

## PEMBUATAN *WATER LEVEL* SEBAGAI PENGENDALI *WATER PUMP* OTOMATIS BERBASIS TRANSISTOR

Indrawan Nugrahanto

**Abstrak:** pembuatan *water level* untuk mengendalikan sebuah volume tangki air yang memiliki beberapa tingkat level sensor yaitu tingkat maksimal, minimal, dan *common* serta dihubungkan ke dalam *water pump* berbasis transistor yang akan di jelaskan dalam jurnal ini. Untuk lebih memudahkan proses kontrol dan monitoring, maka bentuk dan ukurannya-pun dibuat dalam model miniatur yang mudah dibawa (*portable*). Dan pembuktian air tidak mencapai maksimal dengan adanya lampu menyala. Dari pengujian yang dilakukan, sistem dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan yaitu mempertahankan level ketinggian air dalam batas maksimal, jika air berkurang hingga melewati tingkat sensor minimal air lampu akan menyala dan otomatis *water pump* berkerja.

**Kata kunci:** *water pump*, level sensor, berbasis transistor

Dunia industri terus berkembang dengan sistem – sistem yang baru dalam bidang elektronika, khususnya sistem kontrol. Saat ini banyak sekali ditawarkan suatu metode kontrol yang efektif dan mudah untuk diterapkan.

Perkembangan otomatisasi yang semakin pesat ini, menuntut praktisi dan akademisi untuk lebih mengenal bidang tersebut terutama dalam bidang pendidikan dan industri. Untuk itu akan sangat bermanfaat sekali, apabila dalam suatu kegiatan akademik ditunjukkan dan diberikan simulasi dari pelajaran yang menyerupai sistem yang ada dalam dunia industri. Karena akan banyak sekali dijumpai suatu sistem dan peralatan dalam bidang kontrol, yang tidak sesederhana gambaran yang diberikan dalam perkuliahan.

Pengontrol pompa air otomatis menggunakan beberapa transistor, relay, triac BT139, transformator dan beberapa komponen diskrit lainnya. Sirkuit ini benar-benar otomatis dan dapat mengendalikan pompa air dan cairan apapun sesuai tingkat tangki atas dan tiga titik sensor A (maksimal), B (minimal) dan C (*common*) , yang akan ditempatkan di tangki air. Sensor C harus ditempatkan di bagian bawah tangki. Sensor B akan ditempatkan pada tingkat di mana Anda ingin menghidupkan pompa untuk mengisi air di tangki dan sensor A harus ditempatkan pada tingkat atas tangki pada titik di mana Anda ingin menghentikan pompa dan titik level ketinggian air (<http://www.circuitdiagram.org/automatic-water-pump-controller-transistor-based.htm>, diakses 20 juli 2017).

Untuk menyalakan sirkuit transformator 220V sampai 12V 100mA dapat digunakan. Sirkuit ini juga dapat dioperasikan dengan 5V atau 6V untuk melakukannya dengan menggunakan suplai atau transformator 5V atau 6V. Nilai relay juga harus diganti sesuai dengan voltase operasi.

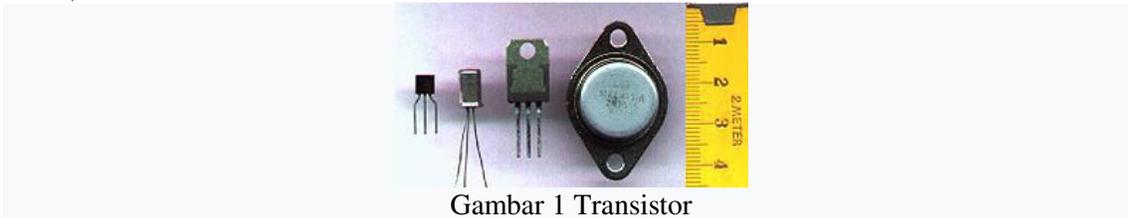
### **Water Pump / Pompa Air**

Pompa adalah suatu alat atau mesin yang digunakan untuk memindahkan cairan dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui suatu media perpipaan dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung secara terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*). Dengan kata lain, pompa berfungsi mengubah tenaga mekanis dari suatu sumber tenaga (*penggerak*) menjadi tenaga kinetis

(kecepatan), dimanatenaga ini berguna untuk mengalirkan cairan dan mengatasi hambatan yang ada sepanjang pengaliran. Suatu peralatan mekanik yang digerakkan oleh suatu sumber tenaga yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ketempat lain, dimana cairan tersebut hanya mengalir apabila terdapat perbedaan tekanan. Pompa juga dapat diartikan sebagai alat untuk memindahkan energi dari suatu pemutar atau penggerak kecairan berbejana yang bertekanan yang lebih tinggi. Selain dapat memindahkan cairan, pompa juga berfungsi untuk meningkatkan kecepatan, tekanan, dan ketinggian cairan.

### Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (switching), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, di mana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya (Milman, Jacob. 1990).



Gambar 1 Transistor

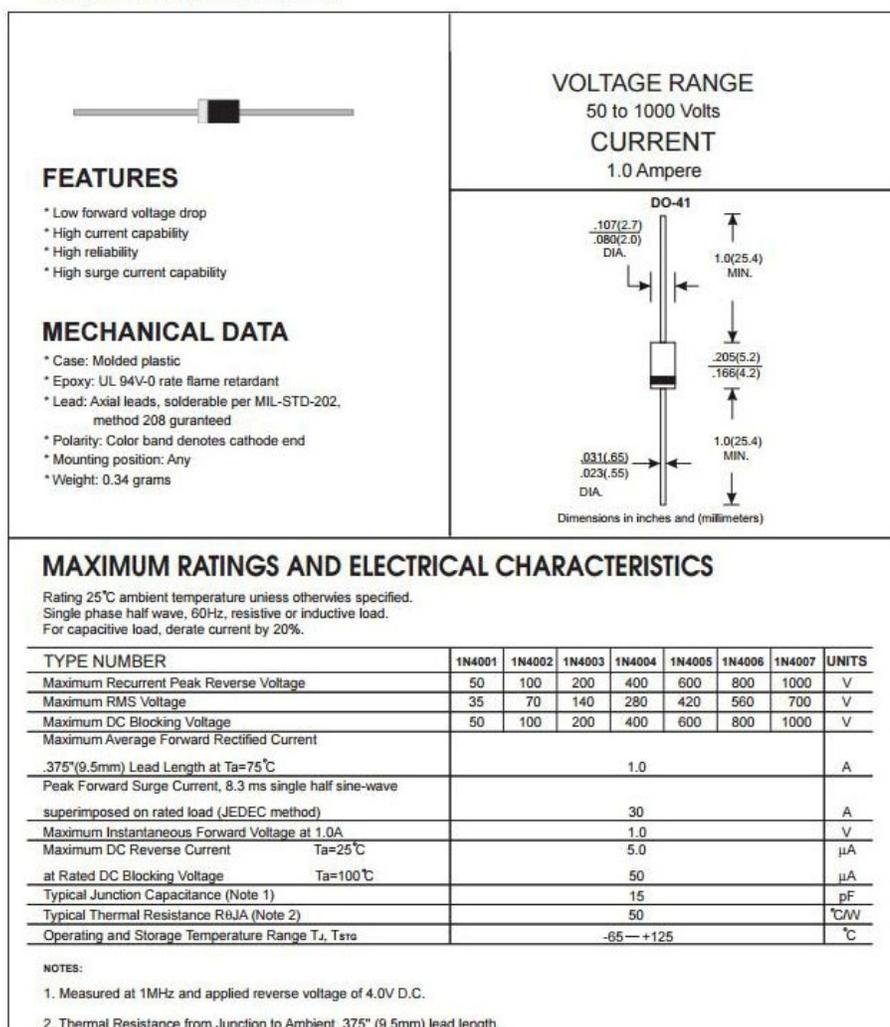
Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal, yaitu Basis (B), Emitor (E) dan Kolektor (C). Tegangan yang di satu terminalnya misalnya Emitor dapat dipakai untuk mengatur arus dan tegangan yang lebih besar daripada arus input Basis, yaitu pada keluaran tegangan dan arus output Kolektor.

Transistor merupakan komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam amplifier (penguat). Rangkaian analog melingkupi pengeras suara, sumber listrik stabil (stabilisator) dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian digital, transistor digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai *logic gate*, memori dan fungsi rangkaian-rangkaian lainnya.

### Dioda 1N4002

Dioda adalah komponen/part elektronik aktif yang dibuat dari bahan semikonduktor yang berfungsi utama menyearahkan AC menjadi DC. Dioda mempunyai dua elektroda, yaitu anoda (A) dan katoda (K). Dioda bersifat hanya meluluskan satu potential/ polaritas tegangan dan menahan/tidak meluluskan potential tegangan yang lainnya (Yohannes, H.C.1998:5).

## 1.0 AMP SILICON RECTIFIERS



Gambar 2 Dioda Datasheet

**Transistor BC237**

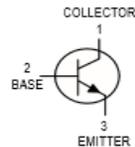
Transistor adalah salah komponen elektronik yang berperan penting dalam perkembangan teknologi, tanpa transistor komputer tidak mungkin diciptakan, dan tanpa transistor pula mungkin radio masih sebesar meja. Transistor memiliki 3 buah kaki atau pin yaitu: Collector (C), Emitter (E) dan Basis (B). Posisi kaki-kaki ini berbeda antara transistor satu dengan yang lain walaupun ada juga yang sama. Jenis dari transistor yang di gunakan dalam penelitian kali ini adalah jenis transistor NPN (<https://id.wikipedia.org/wiki/Transistor>, diakses 20 juli 2017).

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.

**MOTOROLA**  
 SEMICONDUCTOR TECHNICAL DATA

 Order this document  
 by BC237/D

**Amplifier Transistors**  
 NPN Silicon

**BC237, A, B, C**  
**BC238B, C**  
**BC239, C**

 CASE 29-04, STYLE 17  
 TO-92 (TO-226AA)

**MAXIMUM RATINGS**

Rating	Symbol	BC 237	BC 238	BC 239	Unit
Collector-Emitter Voltage	$V_{CE0}$	45	25	25	Vdc
Collector-Emitter Voltage	$V_{CES}$	50	30	30	Vdc
Emitter-Base Voltage	$V_{EBO}$	6.0	5.0	5.0	Vdc
Collector Current — Continuous	$I_C$	100			mA <sub>dc</sub>
Total Device Dissipation @ $T_A = 25^\circ\text{C}$ Derate above $25^\circ\text{C}$	$P_D$	350			mW
		2.8			mW/ $^\circ\text{C}$
Total Device Dissipation @ $T_C = 25^\circ\text{C}$ Derate above $25^\circ\text{C}$	$P_D$	1.0			Watts
		8.0			mW/ $^\circ\text{C}$
Operating and Storage Junction Temperature Range	$T_J, T_{stg}$	-55 to +150			$^\circ\text{C}$

**THERMAL CHARACTERISTICS**

Characteristic	Symbol	Max	Unit
Thermal Resistance, Junction to Ambient	$R_{\theta JA}$	357	$^\circ\text{C/W}$
Thermal Resistance, Junction to Case	$R_{\theta JC}$	125	$^\circ\text{C/W}$

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS** ( $T_A = 25^\circ\text{C}$  unless otherwise noted)

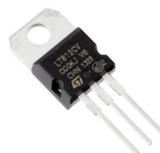
Characteristic	Symbol	Min	Typ	Max	Unit
<b>OFF CHARACTERISTICS</b>					
Collector-Emitter Breakdown Voltage ( $I_C = 2.0\text{ mA}, I_B = 0$ )	BC237 BC238 BC239	$V_{(BR)CEO}$	45 25 25	— — —	V
Emitter-Base Breakdown Voltage ( $I_E = 100\ \mu\text{A}, I_C = 0$ )	BC237 BC238 BC239	$V_{(BR)EBO}$	6.0 5.0 5.0	— — —	V
Collector Cutoff Current ( $V_{CE} = 30\text{ V}, V_{BE} = 0$ )	BC238 BC239	$I_{CES}$	— —	0.2 0.2	15 15
	BC237		—	0.2	15
( $V_{CE} = 50\text{ V}, V_{BE} = 0$ )	BC237		—	0.2	15
( $V_{CE} = 30\text{ V}, V_{BE} = 0$ ) $T_A = 125^\circ\text{C}$	BC238 BC239		— —	0.2 0.2	4.0 4.0
( $V_{CE} = 50\text{ V}, V_{BE} = 0$ ) $T_A = 125^\circ\text{C}$	BC237		—	0.2	4.0

REV 1

© Motorola, Inc. 1996



Gambar 4 Transistor BC237 Datasheet

**L7812CV**


Gambar 5 IC LM7812CT

L7812CV (LM7812CT) adalah sirkuit terpadu pengatur tegangan linear positif tiga terminal (3-terminals linear positive voltage regulator) yang dikemas dalam TO-220 packaging. Pada IC dengan tegangan keluaran tetap (*fixed voltage output*) terdapat pembatas arus terpadu (integrated current limiting circuit), pelindung kelebihan panas (*thermal shutdown feature*), dan sistem proteksi rentang operasional aman/safe

operating area protection yang membuat IC ini secara esensial sangat kuat, atau meminjam istilah dari pabrik pembuatnya: *indestructible* (<http://www.vcc2gnd.com/sku/L7812C>, diakses 20 juli 2017).

### L7800 SERIES

**Table 7: Electrical Characteristics Of L7812** (refer to the test circuits,  $T_J = -55$  to  $150^\circ\text{C}$ ,  $V_I = 19\text{V}$ ,  $I_O = 500$  mA,  $C_I = 0.33$   $\mu\text{F}$ ,  $C_O = 0.1$   $\mu\text{F}$  unless otherwise specified).

Symbol	Parameter	Test Conditions	Min.	Typ.	Max.	Unit
$V_O$	Output Voltage	$T_J = 25^\circ\text{C}$	11.5	12	12.5	V
$V_O$	Output Voltage	$I_O = 5$ mA to $1$ A $P_O \leq 15\text{W}$ $V_I = 15.5$ to $27$ V	11.4	12	12.6	V
$\Delta V_O$ (*)	Line Regulation	$V_I = 14.5$ to $30$ V $T_J = 25^\circ\text{C}$			120	mV
		$V_I = 16$ to $22$ V $T_J = 25^\circ\text{C}$			60	
$\Delta V_O$ (*)	Load Regulation	$I_O = 5$ mA to $1.5$ A $T_J = 25^\circ\text{C}$			100	mV
		$I_O = 250$ to $750$ mA $T_J = 25^\circ\text{C}$			60	
$I_d$	Quiescent Current	$T_J = 25^\circ\text{C}$			6	mA
$\Delta I_d$	Quiescent Current Change	$I_O = 5$ mA to $1$ A			0.5	mA
		$V_I = 15$ to $30$ V			0.8	
$\Delta V_O/\Delta T$	Output Voltage Drift	$I_O = 5$ mA		1.5		mV/ $^\circ\text{C}$
eN	Output Noise Voltage	$B = 10\text{Hz}$ to $100\text{KHz}$ $T_J = 25^\circ\text{C}$			40	$\mu\text{V}/V_O$
SVR	Supply Voltage Rejection	$V_I = 15$ to $25$ V $f = 120\text{Hz}$	61			dB
$V_d$	Dropout Voltage	$I_O = 1$ A $T_J = 25^\circ\text{C}$		2	2.5	V
$R_O$	Output Resistance	$f = 1$ KHz		18		m $\Omega$
$I_{sc}$	Short Circuit Current	$V_I = 35$ V $T_J = 25^\circ\text{C}$		0.75	1.2	A
$I_{scp}$	Short Circuit Peak Current	$T_J = 25^\circ\text{C}$	1.3	2.2	3.3	A

(\*) Load and line regulation are specified at constant junction temperature. Changes in  $V_O$  due to heating effects must be taken into account separately. Pulse testing with low duty cycle is used.

Gambar 6. LV7812 Datasheet

## Transformator

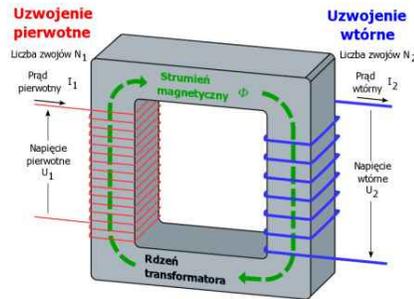
Transformator atau yang biasa kita kenal dengan trafo adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menaikkan atau menurunkan tegangan listrik. Dengan demikian fungsi *transformator* ini sangat diperlukan sekali dalam sebuah sistem/rangkaian elektronika. Di sini transformator berperan dalam menyalurkan tenaga atau daya listrik dari tegangan tinggi ke tegangan yang rendah atau sebaliknya, namun dengan frekuensi yang sama. Oleh karena itu pula transformator merupakan piranti listrik yang termasuk ke dalam golongan mesin listrik statis (<http://ilmuteknik.com/elektro/pengertian-dan-fungsi-transformator-traf>, diakses 21 Juli 2017).

Transformator ini berbentuk empat persegi panjang dimana di dalamnya terdapat susunan pelat baja berbentuk huruf E. Transformator terbuat dari bahan kawat tembaga (email) berukuran kecil yang melilit pelat tersebut yang membentuk lilitan primer dan lilitan sekunder.

Transformator bekerja berdasarkan prinsip kerja induksi elektromagnetik. Dimana apabila terjadi suatu perubahan fluks magnet pada kumparan primer, maka akan diteruskan ke kumparan sekunder dan menghasilkan suatu gaya gerak listrik (ggl) induksi dan arus induksi. agar selalu terjadi perubahan fluks magnet, maka arus yang masuk (input) ini harus berupa arus bolak balik (AC).

Di dalam perkembangannya terdapat bermacam-macam jenis transformator atau trafo dan mempunyai berbagai fungsi, diantaranya :

- Trafo ( Transformator ) Adaptor
- Trafo ( Transformator ) IF ( Frekuensi Menengah )
- Trafo Step Up / Step Down
- Trafo OT ( Out Put )



Gambar 7 Prinsip Kerja Transformator

### Fungsi Transformator

Transformator adalah untuk menyalurkan energi listrik ke tegangan rendah maupun ke tegangan tinggi, penyaluran ini berlangsung dalam frekuensi yang sama. Fungsi ini juga dikenal pula sebagai istilah step up dan step down. Fungsi transformator juga memegang sebuah peranan penting dalam dunia elektronika, sama halnya seperti dengan fungsi kapasitor, resistor, transistor, dan dioda. Fungsi berikutnya dalam transformator yang tidak kalah penting adalah sebagai sistem komunikasi dimana transformator atau trafo digunakan sebagai frekuensi radio dan video.

### Fungsi Transformator Menaikkan Tegangan Arus Listrik

Untuk fungsi yang pertama yaitu menaikkan tegangan arus listrik, transformator banyak memegang peranan dalam hal ini. Tidakah kalian menyadari bahwa lemari es, televisi bahkan komputer yang kalian gunakan setiap hari memanfaatkan fungsi transformator yang sebagai penaik tegangan arus listrik. Transformator step up ini memiliki lilitan sekunder yang lebih banyak dibandingkan dengan lilitan primer sehingga fungsinya sebagai penaik tegangan arus listrik sangatlah jelas. Oleh karena itu, janganlah heran ketika anda menyalakan lemari es, televisi ataupun komputer listrik pada rumah anda untuk sesaat akan terasa seperti mengalami black out sepersekian detik. Hal ini adalah efek dari transformator step up yang sedang bekerja.

### Fungsi Transformator Menurunkan Tegangan Arus Listrik

Transformator adalah menurunkan tegangan arus listrik. Jumlah lilitannya berbalik dengan transformator step up, jika step up lilitan yang terbanyak ada pada lilitan sekunder maka transformator step down ini lilitan yang terbanyak adalah lilitan primernya dibanding dengan lilitan sekunder. Contoh dari penggunaan transformator step down bisa dilihat ketika kita mencharge handphone kita ataupun ketika kita sedang mencharge baterai kamera kita. Memang ini sudah sesuai dengan fungsinya yang sebagai penurun tegangan arus bolak balik (AC). Baik transformator step up maupun step down secara tidak langsung memainkan peran yang sangat penting. Mungkin beberapa diantara kita masih belum menyadari hal ini. Semoga dengan sajian ini bisa membantu anda mengenali fungsi transformator.

### Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama

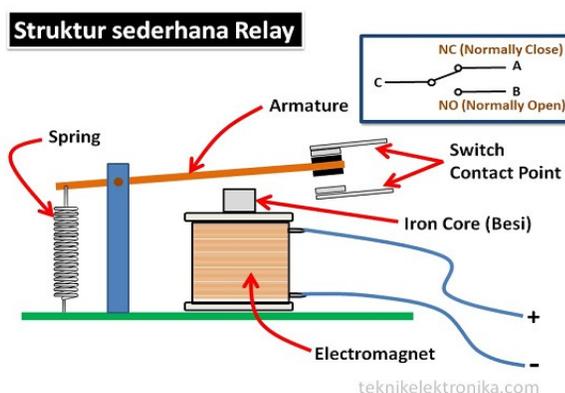
yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh, dengan Relay yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature Relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A (<http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay>, diakses 21 juli 2017).

### **Prinsip Kerja Relay**

Pada dasarnya, Relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu :

1. Electromagnet (Coil)
2. Armature
3. Switch Contact Point (Saklar)
4. Spring

Berikut ini merupakan gambar dari bagian-bagian Relay :



Gambar 8 Struktur Relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di 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.

### **Arti Pole dan Throw pada Relay**

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

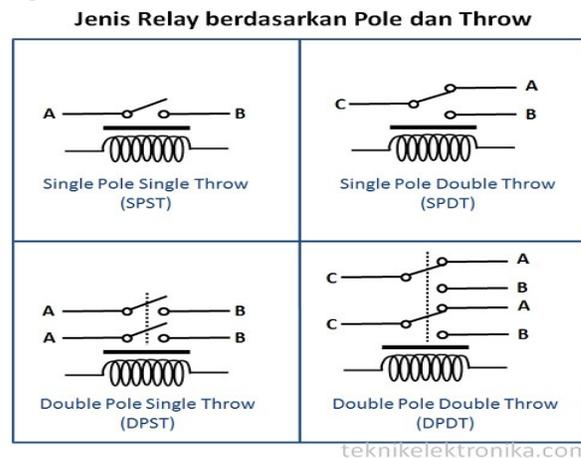
- **Pole** : Banyaknya Kontak (*Contact*) yang dimiliki oleh sebuah relay
- **Throw** : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (*Contact*)

Berdasarkan penggolongan jumlah Pole dan Throw-nya sebuah relay, maka relay dapat digolongkan menjadi :

- Single Pole Single Throw (SPST)*: Relay golongan ini memiliki 4 Terminal, 2 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- Single Pole Double Throw (SPDT)*: Relay golongan ini memiliki 5 Terminal, 3 Terminal untuk Saklar dan 2 Terminalnya lagi untuk Coil.
- Double Pole Single Throw (DPST)*: Relay golongan ini memiliki 6 Terminal, diantaranya 4 Terminal yang terdiri dari 2 Pasang Terminal Saklar sedangkan 2 Terminal lainnya untuk Coil. Relay DPST dapat dijadikan 2 Saklar yang dikendalikan oleh 1 Coil.
- Double Pole Double Throw (DPDT)*: Relay golongan ini memiliki Terminal sebanyak 8 Terminal, diantaranya 6 Terminal yang merupakan 2 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.

Untuk lebih jelas mengenai Penggolongan Relay berdasarkan Jumlah Pole dan Throw, silakan lihat gambar dibawah ini :



Gambar 9 Jenis Relay

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

### Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Sebagaimana fungsi resistoryang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor di sebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega ( $\Omega$ ) (<http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/>, Diakses 18 juli 2017).



Warna	Gelang 1	Gelang 2	Gelang 3	Multiplier Gelang 4	Toleransi Gelang 5
Hitam		0	0	1 Ohm	
Coklat	1	1	1	10 Ohm	± 1 %
Merah	2	2	2	100 Ohm	± 2 %
Orange	3	3	3	1 K Ohm	
Kuning	4	4	4	10 K Ohm	
Hijau	5	5	5	100 K Ohm	± 0,5 %
Biru	6	6	6	1 M Ohm	± 0,25 %
Ungu	7	7	7	10 M Ohm	± 0,10 %
Abu-abu	8	8	8		± 0,05 %
Putih	9	9	9		
Emas				0,1 Ohm	± 5 %
Perak				0,01 Ohm	± 10 %

Gambar 10 Nilai Resistor

## Kapasitor

Kapasitor atau kondensator adalah suatu komponen elektronika yang dapat menyimpan arus listrik sementara di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan listrik. Kapasitor ini di gunakan untuk penstabil tegangan pada AC/DC power dan Amplifier. Kondensator juga dikenal sebagai "kapasitor", namun kata "kondensator" masih dipakai hingga saat ini.

Semakin besar jumlah Farad atau kapasitas muatan listrik yang dapat di tampung maka bentuk dari kapasitornya akan semakin besar. Tetapi di dalam sebuah komponen elektronika nilai yang terdapat dalam sebuah kapasitor nilainya kecil, biasanya satuan yang di gunakan adalah uF, nF dan pF. Nah kalau 1 farad itu sama saja dengan 1.000.000 (uF) microfarad.

1 Farad = 1.000.000uF (mikro Farad)

1 uF = 1.000.000 pF (piko Farad)

1 uF = 1.000 nF (nano Farad)

1 nF = 1.000 pF (piko Farad)

1 pF = 1.000 uF (mikro-mikro Farad) (biasanya berbentuk bulat panjang seperti tabung)

1 uF =  $10^{-6}$  F (biasanya berbentuk bulat panjang seperti tabung)

1 nF =  $10^{-9}$  F (biasanya berbentuk mika berwarna hijau)

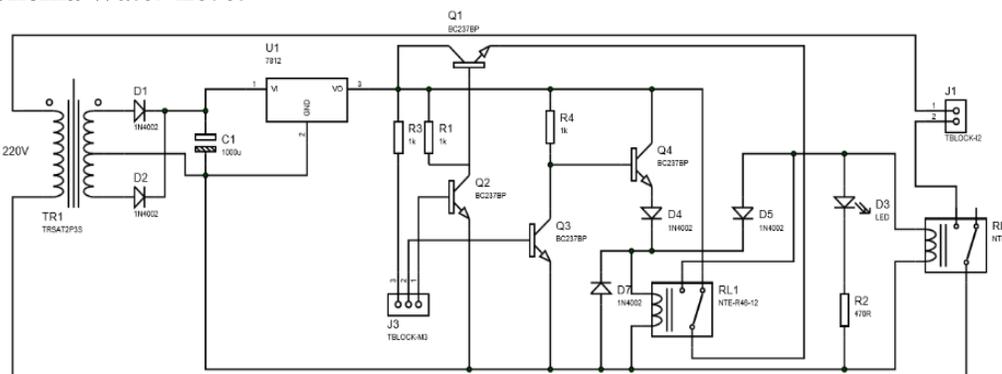
1 pF =  $10^{-12}$  F (biasanya berbentuk keramik pipih)

\*simbol micro sebenarnya bukan huruf u seperti yang ada di atas melainkan mirip huruf u tetapi kaki kanannya ada garis kebawah.

## METODE

### Metode Perancangan

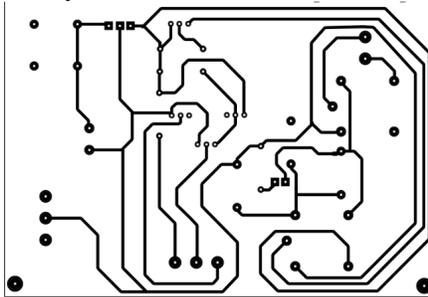
#### Skema Water Level



Gambar 11 Desain Rancangan Rangkaian

### Analisa Kebutuhan dan Perancangan

Hal pertama yang dilakukan untuk perancangan adalah membuat layout dalam sebuah aplikasi, dan berikut ini layout untuk PCB



Gambar 12 Desain Layout PCB

Penggunaan komponen utama yang di perlukan pada percobaan ini adalah kapasitor 1000uf, LED, transistor BC237, IC L7812, dioda 1N4002, transformator CT 1A, relay 12V, resistor 470, resitor 1K, terminal biru 3 pin, dan terminal biru 2 pin, serta pembuatan sensor menggunakan tembaga.

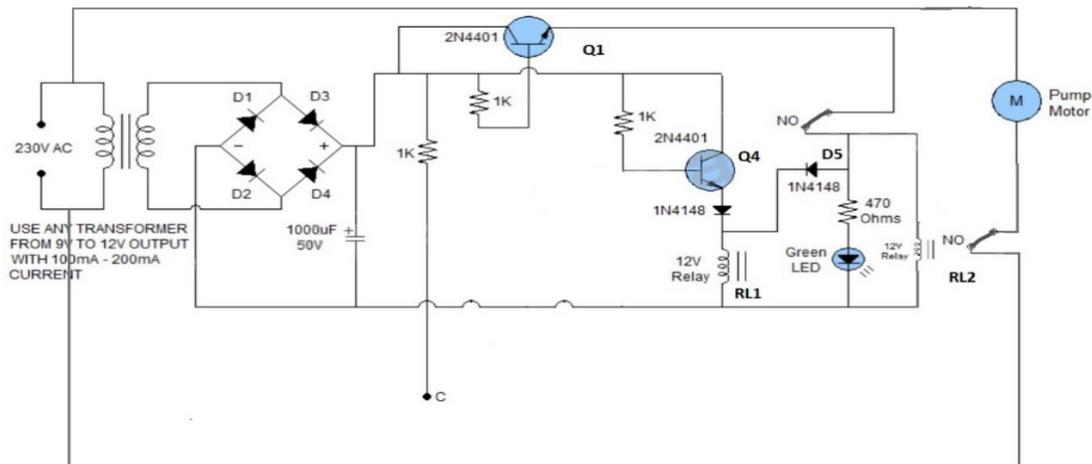
Langkah-langkah pembuatan *water level* sebagai berikut:

- Pembuatan layout pada pcb
- Penempelan jalur layout dan pembersihan tembaga oleh larutan ferric chloride
- Bor lubang yang tersedia dan solder komponen pada tempat yang sudah di tentukan
- Sambung beberapa kabel padaa transformator dan pada probe

\*jangan sampai ada komponen yang terbalik

### PEMBAHASAN

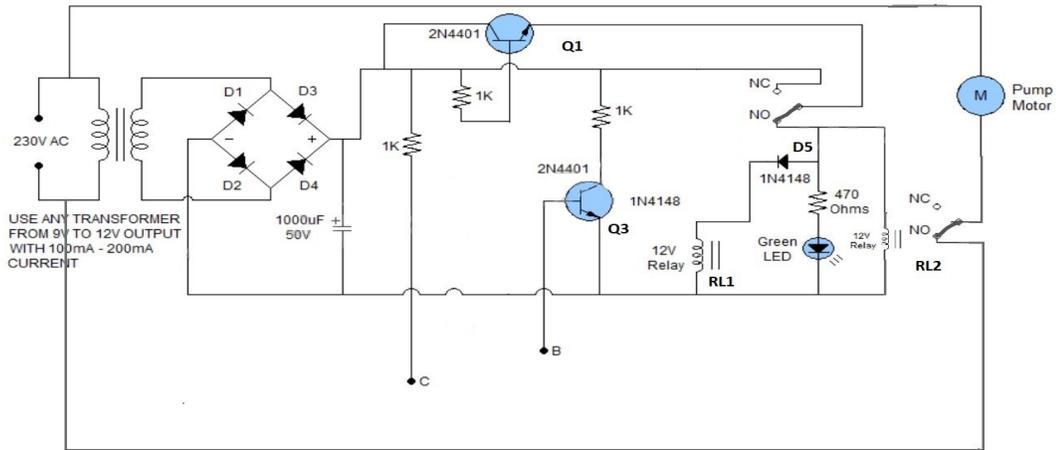
- Saat air menyentuh sensor C (common)



Gambar 13 Cara Kerja Rangkaian 1

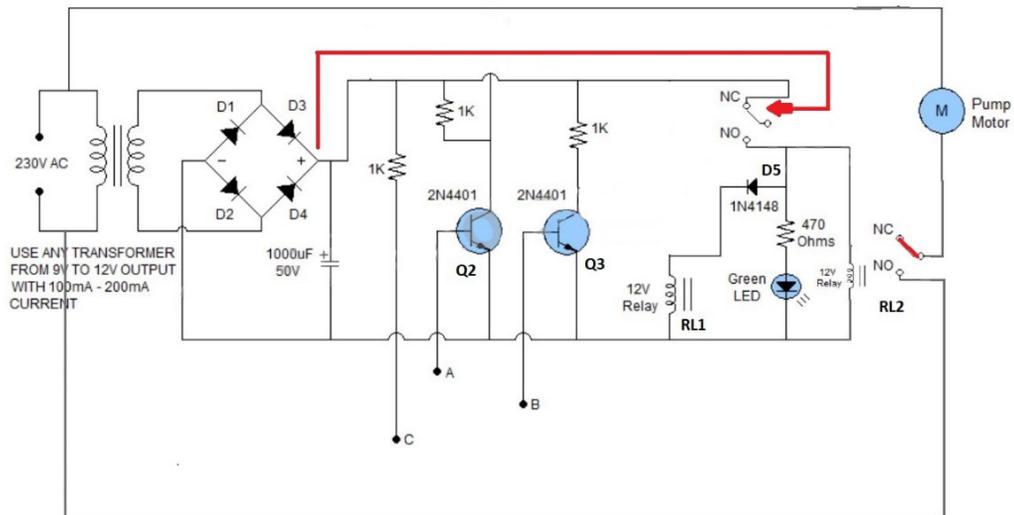
Ketika sensor A (maksimal) dan B (minimal) tidak ternena air dan hanya sensor C (common) yang menyentuh air maka Q2 Q3 tidak aktif sehingga Q1 Q4 dan relay aktif menjadikan kondisi relay RL2 aktif atau Pompa air aktif.

b. Saat air menyentuh sensor B (minimal)



Gambar 14 Cara Kerja Rangkaian 2

Ketika air sudah menyentuh hingga batas sensor B (minimal), Q1 Q3 tetap ON karena tersambung oleh kedua sensor tersebut, Q2 tidak aktif serta Q4 menjadi tidak aktif karena arus telah tersedot oleh Q3, tetapi relay RL1 tetap aktif karena mendapat supply dari Q1 melewati koil relay dan D5, sehingga relay RL2 tetap aktif dan pompa air mas



Gambar 15 Cara Kerja Rangkaian 3

Ketika air sudah mencapai batas sensor A (maksimal) Q2 dan Q3 menjadi ON dan arus berhenti di NC Relay, sehingga pompa aktif berhenti berjalan. Kemudian air di dalam tangki air akan menurun dikarenakan pemakaian, maka Q1 Q3 ON dan Q2 Q4 OFF dan relay RL1 masih off karena tidak adanya supply ke koil relay baik dari Q4 yang masih off atau D5 karena masih di NC, sehingga RL2 dan pompa belum menyala. Sehingga saat air sudah tidak terkena batas sensor B (minimal) kembali, Q4 akan kembali ON dan seperti penjelasan diatas.

**KESIMPULAN**

Kesimpulan yang dapat diambil dari artikel diatas adalah jika air sudah mencapai batas maksimal pompa air akan berhenti bekerja, dan akan bekerja saat batas minimal tidak menyentuh air. Kekurangan water level yang telah dibuat tidak adanya sistem

turbo yang dapat mendorong air keluar lebih deras.apabila akan dilakukan penelitian lebih lanjut maka dapat di gunakan untuk kegiatan di masyarakat maupun di dunia industri

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Milman, Jacob. 1990. *Elektronika Terpadu Rangkaian dan Siatem Analog dan Digital* Jilid 1. Jakarta:Erlangga.
- Jung, Walter G. 1986. *IC Op-Amp Cookbook*. United Stade of America:Sams.
- Malvino. 1980. *Transistor Circuit Approximations*. California: Tata McGraw-Hill Publishing Company Ltd.
- Rao, Nannapaneni Narayana. 2001. *Elemen Elemen Elektromagnetika Teknik* Jilid 1. Jakarta:Erlangga.
- Yohannes, H.C.1998. *Dasar-Dasar Elektronika*. Surabaya: Ghalia Indonesia.
- <https://id.wikipedia.org/wiki/Transistor>
- <http://www.vcc2gnd.com/sku/L7812CV>
- <http://www.circuitdiagram.org/automatic-water-pump-controller-transistor-based.html>
- <http://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/>
- <http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/>
- <http://ilmuteknik.com/elektro/pengertian-dan-fungsi-transformator-traf>