

BAB II

TINJAU PUSTAKA

2.1 DIABETES

Diabetes merupakan sebuah penyakit yang diakibatkan oleh tidak mempunya pankreas dalam memproduksi insulin secara normal yang mengganggu metabolisme tubuh. Insulin merupakan suatu jenis hormon yang dapat mengatur serta mengelolah kadar gula darah supaya dalam keadan stabil sehinga tidak terjadi peningkatan kadar gula darah dalam tubuh manusia. Diabetes di jadikan menjadi 2 kategori yaitu diabetes kategori 1 dimana di diabetes ini pankreas sudah tidak dapat menghasilkan insulin sedangkan kategori 2 pankreas masih dapat menghasilkan insulin tetapi insulin tersebut tidak berkerja dengan baik. Dalam banyak literatur disebutkan bahwa glukosa dapat diukur melalui berbagai metode no-invasive dan Dengan berkembangnya teknologi modern saat ini memungkinkan kita untuk dapat membuat suatu alat yang dapat menujang dan mempermudah dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu dari perkembangan teknologing yang berkembang ialah *Chip Integrated Circuit/IC* yang mempunyai banyak kandungan transistor namun hanya membutuhkan ruang kecil dan kapasitas memori yang dapat di program sesuai keperluan. diantara literatur yang menggunakan metode no-invasive sebagai penelitian untuk mengetahui kadar gula darah diantaranya ialah.

Penelitian ini dilakukan oleh maskyur (2012) ***TENTANG IMPLEMETASI SYSTEM PAKAR DIAGNOSE PENYAKIT DIABETES MELITUS MENGGUNAKAN FUZZY LOGIC BERBASIS WEB.*** konsep fuzzy logic sangatlah fleksibel dikarenakan mempunyai toleransi terhadap data-data yang tidak tepat serta didasarkan pada Bahasa alami oleh sebab itu diperlukan

suatu system sebagai alat bantu dalam penentuan apabila pasien menderita diabetes atau tidak dengan konsep fuzzy logic.

Dan diantara studi literatur di atas peneliti juga melakukan beberapa kajian tentang terapan penelitian yang di lakukan oleh haryano suyono(1), hambali(2) tahun 2019 volume 06 dengan judul **PERANCANGAN ALAT PENGUKUR KADAR GULA DALAM DARAH MENGGUNAKAN TEKNIK NON-INVASIVE BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO** [1]. Dalam penelitian tersebut di jelaskan tentang bagaimana cara kerja alatnya yaitu dengan menggunakan metode non-invasive yang memanfaatkan fenomena optik berupa terjadinya penyerapan panjang gelombang gula darah di antara 750-2500 nm serta pada penelitian ini juga memanfaatkan infrared sebagai *transmitter* dan photodiode sebagai *receiver* dengan presentase hasil perhitungan kesalahan atau error rata-rata sebesar 2,14% dan keakuratan pembacaan sekitar 97,86% dengan perbandingan menggunakan alat ukur kadar gula darah *invasive*, dengan komponen hardware seperti power supply, infrared dan photodiode, push button, lcd. Dan pada penelitian tersebut peneliti juga memberikan beberapa saran untuk dapat menyempurnakan penelitiannya diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Untuk pengembangan selanjutnya agar tempat pengujian memiliki *standart* yang akurat agar hasilnya pembacaanya gula darah lebih stabil.
- 2) Untuk mendapatkan error yang lebih kecil bisa mencoba metode selain *infrared*

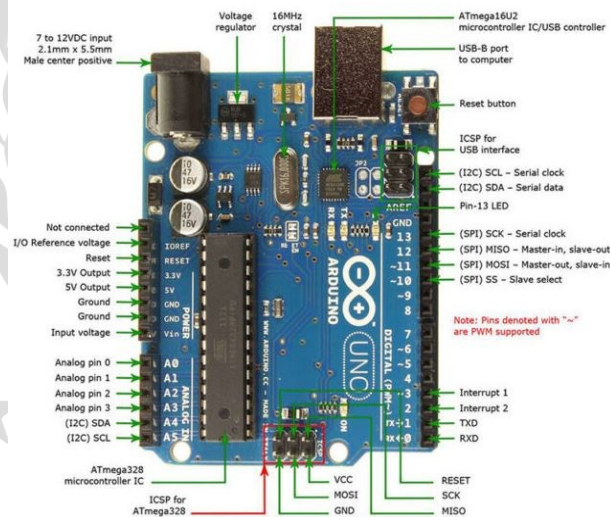
Penelitian lain yang dilakukan oleh Masandra (2010) yaitu berjudul tentang **RANCANG BANGUN PENDETEKSI KADAR GULA DARAH DALAM DARAH SECARA NON-INVASIVE BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8535**.

Isi dalam penelitian tersebut adalah pengujian kadar gula dalam darah saat ini masih menggunakan teknik invasive darah pasien di ambil dengan menggunakan sebuah jarum, hal ini mengakibatkan bebrapa pasien engan dalam melakukan pengecekan gula darah, selain itu hasil dari pengecekan memerlukan waktu yang cukup lama (± 2 jam). Analisis yang di lakukan pada suatu pengecekan secara dini yang bertujuan untuk menghindari kebutaan dan angka kematian akibat penyakit diabetes melitus ini. Untuk itu pada tugas akhir akan di buat “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kadar Gula dalam Darah Pada Manusia Secara Non-Invasive Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535” [4].

Dalam isian penelitian di atas adalah sebagai sumber refrensi untuk peneliti mendapatkan sebuah gagasan ide tentang pembuatan rancang bangun “ALAT PENGUKUR KADAR GULA DARAH BERBASIS IOT WEB DENGAN TEKNIK NO-INVASIVE” oleh karena itu sebagai penunjang terbentuknya sebuah alat maka diperlukan sebuah Hardware dan Software agar alat menjadi satu kesatuan, Sedangkan Software sendiri merupakan sebuah sekumpulan intruksi atau progam untuk menjalankan sebuah perintah agar dapat melakukan tugas tertentu, menurut Encyclopaedia Britannic software sendiri terdiri dari seluruh rangkaian program, prosedur, dan rutinitas yang terkait dengan pengoprasian sistem komputer. Pemograman arduino berasal dari hardware yang memiliki Atmel AVR, sedangkan untuk softwarena memiliki bahasa pemrograman yang menyerupai bahsa C, Arduino juga memiliki ‘sistem operasi’ sederhana yang disebut dengan bootlader yang berfungsi sebagai BIOS (Basic Input Output System) [5] [6]. Sedangkan Hardware sendiri dalam penelitian ini memiliki beberpa komponen dasar untuk dapat menjalankan alat pengukur kadar gula darah dengan teknik no-invasive secara optimal,

2.2 ARDUINO

Arduino merupakan sebuah board mikrokontroler / pengendali mikro papan tunggal yang bersifat terbuka dan menjadi salah satu open source hardware yang paling populer. Arduino sendiri memiliki banyak jenis diantaranya yaitu UNO, Leonardo, Duemilanove, Mega 2560, Intel Galileo, Mikro, Nano R3, dll, dan pada penelitian kali ini menggunakan Arduino Uno untuk menjadi mikrokontrolernya yang mana kelebihan pada mikrokontroler mempunyai 14 Pin dimana 6 pinnya untuk Output PWM dan 6 pin untuk input analog Atmega328 memiliki tegangan pengoperasian yaitu 5 Volt dan tegangan input yang di sarankan sekitar yaitu 7-12 Volt Atmega328 memiliki memori Flash Sebesar 32KB dan sekitar 0,5 KB digunakan untuk digunakan bootloader



Gambar 2.1 pin oit arduino

Software Arduino IDE sendiri merupakan software yang di gunakan untuk memprogram papan atau bord Arduino dan untuk bahasa yang di gunakan adalah bahsa C++. Cara kerja Arduino sendiri cukup sederhana yaitu sebagai berikut.



Gambar 2. 2 digram alur arduino

2.3 SENSOR INFRARED

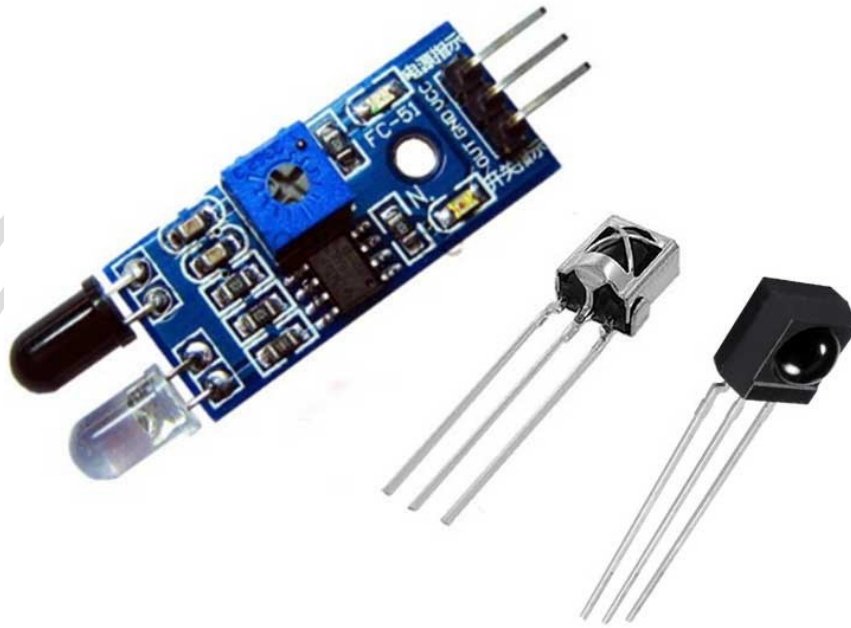
Sensor PIR atau yang disebut dengan Passive Infra Red adalah sensor merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu objek dengan cara kerjanya ketikan sensor infrared memancarkan sebuah radiasi maka ia akan mencapai objek dan sebagian radiasinya akan dipantulkan kembali ke penerima IR tersebut. Berdasarkan intensitas penerimaan oleh penerima IR, keluar dari sensor yang di tentukan.

Sedangkan Cara kerja sensor inframerah sendiri diatur dalam 3 hukum yaitu hukum Radiasi Planck, hukum stephen Boltzmann dan hukum Pemindahan wien. Dan hukum planck menyebutkan bahwa setiap benda memiliki pancaran radiasi suhu tak sama dan untuk hukum Stephen menyatakan bahwa pada semua panjang gelombang , energi total yang di pancarkan oleh benda hitam sebanding dengan pangkat empat suhu absolut. Sedangkan menurut hukum perpindahan wien kurva radiasi benda hitam untuk suhu yang berbeda akan mencapai pada puncak gelombang yang berbanding dengan terbaliknya dengan suhu.

Untuk sensor infrared dibagi menjadi 2 jenis yang berbedanya yaitu :

Sensor IR aktif. Sensor ini berkerja menjadi 2 cara berbedanya yaitu Transmisi dan penerima, selain dapat mendeteksi dan menerima radiasi sinar inframerah komponen ini juga dapat memiliki kemampuan untuk memancarkan radiasi inframerah dan untuk contoh penggunaan sinar jenis sensor IR aktif adalah pada sensor refleksi dan break beam.

Sedangkan untuk sensor IR pasif, fungsi dari sensor ini hanya untuk mendeteksi pancaran radiasi inframerah saja. Sensor inframerah ini akan menangkap gelombang radiasi inframerah yang ada di sekitar dan kemudian kan di kirim ke modul pengendali seperti arduino.



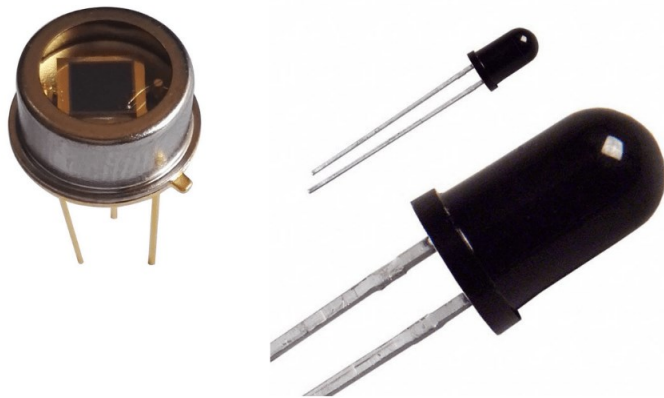
Gambar 2. 3 infrared

Di atas merupakan contoh gambar modul sensor IR dan komponen led IR

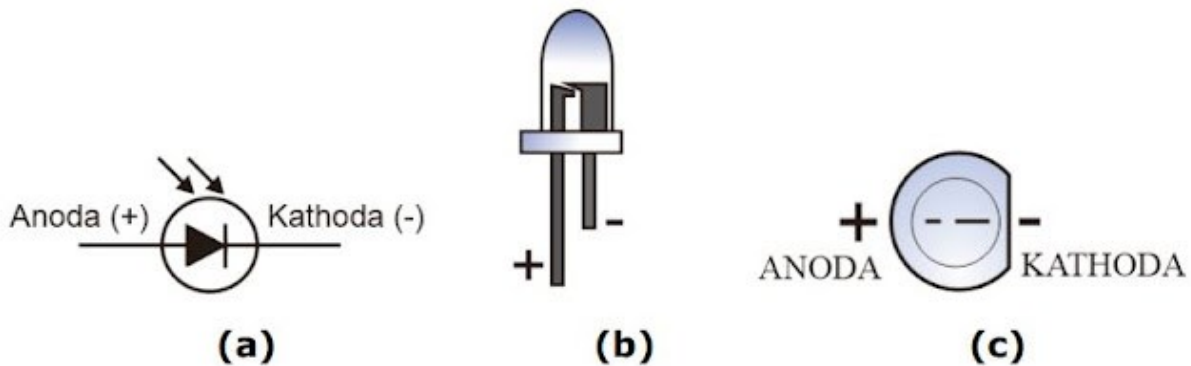
2.4 PHOTODIODA

Photodioda adalah salah satu jenis sensor peka cahaya (photodetector) yang dapat mengubah cahaya menjadi arus listrik. Photodioda akan mengalirkan sebuah arus yang membentuk fungsi liner terhadap intensitas cahaya yang di terima, oleh sebab itu photodioda sering di aplikasikan ke berbagai perangkat elektronik dan listrik penghitung kedaratan, sensor kamera, alat-alat medis, scanner barcode dan peralatan keamanan. Photodioda sendiri terbuat dari bahan semikonduktor p-n, jadi cahaya yang di serap olehnya akan dapat mengakibatkan foto

bergerak dan bergeser dan gerakan foto tersebut menghasilkan pasangan elektron-hole pada dua sisi sambungan.



Gambar 2. 4 Photodiode



Gambar 2. 5 Photodiode 1

Sensor photodiode memiliki polaritas atau kutub positif (anoda) dan negatif (kathoda). Untuk mengetahui kutub negatif dan positif bisa di lihat dari kaki photodiode yaitu panjang (positif) dan yang pendek adalah (negatif).

2.5 SPEKTROSKOPI INFAMERAH

Spektroskopi infamerah merupakan salah satu jenis ilmu yang mengkaji tentang materi dan atribut dari segi pancaran cahaya, spektroskopik di dasarkan pada vibrasi suatu molekul yang medeteksi frekuensi cahaya dan akan diserap oleh molekul tersebut karena sesuai dengan frekuensi getaran ikatan dalam molekul.

Metode spektroskopik inframerah adalah suatu metode yang meliputi teknik serapan (absorption), teknisi emisi (emission),teknik (fluorescence).

Penemuan inframerah ditemukan pertama kali oleh william herschel pada tahun 1800 dan penelitain dilanjutkan oleh Young, Berr lambert dan julius melakukan penelitian dengan menggunakan spektroskopi infraemerah. Pada 1892 julius menemukan dan membuktikan adanya hubungan antara struktur molekul dan inframerah dengan inframerah dengan di temukanya gugusan metil pada suatu molekul yangkan dapat memberikan serapan karakteristik yang tidak terpengaruh oleh susunan molekulnya [7].

Rumus yang digunakan untuk menghitung besarn energi yang diserap oleh ikatan pada gugus fungsi adalah:

- $E = h.v = h.C / \lambda = h.C / v$
- $E = \text{basic damage} + 125$
- $h = \text{tetapan Planck} = 6,626 \times 10^{-34} \text{ Joule.det}$
- $v = \text{frekuensi}$
- $C = \text{kecepatan cahaya} = 2,998 \times 10^8 \text{ m/det}$
- $\lambda = \text{panjang gelombang}$
- $v = \text{bilangan gelombang}$

Berdasarkan pembagian daerah panjang gelombang (Tabel 1), sinar inframerah dibagi atas tiga daerah yaitu:

- a. Daerah infra merah dekat
- b. Daerah infra merah pertengahan
- c. Daerah infra merah jauh

Tabel 2. 1 panjang gelombang infrared

Jenis	Panjang gelombang	Interaksi	Bilangan gelombang
Sinar gamma	< 10 nm	Emisi Inti	
sinar-X	0,01 - 100 Å	Ionisasi Atomik	
Ultra ungu (UV) jauh	10-200 nm	Transisi Elektronik	
Ultra ungu (UV) dekat	200-400 nm	Transisi Elektronik	
sinar tampak (spektrum optik)	400-750 nm	Transisi Elektronik	25.000 - 13.000 cm ⁻¹
Inframerah dekat	0,75 - 2,5 μm	Interaksi Ikatan	13.000 - 4.000 cm ⁻¹
Inframerah pertengahan	2,5 - 50 μm	Interaksi Ikatan	4.000 – 200 cm ⁻¹
Inframerah jauh	50 - 1.000 μm	Interaksi Ikatan	200 – 10 cm ⁻¹
Gelombang mikro	0,1 – 100 cm	serapan inti	10 - 0,01 cm ⁻¹
Gelombang radio	1 - 1.000 meter	Serapan Inti	

Dari pembagian daerah diatas spektrum elektromagnetik tersebut panjang gelombang yang digunakan spektroskopik inframerah adalah pertengahan yaitu pada kisaran 2,5 – 50 μm atau pada bilangan gelombang 4.000 – 200 cm^{-1} .

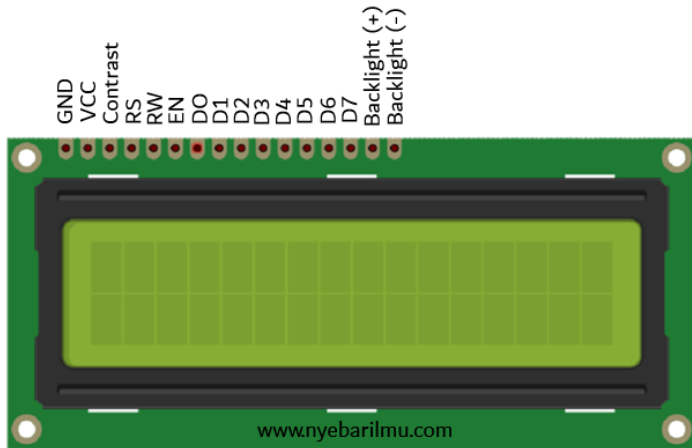
2.6 LCD(Liquid Crystal Display)

Liquid crystal display atau yang disebut dengan LCD berfungsi sebagai penampil sebuah karakter angka, huruf dan simbol dengan lebih baik dengan konsumsi arus yang rendah sebesar 5 Volt DC, dan untuk penelitian kali ini menggunakan LCD yang memiliki karakter 16 x 2 untuk menampilkan hasil dari pengukuran kadar gula darah.

LCD 16 x 2 merupakan salah satu penampilan yang sangat populer yang di gunakan untuk interface antara mikrokontroler denngan usernya dan untuk speksifikasi untuk LCD 16 x 2 yaitu.

Terdapat fitur-fitur antara lain sebagai berikut :

- Terdiri atas dari 16 kolom dan 2 baris
- Dilengkapi dengan back light
- Mempunyai 192 kakter tersimpan
- Dapat dialamati dengan mode 4-bit atau 8-bit
- Terdapat karakter generator temprogram



Gambar 2. 6 liquid crysral dislapy (LCD)

Di atas merupaka gambar LCD 16x2

Keterangan :

- GND : catu daya 0Vdc
- VCC : catu daya positif
- Constrate : untuk kontras tulisan pada LCD
- RS atau Register select :
 - High : untuk mengirim data
 - Low : untuk mengirim intruksi
- R/W atau Read/Write
 - High : mengirim data
 - Low : mengirim intruksi
 - Disambungkan dengan Low untuk pengiriman data ke layar
- E(enable) : untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai Low, LCD tidak dapat di akses
- D0-D7 = Data Bus 0-7

- Backlight + : disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar
- Backlight - : disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar

2.7 PUSH BUTTON

Push button adalah suatu komponen yang dapat memutus dan menghubungkan arus listrik. Push button memiliki 2 posisi yaitu ON dan OFF yang mana ON untuk mengalirkan arus listrik dan OFF untuk memutuskan arus listrik. Istilah ON dan OFF pada push button sangatlah penting karena hampir semua perangkat elektronik membutuhkan arus listrik yang pasti membutuhkan kondisi ON dan OFF, biasanya push button dapat di gunakan untuk memicu jalanya sebuah suatu perangkat output seperti relay, buzzer, Led dan lainnya.



Gambar 2. 7 push button

2.8 ESP8266

ESP8266 merupakan sebuah modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler seperti mikrokontroler arduino agar dapat terhubung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP dengan daya sekitar 3.3 volt dan memiliki 3 modul wifi yaitu Station, Access point dan Both. ESP8266 juga di lengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin

tergantung dari jenis ESP8266 yang di gunakan dan di sini peneliti menggunakan modul ESP8266 seri ESP-01 dengan spesifikasi sebagai.

berikut :

Tegangan 3.3 v

Standart wifi 802. 11b/g/n

Keluaran Power +19.5 dBm pada mode 802.11 b

Memori flash 1 MB

32 Bit CPU

Koneksi input SDIO 1.1/2.0, SPI UART

Terdapat pin RX/TX UART untuk komunikasi serial

Fungsi wake-up < 2ms

ADC 10-bit

Wi-Fi 2.4 GHz

2.9 INTERNET OF THINGS

Internet of Things atau (IOT) merupakan sebuah konsep dimana suatu benda atau sebuah objek di tanamkan sebuah teknologi-teknologi seperti sensor dan software dengan tujuan untuk berkomunikasi, mengendalikan, menghubungkan dan bertukar data melalui perangkat lain selama masih terhubung ke internet. Untuk membuat sebuah suatu ekosistem IOT kita tidak hanya membutuhkan perangkat-perangkat yang pintar, melainkan juga ada beberapa unsur pendukung lain di dalamnya di antaranya : Artificial Intelligence/Ai, Sensor, Konektivitas/koneksi antar jaringan, dll. Dalam sebuah penerapan IoT banyak sekali manfaatnya selain dapat mempermudah dan membantu pekerjaan manusia *Internet of Things* juga bermanfaat dalam berbagi bidang diantara lain pertanian,kesehatan,transportasi,otomatisasi rumah, lingkungan dan lain-lain.

Prangkat IoT pada saat ini masih sangat dapat berkembang lagi menjadi lebih canggih dan efisien dimasa depan dan diharapkan dapat lebih membantu manusia dalam segala sektor.

Pembahasan mengenai cara kerja IOT yang disampaikan oleh **Dr.Ir. Lukas, MAI. CISA**, Co-founder dan chairman dari indonesia AI Society, dalam sesi Guest Lecture Magister Teknik Informatika BISNUS Graduate Program bertajuk “ IoT Security Challenges” mengatakan bahwa setidaknya ada 3 hal yang harus ada dalam cara kerja IoT yaitu. Perangkat, konektivitas dan Cloud data center. Sensor dalam perangkat Iot berguna untuk bisa mengenali perubahan temperatur, suara, sentuhan dan lain-lain dan kemudian data yang terkumpul akan dikirimkan menggunakan koneksi internet menuju cloud data center untuk setiap fitur dalam perangkat IoT memerlukan kapasitas Energi, ketentuan jarak, serta Bandwidth yang berbeda-beda antara yang lain jadi sangat penting konektivitas internet yang stabil agar dapat mengoptimalkan teknologi IoT.

2.10 FOTORESISTOR

Fotoresistor merupakan sebuah resistor yang peka terhadap cahaya yang mana resistensinya akan menurun jika ada penambahan intensitas cahaya yang mengenainya fotoresistor juga umum disebut dengan *light-dependent resistor* (LDR) fotoresistor dibuat dari semikonduktor yang beresistansi tinggi yang tidak dilindungi oleh cahaya jika cahaya yang mengenainya cukup tinggi maka foton yang diserap oleh semikonduktor akan menyebarkan elektron memiliki energi yang cukup untuk meloncat ke pita konduksi sehingga elektron bebas yang dihasilkan (dan pasangan lubangnya) akan mengalirkan listrik sehingga menurunkan resistensinya



gambar 2. 8 Fotoresistor light dependent resistor