

```
<a name="home">
</a>
<br />
<div style="text-align: center;">
<span style="font-family: Georgia, Times New Roman, serif;"><a name="Awal"> </a>
<a href="#Akhir">[MENUJU AKHIR]</a></span></div>
<span style="font-family: Georgia, Times New Roman, serif;"><span style="font-family:
'georgia'&quot; , 'times new roman'&quot; , serif;"><br /></span>
</span><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;">
<span style="font-family: Georgia, Times New Roman, serif;"><b>DAFTAR ISI</b>
</span><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="#Video">5. Video</a></div>
<div style="text-align: left;">
<a href="#Link">6. Link Download</a></div>
<div style="text-align: left;">
<div style="text-align: left;">
<div style="text-align: left;">
</div></div></div></div></div></center>
```

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

<u></u>

1. Tujuan [Kembali]</div>

Mampu menjelaskan dan memahami prinsip kerja transistor bipolar, dan op amp pada rangkaian kontrol tank air.

Mampu mengaplikasikan transistor bipolar, op amp, water level sensor, PIR, NTC, dan rain sensor pada rangkaian kontrol tank air.

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

<u></u>

2. Alat dan Bahan [Kembali]</div>

- Alat

Baterai<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

Baterai berfungsi untuk memberi daya pada rangkaian. <p style="text-align: center;">

</p><p></p>

DC Voltmeter<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><a href="https://1.bp.blogspot.com/-XgUYnkcc2wk/YDq9r5NWUhl/AAAAAAAAAdI/TAvakyRs0e8iMwnB

OstaDkYl80cMrYP2QCLcBGAsYHQ/s633/dc%2Bvoltmeter.jpg" style="display: block; padding: 1em 0px; text-align: center;"></div>

Voltmeter adalah sebuah alat ukur yang biasa digunakan untuk mengukur besar tegangan listrik yang ada dalam sebuah rangkaian listrik.<p style="text-align: center;">

</p><p></p>

Power Supply<p style="text-align: center;">

<div class="separator" style="clear: both;"></div>

Power Supply atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Catu Daya adalah suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk perangkat listrik ataupun elektronika lainnya.<p style="text-align: center;">

</p><p></p>

- Bahan

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

Resistor<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

Resistor berfungsi untuk menghambat serta mengatur arus listrik di dalam suatu rangkaian elektronika.

<p>Spesifikasi resistor

</p><div class="separator" style="clear: both;"><a href="https://1.bp.blogspot.com/-PA-cGE2TqyA/YDrBZQQjU1I/AAAAAAAAAdg/7VNfAbKCKyQu8xiktzj

FjdPAw38dcgc-AClCBGAsYHQ/s640/datasheet%2Bres.PNG" style="display: block; padding: 1em 0px; text-align: center;"></div>

<p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p>

Kapasitor Pompa Air<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>Kapasitor berfungsi untuk start atau memutar rotor untuk pertamakali.

<p>Spesifikasi kapasitor pompa air

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p>

Dioda<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p>Spesifikasi dioda

1. arus searah jangka panjang maksimum pada 75 ° C - 1.0 A

2. arus pulsa maksimum dengan durasi pulsa 3,8 ms - 30 A

3. drop tegangan melintasi dioda pada arus 1,0A - 1,1 V

4. kisaran suhu operasi - -65 ... + 175 ° C

5. frekuensi kerja maksimum - 1 MHz

</p><p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p><p></p>

Transistor Bipolar BC547<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

Transistor BC547 merupakan transistor jenis NPN. Prinsip kerja dari transistor NPN adalah: arus akan mengalir dari kolektor ke emitor jika basisnya dihubungkan ke ground (negatif). Arus yang mengalir dari basis harus lebih kecil daripada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor, oleh sebab itu maka ada baiknya jika pada pin basis dipasang sebuah resistor.

<p>Konfigurasi pin transistor BC547

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p>Spesifikasi transistor BC547

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

1. DC current gain maksimal 800

2. Arus Collector kontinu (I_c) 100mA

3. Tegangan Base-Emitter (V_{be}) 6V

4. Arus Base maksimal 5mA

<p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p>

Induktor<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
</div>Induktro berfungsi untuk menyimpan energi pada medan magnet yang ditimbulkan oleh arus listrik yang melintasinya.

<p>Spesifikasi induktor

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p>

Op Amp LM358<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div></div></div> IC LM358 berfungsi sebagai rangkaian detektor inveting untuk membandingkan dua keadaan.

<p>Konfigurasi pin Op Amp

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p>Spesifikasi Op Amp

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p>Gelombang I/O Op Amp

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p>

- Komponen Input

Water Level Sensor<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

Water level sensor berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air.

<p>Konfigurasi pin water level sensor

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

"S" stand for signal input

"+" stand for power supply

"-" stand for GND
<p></p>

<p>Spesifikasi water level sensor

1. Tegangan kerja: 5V

2. Bekerja Saat Ini: <20ma br="">
3. Antarmuka: Analog

4. Lebar deteksi: 40mm × 16mm

5. Suhu Kerja: 10 °C ~ 30 °C

6. Berat: 3g

7. Ukuran: 65mm × 20mm × 8mm

8. Antarmuka yang kompatibel dengan Arduino

9. Konsumsi daya rendah

10. Sensitivitas tinggi

11. Sinyal tegangan keluaran: 0 ~ 4.2V

</20ma></p>

<p>Aplikasi water level sensor

1. Mendeteksi curah hujan Rainfall detecting

2. Kebocoran cairan

3. Kepenuhan tank air

</p>

<p>Grafik respon water level sensor

</p><div class="separator" style="clear: both;">

src="https://1.bp.blogspot.com/-JeeWe_hhlWQ/YEJSUi415QI/AAAAAAAAAsU/GKneTMrSrgwGO3KYk6h8uzfbXAE2fGCvQCLcBGAsYHQ/w400-h196/water%2Bgraph.PNG" width="400" /></div>

<p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p>

Sensor PIR<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

Sensor PIR (Passive Infra Red) berfungsi untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari objek berupa manusia.

<p>Konfigurasi pin sensor PIR

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
</div>

<p>Spesifikasi sensor PIR

1. Vin : DC 5V 9V

2. Radius : 180 derajat

3. Jarak deteksi : 5 7 meter

4. Output : Digital TTL

5. Memiliki setting sensitivitas

6. Memiliki setting time delay

7. Dimensi : 3,2 cm x 2,4 cm x 2,3 cm

8. Berat : 10 gr

</p><p>Grafik respon sensor PIR

</p><div class="separator" style="clear: both;"><a

href="https://1.bp.blogspot.com/-89dj8gul8dl/YEHw28RpDAI/AAAAAAAAAhA/uInKBZTfCvQOS00aKd

4oo-F-18clx1bLAClCBGAsYHQ/s400/PIR%2Bjarak.png" style="display: block; padding: 1em 0px; text-align: center;"></div><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;"></p><p></p><p></p><p></p>

NTC<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>NTC berfungsi sebagai sensor pada rangkaian elektronika yang berhubungan dengan Suhu (Temperature).

<p>Spesifikasi sensor NTC

1. Resistance pada 25DegC = 10 Ohm

2. Max Steady State Current = 7A

3. Approx.R @ Max.Cur =0.130 Ohm

4. Dissipation factor ()(mW/) = 32

5. Thermal time constant (s) = 150

</p><p>Grafik respon sensor NTC

</p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div><div class="separator" style="clear: both;">
</div>

Rain Sensor

[</div>
</div>](https://1.bp.blogspot.com/-f7QPOgYLIrs/YFmXeGK9UXI/AAAAAAAAAyU/_hR8-OCT0pc6cmIINW3q0JshJzGI9QAQQCLcBGAsYHQ/s296/rain.PNG)

Rain sensor berfungsi untuk mendeteksi kebocoran dari tank air.

Konfigurasi pin rain sensor

[</div>

</div>](https://1.bp.blogspot.com/-ODhnVF_jrBQ/YFmYRzrMOWI/AAAAAAAAAyc/rHVIMKfia9QDC85h9wW2Ux_EDmoXJggPwCLcBGAsYHQ/s365/rain%2Bkonfi.PNG)

Spesifikasi rain sensor

1. Konsumsi daya sangat sedikit

2. Sensor ini bermaterial dari FR-04 dengan dimensi 5cm x 4cm berlapis nikel dan dengan kualitas tinggi pada kedua sisinya

3. Pada lapisan module mempunyai sifat anti oksidasi sehingga tahan terhadap korosi

4. Tegangan kerja masukan sensor 3.3V – 5V

5. Menggunakan IC comparator LM393 yang stabil

6. Output dari modul comparator dengan kualitas sinyal bagus lebih dari 15mA

7. Dilengkapi lubang baut untuk instalasi dengan modul lainnya

8. Terdapat potensiometer yang berfungsi untuk mengatur sensitifitas sensor

9. Terdapat 2 Output yaitu digital (0 dan 1) dan analog (tegangan)

10. Dimensi PCB yaitu 3.2 cm x 1.4 cm

</p><p>Grafik respon rain sensor

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div></div>

<p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p><p></p>

Push Button<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
</div>

Push Button digunakan sebagai saklar yang berupa tombol dan berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik.

<p>Konfigurasi pin dan spesifikasi push button

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

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

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

</p><p></p><p></p>

- Komponen Output

Relay<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

Relay berfungsi untuk menyambung dan memutuskan arus listrik dalam sebuah rangkaian.

<p>Konfigurasi pin relay

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
</div>

<p>Spesifikasi relay

</p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
<p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p>

</p><p></p><p></p>

LED<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

LED berfungsi sebagai indikator.

<p>Spesifikasi pin LED

</p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
<p>Konfigurasi pin LED

</p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
<p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p>

Heater
<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

Heater adalah komponen yang membuat aliran listrik menjadi panas.

<p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p>

Motor DC
<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

</p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
<p>Spesifikasi buzzer

</p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
<p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;"></p><p></p><p></p><p>

- Komponen Lainnya

Ground<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

<p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p>

Logicstate<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
</div>

<p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p>

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

<u></u>

3. Dasar Teori [Kembali]</div>

Resistor<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

Resistor adalah komponen elektronika pasif yang memiliki nilai resistansi atau hambatan tertentu yang berfungsi untuk membatasi dan mengatur arus listrik dalam suatu rangkaian elektronika. Satuan Resistor adalah Ohm (simbol: Ω) yang merupakan satuan SI untuk resistansi listrik. Resistor mempunyai nilai resistansi (tahanan) tertentu yang dapat memproduksi tegangan listrik di antara kedua pin dimana nilai tegangan terhadap resistansi tersebut berbanding lurus dengan arus yang mengalir, berdasarkan persamaan hukum Ohm ($V = I.R$).

<p>Simbol resistor

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

<p>Cara menentukan nilai resistor dengan gelang warna :

1. Masukkan angka langsung dari kode warna gelang pertama.

2. Masukkan angka langsung dari kode warna gelang kedua.

3. Masukkan angka langsung dari kode warna gelang ketiga.

4. Masukkan jumlah nol dari kode warna gelang keempat atau pangkatkan angk tersebut dengan 10 (10^n) dan dikalikan ke ketiga warna gelang tadi.

5. Gelang kelima ini merupakan nilai toleransi dari resistor.
</p>

<p>

 </p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

<p>Rumus Resistor

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

Seri : $R_{total} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$

Dimana :

R_{total} = Total Nilai Resistor

R_1 = Resistor ke-1

R_2 = Resistor ke-2

R_3 = Resistor ke-3

R_n = Resistor ke-n

<div class="separator" style="clear: both;"></div>

Paralel: $1/R_{total} = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + \dots + 1/R_n$

Dimana :

R_{total} = Total Nilai Resistor

R_1 = Resistor ke-1

R_2 = Resistor ke-2

R_3 = Resistor ke-3

R_n = Resistor ke-n<p></p>
<p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p>

Transistor Bipolar<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

Transistor adalah sebuah komponen di dalam elektronika yang diciptakan dari bahan-bahan semikonduktor dan memiliki tiga buah kaki. Masing-masing kaki disebut sebagai basis, kolektor, dan emitor.

1. Emitor (E) memiliki fungsi untuk menghasilkan elektron atau muatan negatif.

2. Kolektor (C) berperan sebagai saluran bagi muatan negatif untuk keluar dari dalam transistor.

3. Basis (B) berguna untuk mengatur arah gerak muatan negatif yang keluar dari transistor melalui kolektor.

<p>Jenis-jenis Transistor Bipolar

Transistor Bipolar terdiri dari dua jenis yaitu Transistor NPN dan Transistor PNP.

- Transistor 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.

- Transistor PNP adalah transistor bipolar yang menggunakan arus listrik kecil dan tegangan negatif pada terminal Basis untuk mengendalikan aliran arus dan tegangan yang lebih besar dari Emitor ke Kolektor.

</p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
<p>3 konfigurasi transistor bipolar

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div></div>

Cara membedakan transistor NPN dengan PNP

[!\[\]\(77be28c87e114c3a7366fe2e09e28233_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-C5V-k5XY_sM/YEH3PTWQi0I/AAAAAAAAAKU/lnzRJe-bzQMLQjycY0HAAF0MkLq2ybIAQCLcBGAsYHQ/s448/cara-mengukur-transistor-dengan-Multimeter-Digital.jpg)

Karakteristik input

Transistor adalah komponen aktif yang menggunakan aliran electron sebagai prinsip kerjanya didalam bahan. Sebuah transistor memiliki tiga daerah doped yaitu daerah emitter, daerah basis dan daerah disebut kolektor. Transistor ada dua jenis yaitu NPN dan PNP. Transistor memiliki dua sambungan: satu antara emitter dan basis, dan yang lain antara kolektor dan basis. Karena itu, sebuah transistor seperti dua buah dioda yang saling bertolak belakang yaitu dioda emitter-basis, atau disingkat dengan emitter dioda dan dioda kolektor-basis, atau disingkat dengan dioda kolektor.

Bagian emitter-basis dari transistor merupakan dioda, maka apabila dioda emitter-basis dibias maju maka kita mengharapkan akan melihat grafik arus terhadap tegangan dioda biasa. Saat tegangan dioda emitter-basis lebih kecil dari potensial barriernya, maka arus basis (I_b) akan kecil. Ketika tegangan dioda melebihi potensial barriernya, arus basis (I_b) akan naik secara cepat.

Karakteristik output

Sebuah transistor memiliki empat daerah operasi yang berbeda yaitu daerah aktif, daerah saturasi, daerah cutoff, dan daerah breakdown. Jika transistor digunakan sebagai penguat, transistor bekerja pada daerah aktif. Jika transistor digunakan pada rangkaian digital, transistor biasanya beroperasi pada daerah saturasi dan cutoff. Daerah breakdown biasanya dihindari karena resiko transistor menjadi hancur terlalu besar.

Gelombang I/O Transistor

[!\[\]\(2e39534fa484c54b999a1fc9c8a46d5a_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-is_VfQhbdOI/YEH3jzrT0tI/AAAAAAAAAKg/BAhO3yyAm4kj6BjG7qd1_pSxmLK4aOaPQCLcBGAsYHQ/s320/I.O%2BTransistor.jpg)

Kapasitor Pompa Air

[!\[\]\(6ae6c59c929f443b2be20fc4e10f1c3a_img.jpg\)A photograph of a cylindrical capacitor component, likely for a pump motor, with a label that is partially visible.](https://1.bp.blogspot.com/-ji60UdrLc_Y/YEI4NJtMRkl/AAAAAAAAApg/O6WBNMvNUVoHptWUgozSycTkgNtBPMkKgCLcBGAsYHQ/s204/Kapasitor%2B3.PNG)
[!\[\]\(6970dfbb47920e91085fdb94d7c86581_img.jpg\)A photograph of a cylindrical capacitor component, likely for a pump motor, with a label that is partially visible.](https://1.bp.blogspot.com/-ji60UdrLc_Y/YEI4NJtMRkl/AAAAAAAAApg/O6WBNMvNUVoHptWUgozSycTkgNtBPMkKgCLcBGAsYHQ/w146-h200/Kapasitor%2B3.PNG)

Kapasitor pada motor listrik 1 fasa hanya berfungsi sebagai starter atau membantu motor untuk bisa memulai berputar. Didalam motor listrik 1 fasa kapasitor terdapat 2 koil/kumparan, yaitu koil utama dan koil bantu. Ketika steker listrik di tancapkan dan arus listrik masuk, maka ke 2 koil tersebut mendapatkan aliran listrik. Koil utama akan secara langsung dialiri listrik; sementara pada koil bantu arus listrik akan melewati kapasitor lebih dahulu sebelum mengalirinya. Pada saat ini terjadi tarik menarik medan magnit yang menyebabkan rotor mulai berputar, setelah motor berputar kapasitor akan memutuskan aliran listrik sehingga koil bantu saat ini sudah tidak menerima pasokan listrik lagi.

Pada intinya kapasitor hanya berfungsi untuk start atau memutar rotor untuk pertamakali. Jadi ketika kapasitor rusak maka arus tak bisa melewati koil bantu sehingga motor listrik pompa air tidak berputar.

a. Fungsi Kapasitor Pompa Air sebagai Kapasitor Start

Jika sobat hanya melihat satu kapasitor saja pada pompa air maka fungsi kapasitor pada pompa air ini adalah sebagai kapasitor start (capacitor start) untuk membantu putaran awal saat pompa pertama kali dinyalakan.

Perlunya kapasitor ini karena torsi putaran awal dinamo dengan supply listrik arus AC yang cukup besar sehingga tenaga dari jala listrik PLN saja tidak cukup. Oleh karena itu kapasitor pada pompa air dipasang pada bagian coil start gulungan dinamo pompa air.

Kurang lebih berikut ini secara umum adalah gambar rangkaian listrik pada pompa air, perlu diketahui mungkin pada beberapa model terdapat perbedaan :

[!\[\]\(375cabd837b97cf016d36e6dfd1b1d2f_img.jpg\)A schematic diagram of an electrical circuit for a pump motor, showing the connection between the power source, the motor, and the capacitor.](https://1.bp.blogspot.com/-FVFVCn9RkRs/YEI4v92ZJwI/AAAAAAAAApo/-KO7gXkN61QLTqoDgFI1Rwl7ZXht6BEHwCLcBGAsYHQ/s452/Kapasitor%2B1.PNG)
[!\[\]\(6ae18811bda6da935382152c0acef2eb_img.jpg\)A schematic diagram of an electrical circuit for a pump motor, showing the connection between the power source, the motor, and the capacitor.](https://1.bp.blogspot.com/-FVFVCn9RkRs/YEI4v92ZJwI/AAAAAAAAApo/-KO7gXkN61QLTqoDgFI1Rwl7ZXht6BEHwCLcBGAsYHQ/s320/Kapasitor%2B1.PNG)

Jika tidak ada kapasitor start atau kondisi kapasitor sudah dalam keadaan rusak pada pompa air maka dinamo hanya akan berdengung saja karena tidak cukup tenaga untuk memutar motor listrik. Untuk itulah fungsi kapasitor pada pompa air digunakan.

b. Fungsi Kapasitor Pompa Air sebagai Kapasitor Run

Selain sebagai kapasitor start, pada beberapa pompa air juga terdapat kapasitor running (capacitor running), fungsi kapasitor running pada pompa air adalah supaya putaran dinamo menjadi lebih halus sekaligus lebih bertenaga.

Kapasitor Run biasanya memiliki nilai kapasitas yang lebih rendah dari kapasitor start dan biasanya bukan dari jenis kapasitor elektrolit. Jika terdapat kerusakan pada run kapasitor maka harus diganti dengan nilai yang sesuai karena jika kapasitansi terlalu tinggi akan menyebabkan pergeseran fasa tidak sempurna. Berikut ini contoh diagram pompa air dengan kapasitor start dan running :


```
<div class="separator" style="clear: both;"><a
href="https://1.bp.blogspot.com/-EHAffTuud8/YEI48Y31G-I/AAAAAAAAAps/X9GHg_GQeZkZUwbS8
QKebLuGWT3vnMHUQCLcBGAsYHQ/s450/Kapasitor%2B2.PNG" style="display: block; padding: 1em
0px; text-align: center;"></a></div>
```

Jika kapasitor Run terlalu tinggi, maka akan menyebabkan pergeseran fasa kurang dari seharusnya, arus yang mengalir ke dinamo akan terlalu besar dan menyebabkan dinamo overheat.

Sebaliknya jika kapasitor Run terlalu rendah akan menyebabkan pergeseran fasa menjadi lebih besar, arus ke dinamo menjadi kurang yang menyebabkan performa dinamo pompa air menurun dan suara pompa menjadi kasar.

<p></p><p></p><p></p><p></p><p></p>

Dioda<p style="text-align: center;">

```
</p><div class="separator" style="clear: both;"><a
href="https://1.bp.blogspot.com/-vlihh_x5Vp4/YEI2-MkY3hI/AAAAAAAAApl/zwr9LIRJ1VkrPcTLrf2EiH
7_apCFyYu6QCLcBGAsYHQ/s204/dioda.PNG" style="display: block; padding: 1em 0px; text-align:
center;"></a></div>
```

```
<div class="separator" style="clear: both;"><a
href="https://1.bp.blogspot.com/-P7f4cKJe0eA/YEI3XPKgKII/AAAAAAAAApQ/eMFeu8x0VOIPcpXCwC
fLtCprAQcJbRLhQCLcBGAsYHQ/s448/dioda%2B3.PNG" style="display: block; padding: 1em 0px;
text-align: center;"></a></div>
```

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 menyeimbang 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 tika 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 ioda 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.

Jenis-jenis dioda :

1. Dioda LED yang berfungsi sebagai lampu Indikator ataupun lampu penerangan
2. Dioda Penyearah (Dioda Biasa atau Dioda Bridge) yang berfungsi sebagai penyearah arus AC ke arus DC.
3. Dioda Schottky yang berfungsi sebagai Pengendali
4. Dioda Zener yang berfungsi sebagai pengaman rangkaian dan juga sebagai penstabil tegangan.
5. Dioda Photo yang berfungsi sebagai sensor cahaya

<div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p></p><p></p><p></p><p></p><p></p>

Induktor<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

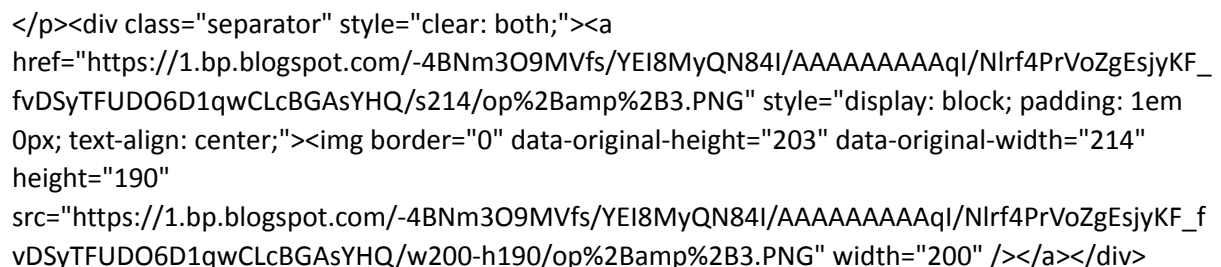
<div class="separator" style="clear: both;"></div>

Induktor merupakan komponen Elektronika Pasif yang sering ditemukan dalam Rangkaian Elektronika, terutama pada rangkaian yang berkaitan dengan Frekuensi Radio. Induktor atau dikenal juga dengan Coil adalah Komponen Elektronika Pasif yang terdiri dari susunan lilitan Kawat yang membentuk sebuah Kumparan. Pada dasarnya, Induktor dapat menimbulkan Medan Magnet jika dialiri oleh Arus Listrik. Medan Magnet yang ditimbulkan tersebut dapat menyimpan energi dalam

waktu yang relatif singkat. Dasar dari sebuah Induktor adalah berdasarkan Hukum Induksi Faraday.

Kemampuan Induktor atau Coil dalam menyimpan Energi Magnet disebut dengan Induktansi yang satuan unitnya adalah Henry (H). Satuan Henry pada umumnya terlalu besar untuk Komponen Induktor yang terdapat di Rangkaian Elektronika. Oleh Karena itu, Satuan-satuan yang merupakan turunan dari Henry digunakan untuk menyatakan kemampuan induktansi sebuah Induktor atau Coil. Satuan-satuan turunan dari Henry tersebut diantaranya adalah milihenry (mH) dan microhenry (μH). Simbol yang digunakan untuk melambangkan Induktor dalam Rangkaian Elektronika adalah huruf "L".

Op Amp

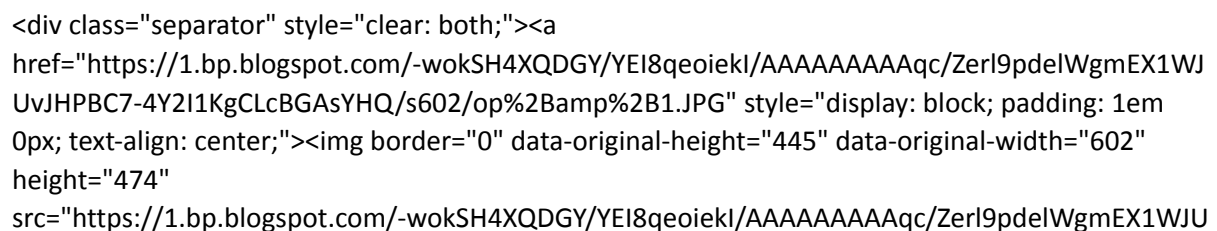


Penguat operasional atau yang dikenal sebagai Op-Amp merupakan suatu rangkaian terintegrasi atau IC yang memiliki fungsi sebagai penguat sinyal, dengan beberapa konfigurasi. Secara ideal Op-Amp memiliki impedansi masukan dan penguatan yang tak berhingga serta impedansi keluaran sama dengan nol. Dalam prakteknya, Op-Amp memiliki impedansi masukan dan penguatan yang besar serta impedansi keluaran yang kecil.

Op-Amp memiliki beberapa karakteristik, diantaranya:

- Penguat tegangan tak berhingga ($A_V = \infty$)
- Impedansi input tak berhingga ($r_{in} = \infty$)
- Impedansi output nol ($r_o = 0$)
- Bandwidth tak berhingga ($BW = \infty$)
- Tegangan offset nol pada tegangan input ($E_o = 0$ untuk $E_{in} = 0$)

Rangkaian dasar Op Amp



vJHPBC7-4Y2I1KgCLcBGAsYHQ/w640-h474/op%2Bamp%2B1.JPG" width="640" /></div><div class="separator" style="clear: both;"></div><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p>

- Komponen Input

Water Level Sensor<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

Water level merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dengan output analog kemudian diolah menggunakan mikrokontroler. Pada rangkaian ini bisa digunakan capcitor dan induktor agar switch relay tidak berpindah-pindah. Cara kerja sensor ini adalah pembacaan resistansi yang dihasilkan air yang mengenai garis lempengan pada sensor. Semakin banyak air yang mengenai lempengan tersebut, maka nilai resistansinya akan semakin kecil dan sebaliknya.

<div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p>Grafik respon water level sensor

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p><p></p><p></p>

Sensor PIR<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

Sensor PIR atau disebut juga dengan Passive Infra Red merupakan sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah dari suatu object. Sensor PIR bersifat pasif, yang berarti sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah melainkan hanya dapat menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Sensor PIR dapat mendeteksi radiasi dari berbagai objek dan karena semua objek memancarkan energi radiasi, sebagai contoh ketika terdeteksi sebuah gerakan dari sumber infra merah dengan suhu tertentu yaitu manusia mencoba melewati sumber infra merah yang lain misal dinding, maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

Sensor PIR terdiri dari beberapa bagian yaitu, Lensa Fresnel, Penyaring Infra Merah, Sensor Pyroelektrik, Penguat Amplifier, Komparator.

a. Lensa Fresnel

Lensa Fresnel pertama kali digunakan pada tahun 1980an. Digunakan sebagai lensa yang memfokuskan sinar pada lampu mercusuar. Penggunaan paling luas pada lensa Fresnel adalah pada lampu depan mobil, di mana mereka membiarkan berkas parallel secara kasar dari pemantul parabola dibentuk untuk memenuhi persyaratan pola sorotan utama. Namun kini, lensa Fresnel pada mobil telah ditiadakan diganti dengan lensa plain polikarbonat. Lensa Fresnel juga berguna dalam pembuatan film, tidak hanya karena kemampuannya untuk memfokuskan sinar terang, tetapi juga karena intensitas cahaya yang relative konstan diseluruh lebar berkas cahaya.

b. IR Filter

IR Filter dimodul sensor PIR ini mampu menyaring panjang gelombang sinar infrared pasif antara 8 sampai 14 mikrometer, sehingga panjang gelombang yang dihasilkan dari tubuh manusia yang berkisar antara 9 sampai 10 mikrometer ini saja yang dapat dideteksi oleh sensor. Sehingga Sensor PIR hanya bereaksi pada tubuh manusia saja.

c. Pyroelectric Sensor

Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32°C, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan Pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate menghasilkan arus listrik. Mengapa bisa menghasilkan arus listrik? Karena pancaran sinar inframerah pasif ini membawa energi panas. Material pyroelectric bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh infrared pasif tersebut. Prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai solar cell.

d. Amplifier

Sebuah sirkuit amplifier yang ada menguatkan arus yang masuk pada material pyroelectric.

e. Komparator

Setelah dikuatkan oleh amplifier kemudian arus dibandingkan oleh komparator sehingga menghasilkan output.

<p>
</p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

<p>Cara kerja sensor Passive Infra Red (PIR)

Sensor PIR bekerja dengan cara menangkap pancaran infra merah, kemudian pancaran infra merah yang tertangkap akan masuk melalui lensa Fresnel dan mengenai sensor pyroelektrik, sinar infra merah mengandung energi panas membuat sensor pyroelektrik dapat menghasilkan arus listrik. Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian komparator akan membandingkan sinyal yang sudah diterima dengan tegangan referensi tertentu yang berupa keluaran sinyal 1-bit. Sensor PIR hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1. 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya perubahan pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor PIR hanya dapat mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Manusia memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran infra merah dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer, panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor PIR membuat sensor ini sangat efektif digunakan sebagai human detektor. Sensor PIR hanya akan mendeteksi jika objek bergerak atau secara teknis saat terjadi adanya perubahan pancaran infra merah. Pada umumnya sensor PIR memiliki jangkauan pembacaan efektif hingga 5 meter, namun sensor PIR memiliki jangkauan jarak dan sudut pembacaan yang bervariasi, tergantung karakteristik sensor.

</p><p>Grafik respon sensor Passive Infra Red (PIR)

1. Respon terhadap arah, jarak, dan kecepatan

</p><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div><div style="text-align: center;">Grafik Pir terhadap arah, jarak, dan kecepatan</div>

Pada grafik tersebut ; (a) Arah yang berbeda menghasilkan tegangan yang bermuatan berbeda ; (b) Semakin dekat jarak objek terhadap sensor PIR, maka semakin besar tegangan output yang dihasilkan ; (c) Semakin cepat objek bergerak, maka semakin cepat terdeteksi oleh sensor PIR karena infrared yang ditimbulkan dengan lebih cepat oleh objek semakin mudah dideteksi oleh PIR, namun semakin sedikit juga waktu yang dibutuhkan karena sudah diluar jangkauan sensor PIR.

2. Respon terhadap suhu

<div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div><div style="text-align: center;">Grafik PIR terhadap suhu</div>

Dari grafik, didapatkan bahwa suhu juga mempengaruhi seberapa jauh PIR dapat mendeteksi adanya infrared dimana semakin tinggi suhu disekitar maka semakin pendek jarak yang bisa diukur oleh PIR.

<p></p><p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p>

NTC<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<div class="separator" style="clear: both;"></div>

Thermistor terdiri dari 2 jenis, yaitu Thermistor NTC (Negative Temperature Coefficient) dan Thermistor PTC (Positive Temperature Coefficient). Nilai Resistansi Thermistor NTC akan turun jika suhu di sekitar Thermistor NTC tersebut tinggi (berbanding terbalik / Negatif). Sedangkan untuk Thermistor PTC, semakin tinggi suhu disekitarnya, semakin tinggi pula nilai resistansinya (berbanding lurus / Positif).

Pada umumnya Thermistor NTC adalah Komponen Elektronika yang berfungsi sebagai sensor pada rangkaian Elektronika yang berhubungan dengan Suhu (Temperature). Suhu operasional Thermistor berbeda-beda tergantung pada Produsen Thermistor itu sendiri, tetapi pada umumnya berkisar diantara -90°C sampai 130°C. Beberapa aplikasi Thermistor NTC di kehidupan kita sehari-hari antara lain sebagai pendeteksi Kebakaran, Sensor suhu di Engine (Mesin) mobil, Sensor untuk memonitor suhu Battery Pack (Kamera, Handphone, Laptop) saat Charging, Sensor untuk memantau suhu Inkubator, Sensor suhu untuk Kulkas, sensor suhu pada Komputer dan lain sebagainya. Thermistor NTC atau Thermistor PTC merupakan komponen Elektronika yang digolongkan sebagai Komponen Transduser, yaitu komponen ataupun perangkat yang dapat mengubah suatu energi ke energi lainnya. Dalam hal ini, Thermistor merupakan komponen yang dapat mengubah energi panas (suhu) menjadi hambatan listrik.

Grafik respon sensor NTC

[](https://1.bp.blogspot.com/-4hupx2PurPA/YFmZq6mWngI/AAAAAAAAAys/EM6Eg1Du7hwew2ITM_P0xzPMeRF2qaXiACLcBGAsYHQ/s235/NTC%2Bgraph.PNG)

Rain Sensor

Rain sensor merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi hujan turun atau tidak. Intinya sensor ini jika terkena air pada papan sensornya maka resistansinya akan berubah, semakin banyak semakin kecil dan sebaliknya. Pada sensor ini, terdapat integrated circuit atau IC (komponen dasar yang terdiri dari resistor, transistor, dan lain-lain) komparator yang berfungsi memberikan sinyal berupa logika 'on' dan 'off'.

Sensor hujan adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak, yang dapat difungsikan dalam segala macam aplikasi dalam kehidupan sehari – hari. Dipasaran sensor ini

dijual dalam bentuk module sehingga hanya perlu menyediakan kabel jumper untuk dihubungkan ke mikrokontroler atau Arduino.

Prinsip kerja dari module sensor ini yaitu pada saat ada air hujan turun dan mengenai panel sensor maka akan terjadi proses elektrolisis oleh air hujan. Dan karena air hujan termasuk dalam golongan cairan elektrolit yang dimana cairan tersebut akan menghantarkan arus listrik.

Pada sensor hujan ini terdapat ic komparator yang dimana output dari sensor ini dapat berupa logika high dan low (on atau off). Serta pada modul sensor ini terdapat output yang berupa tegangan pula. Sehingga dapat dikoneksikan ke pin khusus Arduino yaitu Analog Digital Converter.

Dengan singkat kata, sensor ini dapat digunakan untuk memantau kondisi ada tidaknya hujan di lingkungan luar yang dimana output dari sensor ini dapat berupa sinyal analog maupun sinyal digital.

<p>Grafik respon rain sensor

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div></div>

<p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p>

Push Button<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

Push Button adalah saklar yang berupa tombol dan berfungsi sebagai pemutus atau penyambung arus listrik dari sumber arus ke beban listrik.

Suatu sistem saklar tekan push button terdiri dari saklar tekan start, stop reset dan saklar tekan untuk emergency.

Push button memiliki kontak NC (normally close) dan NO (normally open).

Prinsip kerja Push Button adalah apabila dalam keadaan normal tidak ditekan maka kontak tidak berubah, apabila ditekan maka kontak NC akan berfungsi sebagai stop (memberhentikan) dan kontak NO akan berfungsi sebagai start (menjalankan) biasanya digunakan pada sistem pengontrolan motor – motor induksi untuk menjalankan mematikan motor pada industri – industri.

[!\[\]\(311e630c32806714146bed03eb4d14ee_img.jpg\) data-original-height="219" data-original-width="322" src="https://1.bp.blogspot.com/-f9a1fYyLL54/YF_iFogS8nl/AAAAAAAAA1Q/fXpqrYoRKTWR-U5R80mKGy16KR9ZKPcjQCLcBGAsYHQ/s320/button%2Bswitch%2B2.png" width="320"/>](https://1.bp.blogspot.com/-f9a1fYyLL54/YF_iFogS8nl/AAAAAAAAA1Q/fXpqrYoRKTWR-U5R80mKGy16KR9ZKPcjQCLcBGAsYHQ/s322/button%2Bswitch%2B2.png)

Push button dibedakan menjadi beberapa tipe, yaitu:

a. Tipe Normally Open (NO)

Tombol ini disebut juga dengan tombol start karena kontak akan menutup bila ditekan dan kembali terbuka bila dilepaskan. Bila tombol ditekan maka kontak bergerak akan menyentuh kontak tetap sehingga arus listrik akan mengalir.

b. Tipe Normally Close (NC)

Tombol ini disebut juga dengan tombol stop karena kontak akan membuka bila ditekan dan kembali tertutup bila dilepaskan. Kontak bergerak akan lepas dari kontak tetap sehingga arus listrik akan terputus.

c. Tipe NC dan NO

Tipe ini kontak memiliki 4 buah terminal baut, sehingga bila tombol tidak ditekan maka sepasang kontak akan NC dan kontak lain akan NO, bila tombol ditekan maka kontak tertutup akan membuka dan kontak yang membuka akan tertutup.

Komponen Output

- Relay

[!\[\]\(ea2dc1f99f5c274d10213008b9cb3d37_img.jpg\) data-original-height="202" data-original-width="194" src="https://1.bp.blogspot.com/-LegC3h5ja_s/YEH6t6WgqzI/AAAAAAAAAI8/eyyjIAfBSF88Pqitn1bZcUjsLbdus9XfACLcBGAsYHQ/s0/Relay2.PNG"/>](https://1.bp.blogspot.com/-LegC3h5ja_s/YEH6t6WgqzI/AAAAAAAAAI8/eyyjIAfBSF88Pqitn1bZcUjsLbdus9XfACLcBGAsYHQ/s202/Relay2.PNG)

[!\[\]\(1282ce4e39fd1c1be757bc8be7a16e96_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-KC9-eSwjBkw/YEH609uQGcl/AAAAAAAAMa/A9RQv-R9HIkgENiBVYevPSvf5y92Ahm1QCLcBGAsYHQ/s265/Relay5.PNG)

1em; "></div></div>

</div>

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Relay terdapat 4 bagian penting yaitu electromagnet (coil), Armature, Switch Contact Point (saklar) dan spring. Untuk lebih jelasnya silahkan lihat gambar di bawah ini.

<div class="separator" style="clear: both;"></div>

Kontak point relay terdiri dari 2 jenis yaitu:

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi close (tertutup).

- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada pada posisi open (terbuka).

Berdasarkan gambar diatas, sebuah Besi (Iron Core) yang dililit oleh sebuah kumparan Coil yang berfungsi untuk mengendalikan Besi tersebut. Apabila Kumparan Coil diberikan arus listrik, maka akan timbul gaya Elektromagnet yang kemudian menarik Armature untuk berpindah dari Posisi sebelumnya (NC) ke posisi baru (NO) sehingga menjadi Saklar yang dapat menghantarkan arus listrik di posisi barunya (NO). Posisi dimana Armature tersebut berada sebelumnya (NC) akan menjadi OPEN atau tidak terhubung. Pada saat tidak dialiri arus listrik, Armature akan kembali lagi ke posisi Awal (NC). Coil yang digunakan oleh Relay untuk menarik Contact Poin ke Posisi Close pada umumnya hanya membutuhkan arus listrik yang relatif kecil.

<p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p>

LED<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

LED merupakan keluarga dari Dioda yang terbuat dari Semikonduktor. 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.

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.

<div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p>Tegangan maju LED

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p></p><p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p>

Heater<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div></div>

</div>

Heater merupakan alat yang digunakan sebagai pemanas air, alat ini menggunakan daya sebesar 100 watt yang yang nantinya daya tersebut

dikonversikan menjadi energi panas yang suhunya akan meningkat 1 derajat setiap kenaikan tegangan 1V.

<p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p>

Motor DC<p style="text-align: center;">

</p><div class="separator" style="clear: both;"></div>

Motor yang beroperasi pada arus DC disebut sebagai Motor DC dan motor yang menggunakan arus AC disebut sebagai motor AC. Umumnya kamu tidak akan terlalu banyak menjumpai motor AC tetapi motor DC hampir digunakan dimana saja, yang mana di bidang listrik dinamai DC motor.

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.

<div class="separator" style="clear: both;"></div>

<p></p><p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p>

Buzzer<p style="text-align: center;">

[!\[\]\(caf7cfcb5125b130d65c8eac5b249f8d_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-9liDPWmGk4Q/YEH7yUGgTFI/AAAAAAAAAm0/AMgbmbbGzRYIFlIFaTdHfsTgkwVbZtSYAClCBGAsYHQ/s215/BUZZER2.PNG)

[!\[\]\(2555bff471cefbb32aa4e1060c8f0d3a_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-aWC1PmBUQjc/YF_mRZiToUI/AAAAAAAAA1g/AB03Q2OFdAsg9k6d-YdtcOYTsxX0tMaMwCLcBGAsYHQ/s554/Buzzer%2Bstruktur.PNG)

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi kisaran 1-5 KHz hingga 100 KHz untuk aplikasi ultrasound. Buzzer ini biasa dipakai pada sistem alarm. Juga bisa digunakan sebagai indikasi suara. Buzzer adalah komponen elektronika yang tergolong transduser. Sederhananya buzzer mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positive dan negative 3 - 12V.

Cara kerja buzzer

Tegangan Listrik yang mengalir ke buzzer akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut akan diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh manusia.

Komponen Lainnya

Ground

[!\[\]\(f47579369abb76577b982a41567f829d_img.jpg\)](https://1.bp.blogspot.com/-jtoph9OPksA/YEH78ZKTuBI/AAAAAAAAAm4/I1EUd-tWOWc37ocvxjvK46lp_Gch4sshQCLcBGAsYHQ/s76/Ground2.PNG)

Ground adalah suatu sistem instalasi listrik yang bisa meniadakan beda potensial sebagai pelepasan muatan listrik berlebih pada suatu

instalasi listrik dengan cara mengalirkannya ke tanah sehingga istilah sehari-hari yang sering digunakan yaitu pentanahan atau arde.

Logicstate

[](https://1.bp.blogspot.com/-3pmDAenQd-Y/YEH8G2oQ2jI/AAAAAAAAAAm8/EgJGPvpqiuYIPOrfwgCacGHlmsWbwThqwCLcBGAsYHQ/s166/Logic%2BState2.PNG)

Logicstate berfungsi untuk menunjukkan keadaan logika 0 dan logika 1. Sinyal biner adalah sinyal digital yang hanya memiliki dua nilai yang valid. Dalam istilah fisik, pengertian logis dari sinyal biner ditentukan oleh level tegangan atau nilai arus sinyal, dan ini pada gilirannya ditentukan oleh teknologi perangkat. Dalam sirkuit TTL, misalnya, keadaan sebenarnya diwakili oleh logika 1, kira-kira sama dengan +5 volt pada garis sinyal; logika 0 kira-kira 0 volt. Tingkat tegangan antara 0 dan +5 volt dianggap tidak ditentukan.

“georgia” , “times new roman” , serif;”<u></u>

“georgia” , “times new roman” , serif;”4. Percobaan [Kembali]</div>

li>Prosedur Percobaan<p style="text-align: center;">

</p><p>1. Buka aplikasi proteus

2. Pilih komponen yang dibutuhkan, pada rangkaian ini dibutuhkan komponen led, buzzer, water level sensor, touch sensor, NTC, rain sensor, relay, transistor bipolar dan mosfet, resistor, kapasitor, induktor, baterai

3. Rangkai setiap komponen menjadi rangkaian yang diinginkan

4. Ubah spesifikasi komponen sesuai kebutuhan

5. Jalankan simulasi rangkaian. </p>

<p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p>

Rangkaian Simulasi<p style="text-align: center;"></p><p>

1. Saat water level sensor belum aktif dan tank masih diisi air

</p><div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

2. Saat water level sensor aktif airpun penuh

<div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

3. Saat rain sensor aktif mendeteksi kebocoran

<div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>

</div>

4. Saat sensor PIR mendeteksi orang dan aktif kemudian menghidupkan NTC

<div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;">

1em;"></div>
</div>

5. Saat NTC mendeteksi suhu ≤ 34 maka heater aktif

<div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
</div>

6. Saat NTC mendeteksi suhu ≥ 34 maka pendingin air aktif

<div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div></div>
</div>

7. Tampilan Penuh

<div class="separator" style="clear: both;"><div class="separator" style="clear: both; text-align: center;"></div>
</div>

<p></p><p style="text-align: center;">

</p><p></p><p></p><p></p>

Prinsip Kerja<p style="text-align: center;">

</p><p>Rangkaian ini menggunakan water level sensor, touch sensor, NTC, dan rain sensor yang mana apabila tank air akan otomatis hidup dan mati karena water level sensor dan apabila terjadi kebocoran dapa dideteksi dengan rain sensor. Kemudia sensor sentuh untuk mengaktifkan NTC dimana akan mengatur panas atau dingin air saat digunakan di kamar mandi.</p>

<p>a. Prinsip rangkaian pada water level sensor

Water level sensor berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dalam tank. Saat air masih mengisi tank maka resistansi besar sehingga tegangan yang dikeluarkanpun kecil. Maka relay saat ini masih dalam keadaan mati karena V_{be} yang masih belum bisa mengaktifkan transistor yang ditandai dengan hidupnya motor untuk memompa air dan led biru. Dan kemudian ketika air sudah mulai penuh maka resistansi akan kecil sehingga tegangan yang dikeluarkanpun besar yaitu +4,97 V diumpankan ke R1 maka V_{be} +0,71 V cukup untuk mengaktifkan transistor. Dengan aktifnya transistor, maka ada arus dari power supply menuju relay diteruskan ke kaki kolektor transistor, kemudian menuju kaki emitor transistor, R2, dan diteruskan ke ground, sehingga relay menjadi akan berpindah. Dengan aktifnya relay, maka posisi switch berpindah dari kanan ke kiri yang menyebabkan terbentuk rangkaian loop tertutup dan arus mengalir mengaktifkan led hijau sebagai indikator bahwa air sudah penuh.
</p>

<p>b. Prinsip rangkaian pada rain sensor

Pada rain sensor berguna untuk mendeteksi kebocoran tank. Ketika ada kebocoran maka sensor berlogika 1 sehingga tegangan yang masuk adalah 5V kemudian diperkuat dengan non inverting amplifier dimana penguatannya dua kali yaitu $R_{20}/R_{19}+1$ sehingga tegangan outputnya menjadi 10 V. Kemudian diteruskan ke resistor setelah itu tegangan V_{be} sebesar 0,81 V akan mengaktifkan transistor sehingga dari suplai menuju relay lalu ke kolektor dan emitor lalu ke ground dengan adanya arus melewati relay maka switch relay bergeser dan akan megaktifkan buzzer sebagai peringatan telah terjadi kebocoran dan indikator led kuning menyala.
</p>

<p>c. Prinsip rangkaian pada PIR sensor

Pada sensor pir untuk mendeteksi ada orang yag masuk ke kamar mandi diletakkan di dinding. Ketika ada orang maka logika menjadi 1 sehingga tegangan yang masuk adalah 5V diteruskan ke R31 kemudian diperkuat dengan non inverting amplifier dimana penguatannya dua kali yaitu R_7/R_6+1 sehingga tegangan outputnya menjadi 10 V. Kemudian diteruskan ke R8 setelah itu tegangan V_{be} sebesar 0,81 V akan mengaktifkan transistor sehingga dari suplai menuju relay lalu ke kolektor dan emitor lalu ke ground dengan adanya arus melewati relay maka switch relay bergeser.
</p>

<p>d. Prinsip rangkaian pada NTC

Ketika relay bergeser kemudian ada generator dc sebagai sumber tegangan yang akan mengaktifkan NTS. Di NTC ada pembagi tegangan dimana ntc 10 k dan resistor 10 k akan membagi tegangan sumber 10V menjadi setengahnya sekitar 5V pada suhu dasar 25oC. Kemudian ada rangkaian detektor inverting, tegangan masuk ke kaki inverting yang akan nantinya akan menjadi V_i . Untuk V_{ref} pada diatur pada +6V. Ketika NTC mendeteksi suhu kecil dari 34 maka V_i sebesar +5,9V akan kecil dari V_{ref} yaitu +6V maka untuk V_o yang dihasilkan adalah $+V_{sat}$ atau A_oI (V_1-V_2) yaitu +8,94V, kemudian diumpankan ke R25 dan V_{be} sebesar +0,81V akan mengaktifkan transistor sehingga ada arus dari suplai menuju resistor relay lalu ke kolektor dan emitor, R26, lalu ke ground dengan adanya arus melewati relay maka switch relay bergeser dari kanan ke kiri, sehingga heater akan hidup ditandai dengan hidupnya led hijau.

Kemudian ketika NTC mendeteksi suhu >34 ke atas maka V_i sebesar +6,11V akan besar daripada V_{ref} yaitu +6V maka untuk V_o yang dihasilkan adalah $-V_{sat}$ yaitu -9,93V. Kemudian diumpankan ke R25 namun V_{be} -2,49V tidak bisa mengaktifkan transistor sehingga arus tidak mengalir ke relay dan relay kembali ke kondisi awal maka akan menghidupkan motor untuk pendingin air dengan indikator led merah.

5. Video [\[Kembali\]](#)

6. Link Download

6. Link Download [\[Kembali\]](#)

- Download HTML https://drive.google.com/file/d/1WzNBuzQCDIE5yGn9M98_ias4wd19T8_z/view?usp=sharing Klik
- Download rangkaian proteus https://drive.google.com/file/d/1ZcVWAOZiW_Tb668OtjOdJRggsezoBSX/view?usp=sharing Klik
- Download video simulasi https://drive.google.com/file/d/1nTEr_KYb8DlnY9P9b-hXknVtW8LnD0Ap/view?usp=sharing Klik
- Download datasheet resistor
- https://drive.google.com/file/d/1044hFVATZiCyCYRUNgVg_OyCT1i2gCsD/view?usp=sharing Klik

[Download datasheet dioda](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/163jG6fWCEGJV5ZYrnMI9oGJiEODCNBWA/view?usp=sharing)

[Download datasheet transistor bipolar](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/16-5MBudrgQOAUU5vlsYKBENjTI6WgBSh/view?usp=sharing)

[Download datasheet Op Amp](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/1WzNBuzQCDIE5yGn9M98_ias4wd19T8_z/view?usp=sharing)

[Download datasheet relay](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/15sH-MQljbwybkSnbPUG4WJxlo6eun8MW/view?usp=sharing)

[Download datasheet motor dc](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/16CXrpxNKd4j713irEwY78htBkAJAKPMH/view?usp=sharing)

[Download datasheet capacitor](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/14kSBoEnX0kkJSDLqjs2pEx89m_KwPIrV/view?usp=sharing)

[Download datasheet buzzer](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/15uQVKctSKWa3jHo-9f60Zrk48WW5EHT5/view?usp=sharing)

[Download datasheet induktor](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/15WQ-pXLmuoGDadI9_WkV2wqvNaPDCsOw/view?usp=sharing)

[Download datasheet water level sensor](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/1Tks1N8qPwFkFNmRKAaCZ2aFt7sllSYp2/view?usp=sharing)

[Download datasheet PIR sensor](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/1RCK6GwzUnOrCtyAub8Wm0bt4kJHcWdb6/view?usp=sharing)

[Download datasheet rain sensor](#)

[Klik](https://drive.google.com/file/d/1Tks1N8qPwFkFNmRKAaCZ2aFt7sllSYp2/view?usp=sharing)

Download datasheet NTC
[Klik](https://drive.google.com/file/d/171wp5ilxgwPbW4OuBLcugkPy0ieWO3fR/view?usp=sharing)

Download library water level sensor
[Klik](https://drive.google.com/file/d/1ztpwa3T3WU2nbOpo_anqmowPKvOleXiB/view?usp=sharing)

Download library PIR sensor
[Klik](https://drive.google.com/file/d/17seF3nIO5qdjMYEhH-b-Me2nX2H2BfQq/view?usp=sharing)

Download library rain sensor
[Klik](https://drive.google.com/file/d/1JBB6BB2ClHVI2WtSQCT9J5z5V1qNq2PD/view?usp=sharing)

"georgia", "times new roman", serif;

</div>

</div>

</div>

</div>

</div>

</div>

```
<div class="separator" style="clear: both; font-family: Georgia, &quot;Times New Roman&quot;; serif; text-align: center;">
```

```
</div>
```

```
<div style="font-family: Georgia, &quot;Times New Roman&quot;; serif; text-align: center;">
```

```
<span style="font-family: Georgia, Times New Roman, serif;"><a name="Akhir"> </a>
```

```
<a href="#Awal">[MENUJU AWAL]</a></span></div>
```

```
<span style="font-family: &quot;georgia&quot; , &quot;times new roman&quot; , serif;"><br /></span>
```

```
<br />
```

```
<center style="font-family: Georgia, &quot;Times New Roman&quot;; serif;">
```

```
</center>
```