

```
<div><div><div><a name="home">

</a>

<br />

<div style="text-align: center;">

<a href="https://sultanaziz191017.blogspot.com/">[KEMBALI KE MENU SEBELUMNYA]</a></div>

<br />

<center>

<div style="background-color: white; border: 2px dashed rgb(23, 128, 221); height: 240px; overflow:
auto; padding: 10px; text-align: center; width: 330px;">

<b>DAFTAR ISI</b>

<br />

<div style="text-align: left;">

<a href="#tujuan">1. Tujuan</a></div>

<div style="text-align: left;">

<a href="#alat">2. Alat dan Bahan</a></div>

<div style="text-align: left;">

<a href="#dasar">3. Dasar Teori</a></div>

<div style="text-align: left;">

<a href="#percobaan">4. Percobaan</a><br />

<div style="text-align: left;">

<a href="#rangkaian">5. Rangkaian</a></div>

<div style="text-align: left;">

<a href="#prinsip">6. Prinsip Kerja</a>&nbsp;</div>

<div style="text-align: left;">

<a href="#video">7. Video Simulasi</a></div>

<div style="text-align: left;">
```

[<u>8. Link Download</u></a>&nbsp;<br /></div>](#link)

</div>

</div>

</center>

<p>1. Tujuan <a name="tujuan"></a><a href="#home">[kembali]</a></p><ul style="text-align:

left;"><li>Mengetahui prinsip kerja sensor yang digunakan</li><li>Mampu mengaplikasikan sensor pada rangkaian<br /></li></ul><p>2. Alat dan Bahan <a name="alat"></a><a

href="#home">[kembali]</a></p><ul style="text-align: left;"><li>&nbsp;<br>Baterai</li></ul><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"><a

href="https://1.bp.blogspot.com/-jDdTGF5Qgbl/YRNoKUktsVI/AAAAAAAAAp0/gTBrWnpZ8fwQTNbNcHNAqS7Ao4te52KAAClCBGAsYHQ/s251/baterai.jpg" style="margin-left: 1em; margin-right: 1em;"></a></div><p>Baterai (Battery) adalah

sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi Listrik yang dapat digunakan oleh suatu perangkat Elektronik. Hampir semua perangkat elektronik yang portabel seperti Handphone, Laptop, Senter, ataupun Remote Control menggunakan Baterai sebagai sumber listriknnya<br /><br />Dalam kehidupan kita sehari-hari, kita dapat menemui dua jenis Baterai yaitu Baterai yang hanya dapat dipakai sekali saja (Single Use) dan Baterai yang dapat di isi ulang (Rechargeable).</p><p>Baterai Primer (Baterai Sekali Pakai/Single Use)<br /><br />Baterai Primer atau Baterai sekali pakai ini merupakan baterai yang paling sering ditemukan di pasaran, hampir semua toko dan supermarket menjualnya. Hal ini dikarenakan penggunaannya yang luas dengan harga yang lebih terjangkau. Baterai jenis ini pada umumnya memberikan tegangan 1,5 Volt dan terdiri dari berbagai jenis ukuran seperti AAA (sangat kecil), AA (kecil) dan C (medium) dan D (besar). Disamping itu, terdapat juga Baterai Primer (sekali pakai) yang berbentuk kotak dengan tegangan 6 Volt ataupun 9 Volt.</p><p>Baterai Sekunder (Baterai Isi Ulang/Rechargeable)<br /><br />Baterai Sekunder adalah jenis baterai yang dapat di isi ulang atau Rechargeable Battery. Pada prinsipnya, cara Baterai Sekunder menghasilkan arus listrik adalah sama dengan Baterai Primer. Hanya saja, Reaksi Kimia pada Baterai Sekunder ini dapat berbalik (Reversible). Pada saat Baterai digunakan dengan menghubungkan beban pada terminal Baterai (discharge), Elektron akan mengalir dari Negatif ke Positif. Sedangkan pada saat Sumber Energi Luar (Charger) dihubungkan ke Baterai Sekunder, elektron akan mengalir dari Positif ke Negatif sehingga terjadi pengisian muatan pada baterai. Jenis-jenis Baterai yang dapat di isi ulang (rechargeable Battery) yang sering kita temukan antara lain seperti Baterai Ni-cd (Nickel-Cadmium), Ni-MH (Nickel-Metal Hydride) dan Li-Ion (Lithium-Ion).</p><ul style="text-align: left;"><li>VCC</li></ul></div><a

href="https://1.bp.blogspot.com/-LMSjl5Ya790/YRNpc7e2a9I/AAAAAAAAAp8/hb2J5T7OGcwV8iO8q59u9wCEZz9vfDDGgCLcBGAsYHQ/s60/vcc.JPG" style="margin-left: 1em; margin-right: 1em;"></a><div><p>&nbsp;<br>VCC menunjukkan pin yang

harus disambung ke tegangan positif (biasanya 5V atau 3.3V) Pada awalnya VCC muncul ketika berbicara tentang rangkaian yang melibatkan transistor, khususnya Bipolar Junction Transistor. Komponen-komponen elektronik aktif hampir selalu memiliki transistor di dalamnya. Sebuah IC (Integrated Circuit) bisa terdiri dari jutaan atau bahkan milyaran transistor di dalamnya. Sebuah transistor memiliki 3 kaki yaitu Collector, Base dan Emitter. VCC menyatakan tegangan (Voltage) pada kaki Collector. Jadi istilah VCC pada awalnya merujuk kepada tegangan di Collector ini. Sedangkan tegangan pada Emitter disebut VEE. Dan di kaki Base adalah ground. Istilah VCC dan VEE ini terus terbawa sampai sekarang bahkan kepada komponen yang tidak mengandung transistor sekalipun. VCC menyatakan power supply positif sedangkan VEE menyatakan power supply negatif. Sedangkan ground adalah netral (0 V). Kebanyakan kasus kita hanya menemukan VCC dan Ground.

- Sensor touch (sensor sentuh)

[!\[\]\(1d3a1175dd4902218e694b9c098adb83\_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-xVWIrMVK_30/YRNqUP6Qt2I/AAAAAAAAAQE/MoM3r1j5DvA7mDAPVeTGZUxqnBLGoCsiwCLcBGAsYHQ/s225/sensor%2Btouch.jpg)

- Sensor gas MQ-2

[!\[\]\(c507f772dba2b921f86777f01218e570\_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-YMOhcUy6Rg4/YRNrM2bK8jI/AAAAAAAAQM/2CebSysjQI4tBHDreLqJazAlHoc0ZjxtgCLcBGAsYHQ/s252/sensor%2Bgas.jpg)

- potensiometer

[!\[\]\(4729e517bc6a7cd81c8025b9646574fb\_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-vVc4DB8mAPI/YRNr7o9VrSI/AAAAAAAAQU/5njmGlbOGmYh1nMetaPoAV4rZYxvTuHDgCLcBGAsYHQ/s250/potensiometer.jpg)

-

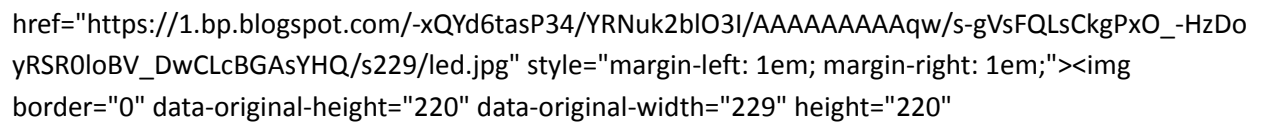
[!\[\]\(cbe80b694ebd74fcfe136a095b608235\_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-vVc4DB8mAPI/YRNr7o9VrSI/AAAAAAAAQU/5njmGlbOGmYh1nMetaPoAV4rZYxvTuHDgCLcBGAsYHQ/s250/potensiometer.jpg)



pasang Relay SPDT yang dikendalikan oleh 1 (single) Coil. Sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil.

Selain Golongan Relay diatas, terdapat juga Relay-relay yang Pole dan Throw-nya melebihi dari 2 (dua). Misalnya 3PDT (Triple Pole Double Throw) ataupun 4PDT (Four Pole Double Throw) dan lain sebagainya.

**LED**

A small, rectangular, yellowish component with two leads, representing a Light Emitting Diode (LED).

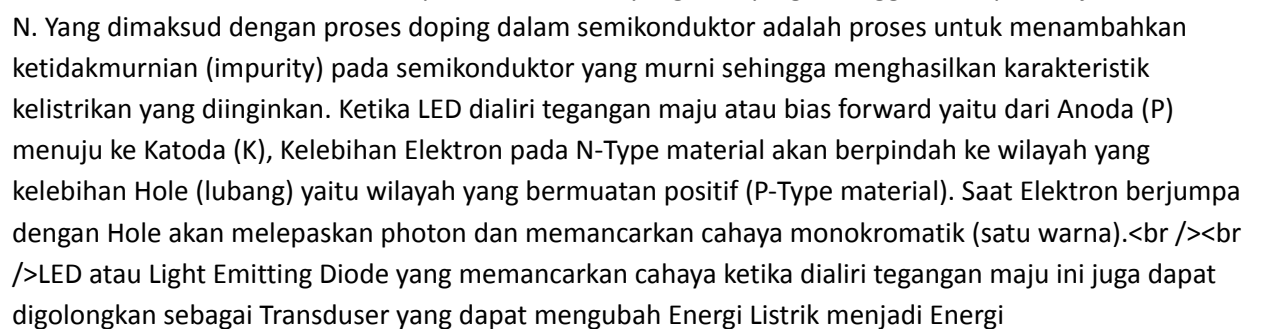
**Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED** adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya.

Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda.

LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan. Ketika LED dialiri tegangan maju atau bias forward yaitu dari Anoda (P) menuju ke Katoda (K), Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan Hole (lubang) yaitu wilayah yang bermuatan positif (P-Type material). Saat Elektron berjumpa dengan Hole akan melepaskan photon dan memancarkan cahaya monokromatik (satu warna).

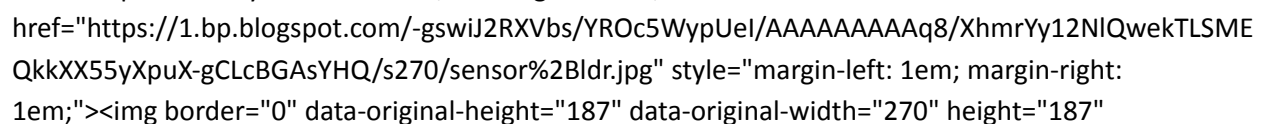
LED atau Light Emitting Diode yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju ini juga dapat digolongkan sebagai Transduser yang dapat mengubah Energi Listrik menjadi Energi Cahaya.

**Sensor LDR**

A small, rectangular, yellowish component with two leads, representing a Light Dependent Resistor (LDR).

**Sensor cahaya LDR (Light Dependent Resistor)** merupakan suatu jenis resistor yang peka terhadap cahaya. Nilai resistansi LDR akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterima.

**Ground**

A small, rectangular, yellowish component with two leads, representing a Ground connection.

Ground adalah titik yang

dianggap sebagai titik kembalinya arus listrik atau titik kembalinya sinyal bolak balik atau titik patokan (referensi) dari berbagai titik tegangan dan sinyal listrik di dalam rangkaian elektronika.

Dalam Elektronika, ground yang dimaksud adalah ground semu (boleh juga nanti dihubungkan dengan ground sesungguhnya untuk pengamanan terhadap setrum).

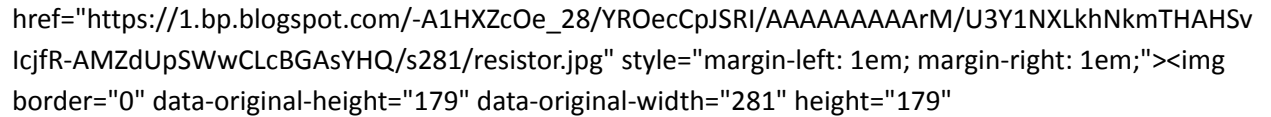
Yang dimaksud titik "ground semu" adalah titik tersebut dihubungkan dengan body alat elektronik yang terbuat dari logam sehingga semua komponen di dalamnya tertutupi oleh ground semu itu.

Dengan cara ini jika ada (dan pasti ada) gelombang elektromagnetik dari udara sekitarnya tidak masuk ke alat elektronik kita.

Ground pada elektronik berfungsi sebagai:

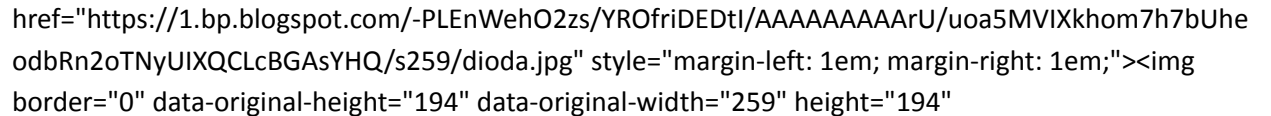
1. Sebagai proteksi peralatan elektronik atau instrumentasi sehingga dapat mencegah kerusakan akibat adanya bocor tegangan.
2. Grounding di dunia elektronika berfungsi untuk menetralkan cacat (noise) yang disebabkan baik oleh daya yang kurang baik, ataupun kualitas komponen yang tidak standar.

- Resistor



Resistor merupakan salah satu komponen elektronika pasif yang berfungsi untuk membatasi arus yang mengalir pada suatu rangkaian dan berfungsi sebagai terminal antara dua komponen elektronika.

- Dioda



Dioda adalah komponen elektronika yang terdiri dari dua kutub dan berfungsi menyearahkan arus. Komponen ini terdiri dari penggabungan dua semikonduktor yang masing-masing diberi doping (penambahan material) yang berbeda, dan tambahan material konduktor untuk mengalirkan listrik.

Dalam ilmu fisika dioda digunakan untuk menyeimbangkan arah rangkaian elektronika. Elektronika memiliki dua terminal yaitu anoda berarti positif dan katoda berarti negatif. Prinsip kerja dari anode berdasarkan teknologi pertemuan positif dan negative semikonduktor. Sehingga anode dapat menghantarkan arus listrik dari anoda menuju katoda, tetapi sebaliknya katoda ke anoda.

Dioda digambarkan seperti sebuah switch/saklar dimana saklar tersebut hanya akan bekerja di beri tegangan atau arah arus sesuai dengan polaritas kaki dioda itu sendiri. Pada arah bias maju, bias kaki anoda diberikan tegangan (+) dan tegangan (-) pada katoda maka dioda akan dapat mengalirkan arus pada satu arah. Sedangkan pada arah arus mundur bias dimana kaki anoda diberi tegangan (-) dan tegangan (+) pada katoda maka saklar menjadi terbuka atau saklar OFF.

- Transistor bipolar



CeNUJfFh7nFAClCBGAsYHQ/s256/transistor%2Bnnpn.jpg" style="margin-left: 1em; margin-right: 1em;"></a></div>Transistor Bipolar atau nama lainnya adalah transistor dwikutub adalah jenis transistor paling umum di gunakan dalam dunia elektronik. Di dalam transistor ini terdapat 3 lapisan material semikonduktor yang terdiri dari dua lapisan inti, yaitu lapisan P-N-P dan lapisan N-P-N. Transistor tipe NPN adalah transistor bipolar yang menggunakan arus listrik kecil dan tegangan positif pada terminal basis untuk mengendalikan aliran arus dan tegangan yang lebih besar dari Kolektor ke emitor.<br /><br />Transistor bipolar juga memiliki 3 kaki yang masing masing di beri nama Basis (B), Kolektor (K) dan Emite (E). Perbedaan antara fungsi dan jenis-jenis transisor ini terlihat pada polaritas pemberian tegangan bias dan arah arus listrik yang berlawanan.<br /><br />Cara kerja transistor bipolar dapat di lihat dari dua dioda yang terminal positif dan negatif selalu berdempet, itu sebabnya pada saat ini terdapat 3 kaki terminal. Perubahan arus listrik dari jumlah kecil dapat menimbulkan efek perubahan arus listrik dalam jumlah besar khususnya pada terminal kolektor. Prinsip kerja ini lah yang mendasari penggunaan transistor sebagai penguat elektronik.<br /><br />Prinsip kerja transistor PNP adalah arus mengalir dari emitor menuju kolektor. Dibandingkan NPN, pada PNP terjadi hal sebaliknya ketika arus mengalir pada kaki basis, maka transistor tidak bekerja. Arus akan mengalir apabila kaki basis diberi sambungan ke ground (-) hal ini akan menginduksi arus pada kaki emitor ke kolektor. Jika basis dihubungkan diberi tegangan maka arus basis harus lebih kecil dari arus yang mengalir dari emitor ke kolektor.<br /><br />Prinsip kerja transistor NPN adalah arus mengalir dari kolektor menuju emitor. Jika basis dihubungkan diberi tegangan maka arus basis harus lebih kecil dari arus yang mengalir dari kolektor ke emitor. Untuk mengalirkan arus tersebut dibutuhkan sambungan ke sumber positif (+) pada kaki basis. Ketika basis diberi tegangan, hingga dititik saturasi, maka akan menginduksi arus dari kaki kolektor ke emitor.</div><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"><a href="https://1.bp.blogspot.com/-KoKbXk3VfDU/YROiL5g7yJI/AAAAAAAAAro/mX-fAqh7gJAuVjem\_KTm3vY\_njw6ORL2wCLcBGAsYHQ/s354/transistor.jpg" style="margin-left: 1em; margin-right: 1em;"></a></div><ul style="text-align: left;"><li>Op-amp</li></ul></div><p><a href="https://1.bp.blogspot.com/-xmGLtIhzQIs/YROipNL-J-I/AAAAAAAAAr4/C91XM7v1xfciFVcx1t3U4E3EMd7d7nj\_gCLcBGAsYHQ/s320/op%2Bamp.jpg" style="margin-left: 1em; margin-right: 1em;"></a></p><div><div></div></div><p></p><p></p><div><div>Op-Amp adalah salah satu dari bentuk IC Linear yang berfungsi sebagai Penguat Sinyal listrik. Sebuah Op-Amp terdiri dari beberapa Transistor, Dioda, Resistor dan Kapasitor yang terinterkoneksi dan terintegrasi sehingga memungkinkannya untuk menghasilkan Gain (penguatan) yang tinggi pada rentang frekuensi yang luas.<br /><br />1. Pin1 & Pin5 (Offset N1 & N2) : Pin untuk mengatur tegangan offset jika perlu<br /><br />2. Pin2 (IN-) : Pin inverting dari Op Amp<br /><br />3. Pin3 (IN +) : Pin Non inverting Op Amp<br /><br />4. Pin4 (Vcc) :

Pin ini terhubung ke ground jika tidak rel negatif

Pin6 (Output) : Output daya pin Op-amp

Pin7 (Vcc +) : Pin ini terhubung ke + ve rail dari supply tegangan

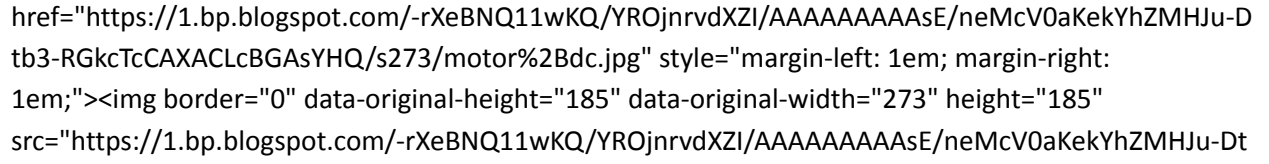
Pin8 (NC) : Tidak ada koneksi

Operational Amplifier (Op-Amp) yang ideal memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Penguatan Tegangan Open-loop atau  $A_v = \infty$  (tak terhingga)
2. Tegangan Offset Keluaran (Output Offset Voltage) atau  $V_{oo} = 0$  (nol)
3. Impedansi Masukan (Input Impedance) atau  $Z_{in} = \infty$  (tak terhingga)
4. Impedansi Output (Output Impedance) atau  $Z_{out} = 0$  (nol)
5. Lebar Pita (Bandwidth) atau  $BW = \infty$  (tak terhingga)
6. Karakteristik tidak berubah dengan suhu

---

Motor DC



Motor DC adalah motor listrik yang merupakan perangkat elektromekanis yang menggunakan interaksi medan magnet dan konduktor untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik putar, dimana motor DC dirancang untuk dijalankan dari sumber daya arus searah (DC). Sudah lebih dari 100 tahun motor DC brush (disikat) digunakan dalam industri serta aplikasi domestik.

Prinsip Kerja Motor DC

Komponen utama dari Motor DC adalah Winding/lilitan, Magnet, Rotors, Brushes, Stator dan sumber arus searah (Arus DC). Ketika armature ditempatkan dalam medan magnet yang dihasilkan oleh magnet maka armature diputar dengan menggunakan arus searah, hal ini menghasilkan gaya mekanik. Dengan memanfaatkan putaran motor DC banyak jenis pekerjaan yang dapat dikerjakan.

3. Dasar Teori

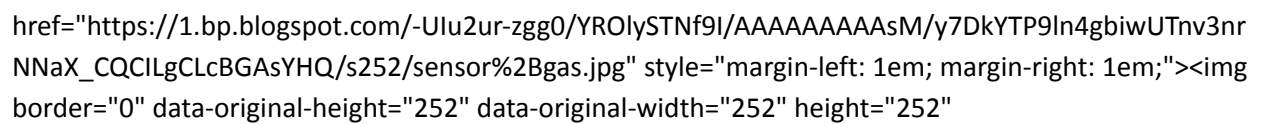
Sensor gas MQ-2

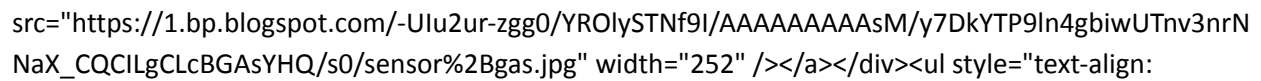
Sensor asap MQ-2 merupakan sensor yang biasanya digunakan untuk mengetahui kualitas udara atau untuk mengetahui kandungan yang terjadi dalam udara. Sensor MQ-2 tersebut terbuat dari bahan peka gas yaitu  $\text{SnO}_2$ . Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas tersebut di udara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut, maka resistansi elektrik sensor akan turun. Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor tersebut adalah mendeteksi keberadaan gasgas yang dianggap mewakili asap rokok, yaitu gas hidrogen, metana. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut di udara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas- gas tersebut maka resistansi elektrik sensor akan turun yang menyebabkan tegangan yang dihasilkan oleh output sensor akan semakin besar. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dari sensor MQ-2 kandungan gas-gas tersebut dapat di ukur Keluaran sensor ini berupa resistansi analog yang dengan mudah dapat dikonversi menjadi tegangan dengan menambahkan satu resistor biasa dengan mengkonversi impedansi ini menjadi tegangan, hasil bacaan sensor dapat dibaca oleh pin ADC (analog to digital converter) pada microcontroller. Tingkat sensitivitas sensor MQ-2 adalah sebagai berikut:

1. LPG dan propana : 200 - 5000 ppm
2. Iso butana dan hidrogen : 300 - 5.000 ppm
3. Metana : 5.000 - 20.000 ppm
4. Etanol / alkohol : 100 - 2.000 ppm

Sensor MQ-2 terbuat dari tabung keramik mikro  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , Tin Dioksida ( $\text{SnO}_2$ ) yang merupakan lapisan sensitif, elektroda, dan

pemanas yang terbuat dari plastik dan stainless steel. Sensor MQ2 memiliki 6 pin, 4 pin digunakan untuk input sinyal dan 2 pin lainnya digunakan sebagai pemanas sensor. Berikut adalah gambar dari rangkaian sensor MQ-2.





**Sensor LDR**

LDR (Light Dependent Resistor) merupakan salah satu komponen resistor yang nilai resistansinya akan berubah-ubah sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenainya. LDR juga dapat digunakan sebagai sensor cahaya. Nilai resistansi dari LDR bergantung pada intensitas cahaya. Semakin tinggi intensitas cahaya (siang hari) yang mengenainya, maka semakin kecil nilai resistansinya. Sebaliknya semakin rendah intensitas cahaya (malam hari) yang mengenainya, maka semakin besar nilai resistansinya.

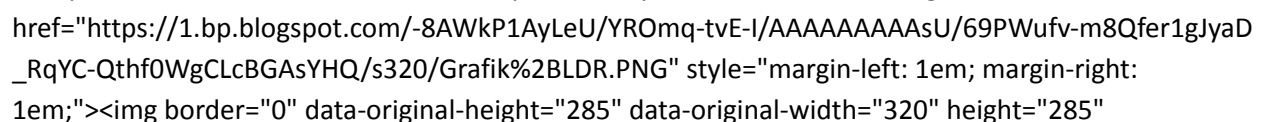
Secara umum, sensor LDR memiliki nilai hambatan 200 Kilo Ohm saat intensitas cahaya rendah (malam hari) dan akan menurun menjadi 500 Ohm saat intensitas cahaya tinggi (siang hari). Umumnya sensor LDR digunakan pada rangkaian lampu otomatis pada rumah, taman, dan jalan raya.

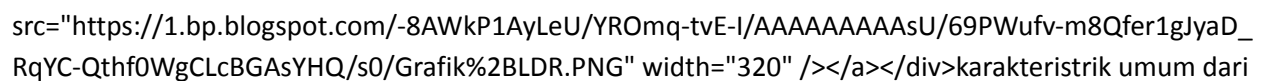
**Karakteristik sensor LDR**

**Laju Recovery**  
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.

**Respon Spektral**  
Sensor Cahaya LDR (Light Dependent Resistor) 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 hantarnya yang baik.

**Kurva antara intensitas cahaya dan resistansi:**



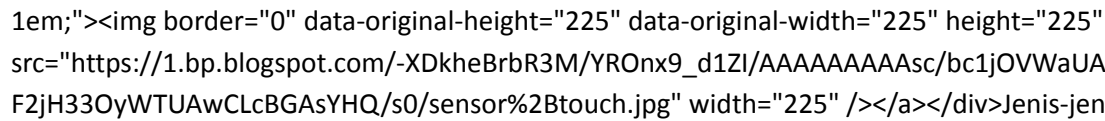


**karakteristik umum dari sensor cahaya LDR adalah sebagai berikut :**

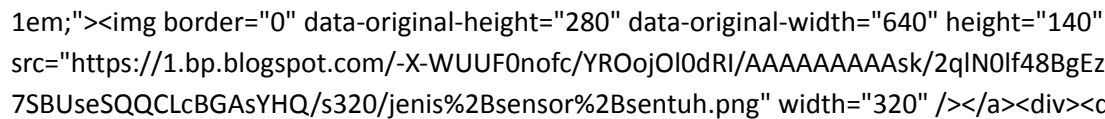
1. Tegangan maksimum (DC): 150V
2. Konsumsi arus maksimum: 100mW
3. Tingkatan Resistansi/Tahanan :  $10\Omega$  sampai  $100K\Omega$
4. Puncak spektral: 540nm (ukuran gelombang cahaya)
5. Waktu Respon Sensor : 20ms – 30ms
6. Suhu operasi:  $-30^{\circ}\text{C}$  –  $70^{\circ}\text{C}$

**Sensor touch**  
Touch Sensor atau Sensor Sentuh adalah sensor elektronik yang dapat mendeteksi sentuhan. Sensor Sentuh ini pada dasarnya beroperasi sebagai sakelar apabila disentuh, seperti sakelar pada lampu, layar sentuh ponsel dan lain sebagainya. Sensor Sentuh ini dikenal juga sebagai Sensor Taktil (Tactile Sensor). Seiring dengan

perkembangan teknologi, sensor sentuh ini semakin banyak digunakan dan telah menggeser peranan sakelar mekanik pada perangkat-perangkat elektronik.



Jenis-jenis sensor sentuh  
Berdasarkan fungsinya, Sensor Sentuh dapat dibedakan menjadi dua jenis utama yaitu Sensor Kapasitif dan Sensor Resistif. Sensor Kapasitif atau Capacitive Sensor bekerja dengan mengukur kapasitansi sedangkan sensor Resistif bekerja dengan mengukur tekanan yang diberikan pada permukaannya.



Sensor Kapasitif  
Sensor sentuh Kapasitif merupakan sensor sentuh yang sangat populer pada saat ini, hal ini dikarenakan Sensor Kapasitif lebih kuat, tahan lama dan mudah digunakan serta harga yang relatif lebih murah dari sensor resistif. Ponsel-ponsel pintar saat ini telah banyak yang menggunakan teknologi ini karena juga menghasilkan respon yang lebih akurat.  
Berbeda dengan Sensor Resistif yang menggunakan tekanan tertentu untuk merasakan perubahan pada permukaan layar, Sensor Kapasitif memanfaatkan sifat konduktif alami pada tubuh manusia untuk mendeteksi perubahan layar sentuhnya. Layar sentuh sensor kapasitif ini terbuat dari bahan konduktif (biasanya Indium Tin Oxide atau disingkat dengan ITO) yang dilapisi oleh kaca tipis dan hanya bisa disentuh oleh jari manusia atau stylus khusus ataupun sarung khusus yang memiliki sifat konduktif.  
Pada saat jari menyentuh layar, akan terjadi perubahan medan listrik pada layar sentuh tersebut dan kemudian di respon oleh processor untuk membaca pergerakan jari tangan tersebut. Jadi perlu diperhatikan bahwa sentuhan kita tidak akan di respon oleh layar sensor kapasitif ini apabila kita menggunakan bahan-bahan non-konduktif sebagai perantara jari tangan dan layar sentuh tersebut.  
Sensor Resistif  
Tidak seperti sensor sentuh kapasitif, sensor sentuh resistif ini tidak tergantung pada sifat listrik yang terjadi pada konduktivitas pelat logam. Sensor Resistif bekerja dengan mengukur tekanan yang diberikan pada permukaannya. Karena tidak perlu mengukur perbedaan kapasitansi, sensor sentuh resistif ini dapat beroperasi pada bahan non-konduktif seperti pena, stylus atau jari di dalam sarung tangan.  
Sensor sentuh resistif terdiri dari dua lapisan konduktif yang dipisahkan oleh jarak atau celah yang sangat kecil. Dua lapisan konduktif (lapisan atas dan lapisan bawah) ini pada dasarnya terbuat dari sebuah film. Film-film umumnya dilapisi oleh Indium Tin Oxide yang merupakan konduktor listrik yang baik dan juga transparan (bening).  
Cara kerjanya hampir sama dengan sebuah sakelar, pada saat film lapisan atas mendapatkan tekanan tertentu baik dengan jari maupun stylus, maka film lapisan atas akan bersentuhan dengan film lapisan bawah sehingga menimbulkan aliran listrik pada titik koordinat tertentu layar tersebut dan memberikan signal ke prosesor untuk melakukan

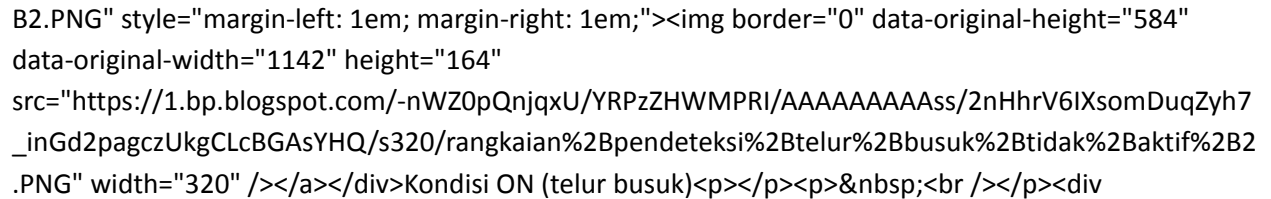
proses selanjutnya.

4. Percobaan

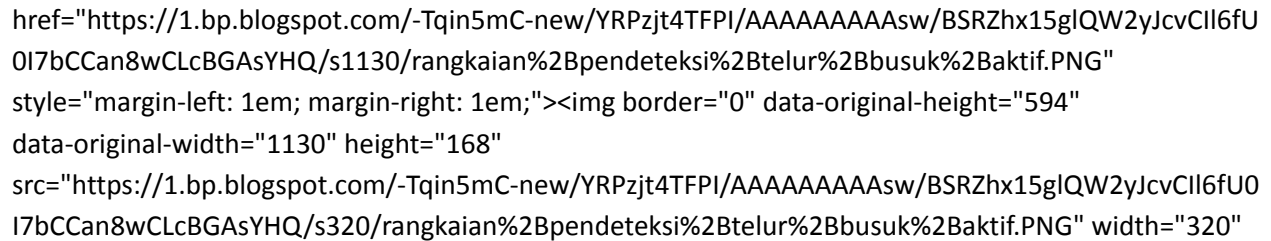
- Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan
- Letakkan semua alat dan bahan di lembar kerja proteus
- Susun dan rangkai semua alat dan bahan sehingga terhubung satu sama lain
- Jalankan simulasi

5. Rangkaian

Kondisi OFF (telur bagus)



Kondisi ON (telur busuk)



6. Prinsip Kerja

Rangkaian ini dibuat dengan menggunakan 3 sensor yaitu sensor gas MQ-2, sensor sentuh, dan sensor LDR

Sensor MQ-2 berfungsi untuk mendeteksi Hidrogen Sulfida yang terdapat pada telur busuk. Ketika Sensor tidak mendeteksi Hidrogen sulfida maka sensor berlogika 0, ketika sensor mendeteksi hidrogen sulfida maka sensor berlogika 1. potensiometer berfungsi sebagai pengatur masukan rangkaian atau pada kasus ini berfungsi sebagai simulasi jumlah gas hidrogen sulfida. output sensor akan masuk ke kaki op-amp 741 yang berfungsi sebagai detektor, jika tegangan inputan melebihi tegangan referensi maka output akan mendekati Vcc/Vsaturasi, output op-amp 741 akan masuk ke kaki basis transistor, maka kaki kolektor dan kaki emitor akan terhubung sehingga akan menghidupkan relay. Namun jika tegangan input op-amp 741 berada dibawah tegangan referensi maka output -Vsaturasi, tegangan keluaran op-amp 741 tidak diatas tegangan Vbe maka transistor OFF.

Sensor sentuh pada rangkaian berfungsi sebagai pendeteksi jika telur diletakkan di atasnya. Ketika terdapat telur pada sensor, maka sensor akan aktif dan arus mengalir dari output sensor. Lalu arus mengalir ke resistor kemudian kaki basis pada transistor. karena tegangannya di atas tegangan Vbe maka transistor ON yang mana akan membuat terhubungnya kaki kolektor dan kaki emitor sehingga arus mengalir melewati relay dan relay aktif. Saat relay aktif, hal itu membuat sensor LDR terhubung dengan Vcc dan arus mengalir di sana.

Sensor LDR berfungsi untuk menangkap cahaya tembus telur, semakin banyak cahaya yang masuk ke sensor maka kualitas telur baik yang ditandai dengan resistansi semakin rendah , begitupun sebaliknya, jika cahaya yang ditangkap LDR sedikit maka kualitas telur kurang baik. Kemudian sensor LDR, keluaran dari sensor tersebut akan di naikan 10x sehingga dapat diolah. tegangan yang keluar dari penguat tersebut akan masuk ke detektor inverting yang akan disesuaikan dengan situasi yang diinginkan. jika tegangan input berada diatas tegangan referensi maka

tegangan ouput -Vsaturasi, jika tegangan input berada diatas tegangan referensi maka tegangan ouput Vsaturasi. jika tegangan ouput Vsaturasi maka kaki emiter dan kolektor terhubung karena tegangan masuk transistor melebihi tegangan Vbe maka relay akan bekerja. Jika kedua relay ON maka arus akan mengalir sehingga motor dan LED hidup/bekerja

7. Video Simulasi [\[kembali\]](#)

8. Link Download [\[kembali\]](#)

[data sheet sensor touch](https://drive.google.com/file/d/1pEEg6zLuEJ1GwQC7YVPqQjvqN3DAgtQy/view?usp=sharing)

[data sheet sensor MQ-2](https://drive.google.com/file/d/1NTtGObbMlj3O-eW6IPJzKt-EVnCNVFEe/view?usp=sharing)

[data sheet sensor LDR](https://drive.google.com/file/d/1225P--p1YjHL6q6o-W_UzBaH1TUUGhCR/view?usp=sharing)

[data sheet resistor](https://drive.google.com/file/d/1emPHg8W3Epa092hX2TbLBObDDqii_nwB/view?usp=sharing)

[data sheet relay](https://drive.google.com/file/d/1YhGYBE9KYld-ZPzmV_vTWO4C-lxpT_z/view?usp=sharing)

[data sheet baterai](https://drive.google.com/file/d/1ZoY5nXSiXFEPp25glqEU29P6H3V0HYBc/view?usp=sharing)

[data sheet transistor](https://drive.google.com/file/d/15kZ2AiZ1-C0-Ktjl8yiE1X1GhayFzIRk/view?usp=sharing)

[data sheet dioda](https://drive.google.com/file/d/1gKGEWY4uD6klyvr9GkfM3c6o8qM0qCD/view?usp=sharing)

[data sheet potensiometer](https://drive.google.com/file/d/1qHngtIke4srV1R_NcUWb8WXJSL1dew8x/view?usp=sharing)

[data sheet op-amp](https://drive.google.com/file/d/1s_CxuNA4B-d0QBG7glBP5DBw9QZaIQ5/view?usp=sharing)

[data sheet LED](https://drive.google.com/file/d/1MfDI-a-8MvVHzX2zY25f_Nludtdg7S-0/view?usp=sharing)

[data sheet motor DC](https://drive.google.com/file/d/1bBEIUk9WUUgolqKE4okvul8Fiw4Z8ry0/view?usp=sharing)

[rangkaian simulasi](https://drive.google.com/file/d/1R0cEKx_4sOYjGGy_lysDwCY5rUOUi6xz/view?usp=sharing)

[video simulasi](https://drive.google.com/file/d/1pbZB4EZUEQc926tgPGocvSTjhas4V7Sa/view?usp=sharing)

[library sensor touch](https://drive.google.com/file/d/1UufHqCF0qteOz_q0XfWZYh8rqk_RcYpk/view?usp=sharing)

[library sensor MQ-2](https://drive.google.com/file/d/1copt2ITUATyoKsSAh9n0InP-uPbpZtS4/view?usp=sharing)

HTML