sensor cahaya dapat membuat lampu taman menyala secara



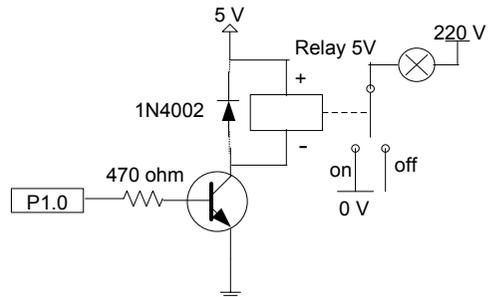
Gambar 3.

Rangkaian pengontrol Lampu Taman menggunakan sensor LDR secara keseluruhan



Gambar 4.

Rangkaian sensor cahaya sebagai pengontrol lampu taman



Gambar 5.

Rangkaian penyaklar lampu taman otomatis.

otomatis tanpa harus mematikan atau menghidupkan lampu secara manual, dimana lampu menyala berdasarkan cahaya matahari yang diterima oleh sensor LDR.

Apabila cahaya matahari mengenai sensor LDR maka nilai tahanan pada LDR berubah secara sendiri, perubahan nilai tahanan inilah yang kemudian dikirimkan ke basis transistor C9013 untuk menggerakkan relay. Dimana penggunaan relay disini berfungsi untuk menghidupkan lampu taman yang berdaya besar.

Dari rangkaian lampu taman diatas display dengan tegangan DC, dimana tegangan DC diperoleh dari penyearah transformator dan dioda bridge, sekilas prinsip kerja rangkaian pada saat LDR mendapatkan cahaya maka nilai tahanan pada LDR menjadi kecil sehingga basis transistor C9013 mendapat tegangan positif, karena transistor C9013 merupakan transistor type NPN maka pin collector dan emitor seolah-olah terhubung dan pada saat LDR mendapat cahaya dari luar dan relay tidak bekerja, pada saat LDR tidak mendapat cahaya dari luar maka transistor C9013 terputus, dan melewati tegangan positif atau logika high dari resistor yang ada pada pin collector transistor C9013 sehingga relay mendapat tegangan dan relay menjadi aktif dan memindahkan point kontak yang ada di dalam relay dari Posisi NC menjadi ON yang kemudian lampu yang terhubung ke pin P0.0 dan tegangan sumber maka lampu menyala. Selama LDR mendapat cahaya maka lampu akan mati, dan sebaliknya jika LDR tidak mendapat cahaya dari luar maka Lampu akan menyala secara otomatis.

Lampu aktif jika diberikan sinyal 0 melalui pin p1.0 (aktif low) dan sensor aktif ketika tidak menerima cahaya (P0=Offh) dalam arti bahwa sensor LDR ini harus aktif high ketika dalam keadaan gelap, sehingga bisa mengontrol lampu. Pengontrolan lampu menggunakan sensor LDR dapat dilihat pada listing program dibawah ini:

---program listing untuk mengendalikan satu buah lampu---

org 00h

mulai:

mov p1,#0ffh ; untuk pengaktifan lampu

mov r0,p0 ; untuk pengontrolan sensor LDR

cjne r0,#0feh,statuson : untuk menentukan status cahaya yang diterima oleh sensor LDR. Jika cahaya yang diterima LDR besar (dalam kondisi terang), maka matikan lampu (setb p1.0), jika sebaliknya (dalam kondisi gelap), maka nyalakan lampu (clr p1.0).

statusoff:

setb p1.0 : matikan lampu di pin p1.0
(p1.0=1)

sjmp mulai

statuson:

clr p1.0 ; nyalakan lampu di pin p1.0
(p1.0=0)

sjmp mulai

end

PENUTUP

Dengan pengontrolan lampu menggunakan sensor LDR dibantu dengan mikrokontroler, maka kita dapat memperoleh kemudahan dalam desain dan implementasi pengontrolan lampu, yaitu penentuan gelap dan terangnya cahaya yang bisa diterima oleh LDR sehingga lampu bisa ON atau OFF secara otomatis. Tingkat kepekaan sensor LDR dapat diatur dengan mengatur besar kecilnya tahanan atau resistor VR.

DAFTAR PUSTAKA

- Resistor foto, diakses tanggal 22 Januari 2010, <http://id.wikipedia.org/wiki/Fotoresistor>
- Lampu Taman Otomatis, diakses tanggal 22 Januari 2010, <http://www.e-action.co.cc/2009/05/lampu-taman-otomatis.html>
- Automatic Garden Lighting , diakses tanggal 22 Januari 2010, http://trensains.com/lampu_taman.htm
- Sensor cahaya-LDR (Light Dependet Resistor), diakses tanggal 23 Januari 2010, <http://indomicron.co.cc/elektronika/analog/sensor-cahaya-ldr-light-dependent-resistor/comment-page-1/#comment-292>

