

# **Workshop Aplikasi Mikroprosesor & Antarmuka**

**PROGRAM STUDI  
TEKNIK TELKOMUNIKASI**

**Akuwan Saleh, MT**

# PENILAIAN

- ⇒ Laporan + Tugas + Presentasi = **60%**
  - eval-1(Lap.1-5) = 20%
  - eval-2(Lap.6-10) = 20%
  - eval-3(Lap.11-15 & (PPT+ presentasi)) = 20%
- ⇒ TPS = **40%**
  - eval-4 (TPS = Tugas Proyek Semester)

# REFERENSI

- Rui Santos & Sara Santos, “ESP32 Web Server With Arduino IDE.pdf: Step By Step Project Guide”, <https://randomnerdtutorials.com/esp32-web-server-arduino-ide/>, juni 2020.
- Julien Bayle, “C Programming for Arduino”, Packt Publishing Ltd, Birmingham, May 2013
- Fabian Winkler, “Arduino/Processing Communication Workshop”, Fall, 2013.
- Jack Purdum, “Beginning C for Arduino, Learn C Programming for the Arduino and Compatible Microcontrollers”, Apress, 2012.
- John-David Warren, Josh Adams, and Harald Molle, “Arduino Robotics”, Springer, New York, 2011.
- Casey Reas and Ben Fry, “Getting Started with Processing”, O’Reilly Media, Inc., June 2010.
- Joshua Noble, “Programming Interactivity: A Designer’s Guide to Processing, Arduino, and openFrameworks”, O’Reilly Media, Inc., July 2009.
- Peter Hoddie, Lizzie Prader, “IoT Development for ESP32 and ESP8266 with JavaScript; A Practical Guide to XS and Moddable SDK”, Apress, Menlo Park, CA,USA, 2020.

# MATERI

## PENDAHULUAN

1. **KOMUNIKASI MIKROKONTROLER DENGAN SOFTWARE PROCESSING**
2. **ANALOG INPUT DAN AUDIO PROCESSING**
3. **KONTROL MULTI LED MENGGUNAKAN ARDUINO DAN PROCESSING**
4. **PENCAMPUR WARNA VIRTUAL MENGGUNAKAN ARDUINO DAN PROCESSING**
5. **MONITORING SUHU DENGAN ARDUINO DAN PROCESSING**
6. **MONITORING INTENSITAS CAHAYA DENGAN ARDUINO DAN PROCESSING**
7. **KONTROL MOTOR DC MENGGUNAKAN ARDUINO DAN PROCESSING**
8. **APLIKASI SENSOR ULTRASONIC MENGGUNAKAN ARDUINO DAN PROCESSING**

# MATERI

9. **KONTROL LAMPU AC 220 V BERBASIS ARDUINO DAN PROCESSING**
10. **MODUL WiFi ESP32 DENGAN ARDUINO IDE**
11. **KOMUNIKASI NIRKABEL MENGGUNAKAN MODUL RF 434 MHz DAN PROCESSING**
12. **ESP32 WEB SERVER UNTUK KONTROL LED DAN MENAMPILKAN GAMBAR**
13. **ANTARMUKA MODUL GPS DENGAN MIKROKONTROLER DAN PROCESSING**
14. **ESP32 WEB SERVER UNTUK PENGUKURAN SUHU DAN KELEMBABAN**
15. **KOMUNIKASI DATA BERBASIS BLUETOOTH DAN HP**

# **9. KONTROL LAMPU AC 220V BERBASIS ARDUINO DAN PROCESSING**

# TUJUAN

- Mengendalikan nyala lampu AC 220 Volt (On dan Off) menggunakan driver Transistor dan Relay
- Menampilkan animasi kontrol lampu menggunakan Processing.

# DASAR TEORI

## ➤ RELAY

- Sebagai komponen yang dapat mengimplementasikan logika switching.
- Merupakan “otak” dari rangkaian pengendali.
- Relay yang paling sederhana ialah relay elektromekanis yang memberikan pergerakan mekanis saat mendapatkan energi listrik.

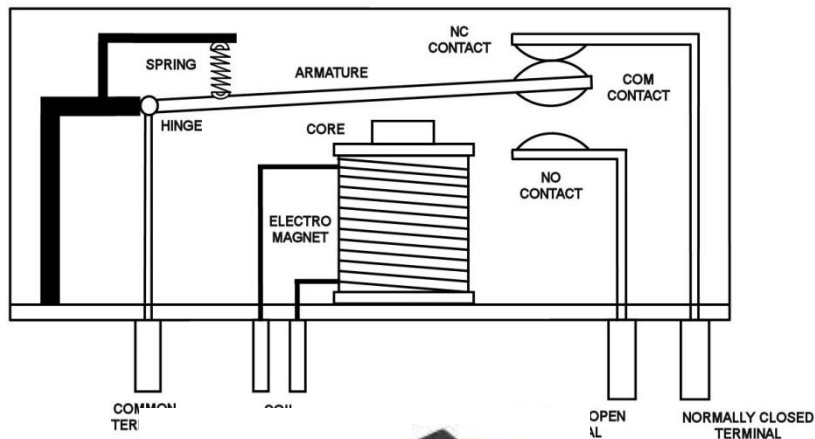


# DASAR TEORI

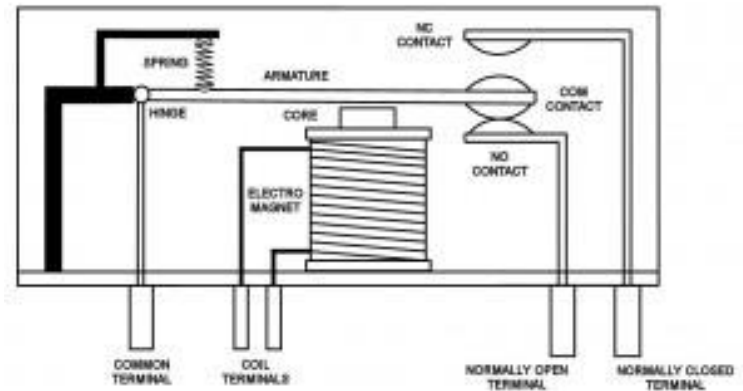
- Secara sederhana relay elektromekanis didefinisikan sebagai berikut :
  - Alat yang menggunakan gaya elektromagnetik untuk menutup atau membuka kontak saklar.
  - Saklar yang digerakkan (secara mekanis) oleh daya/energi listrik.

# DASAR TEORI

## Konstruksi Relai Elektro Mekanik Posisi NC (Normally Close)



## Konstruksi Relai Elektro Mekanik Posisi NO (Normally Open)



# DASAR TEORI

## Berdasar pole dan throw yang dimilikinya.

**Pole** : banyaknya contact yang dimiliki oleh relay

**Throw** : banyaknya kondisi (state) yang mungkin dimiliki contact

### **Relay berdasar jumlah pole dan throw :**

DPST (Double Pole Single Throw)

SPST (Single Pole Single Throw)

SPDT (Single Pole Double Throw)

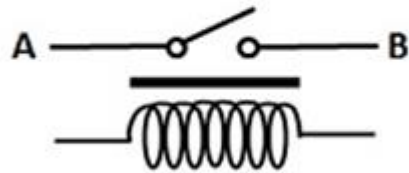
DPDT (Double Pole Double Throw)

3PDT (Three Pole Double Throw)

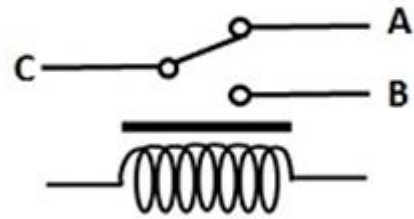
4PDT (Four Pole Double Throw)

# DASAR TEORI

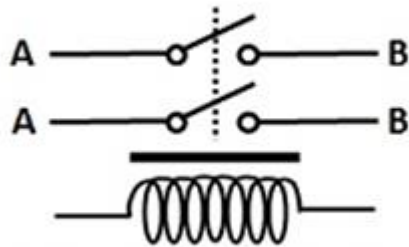
Jenis Relay berdasarkan Pole dan Throw



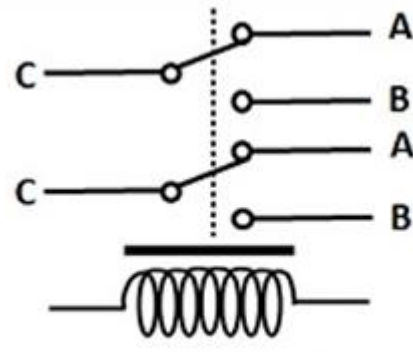
Single Pole Single Throw  
(SPST)



Single Pole Double Throw  
(SPDT)



Double Pole Single Throw  
(DPST)







Double Pole Double Throw  
(DPDT)

# DASAR TEORI

**Jenis Relay berdasarkan Pole dan Throw**

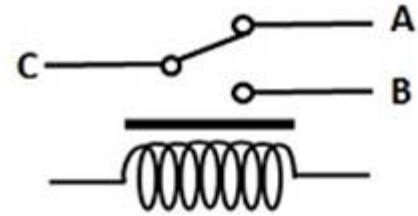
<p>Single Pole Single Throw (SPST)</p>	<p>Single Pole Double Throw (SPDT)</p>
<p>Double Pole Single Throw (DPST)</p>	<p>Double Pole Double Throw (DPDT)</p>

teknikelektronika.co



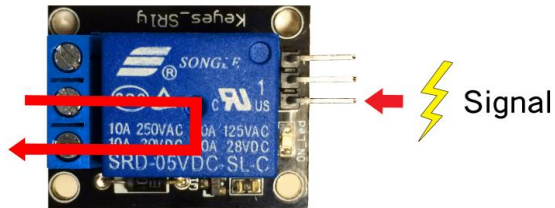
# DASAR TEORI

## 5V Relay Terminals and Pins

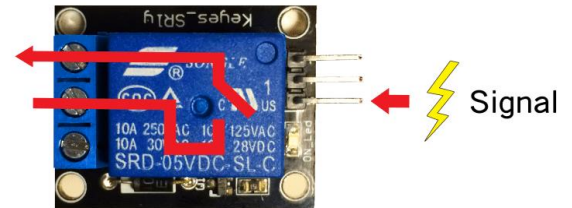


Single Pole Double Throw (SPDT)

Normally Open



Normally Closed



# DASAR TEORI

Jenis relay, dari desain saklar relay maka relay dibedakan menjadi :

**Single Pole Single Throw (SPST)**, relay ini memiliki 4 terminal yaitu 2 terminal untuk input kumparan elektromagnet dan 2 terminal saklar. Relay ini hanya memiliki posisi NO (Normally Open) saja.

**Single Pole Double Throw (SPDT)**, relay ini memiliki 5 terminal yaitu terdiri dari 2 terminal untuk input kumparan elektromagnetik dan 3 terminal saklar. relay jenis ini memiliki 2 kondisi NO dan NC.

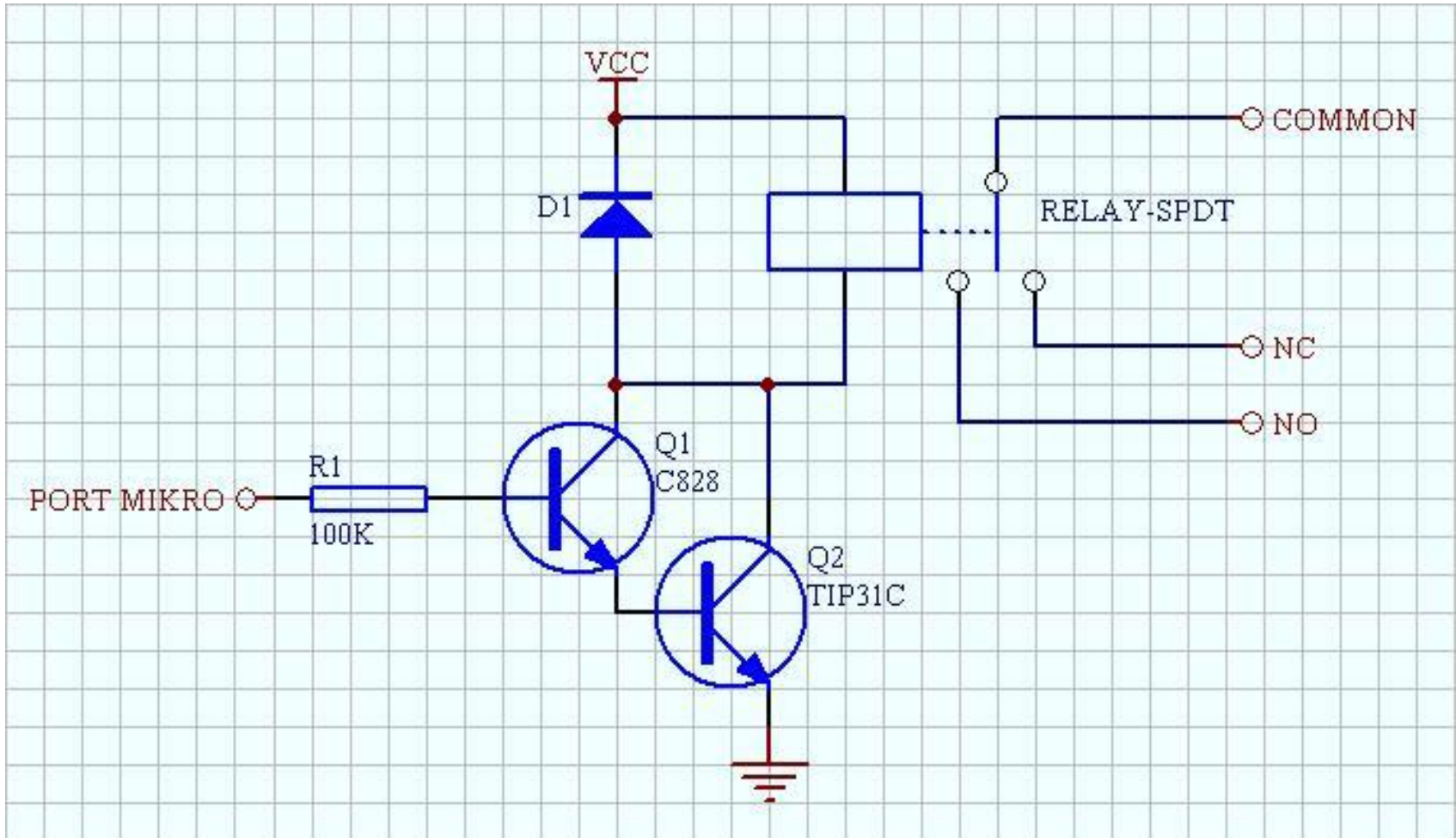
# DASAR TEORI

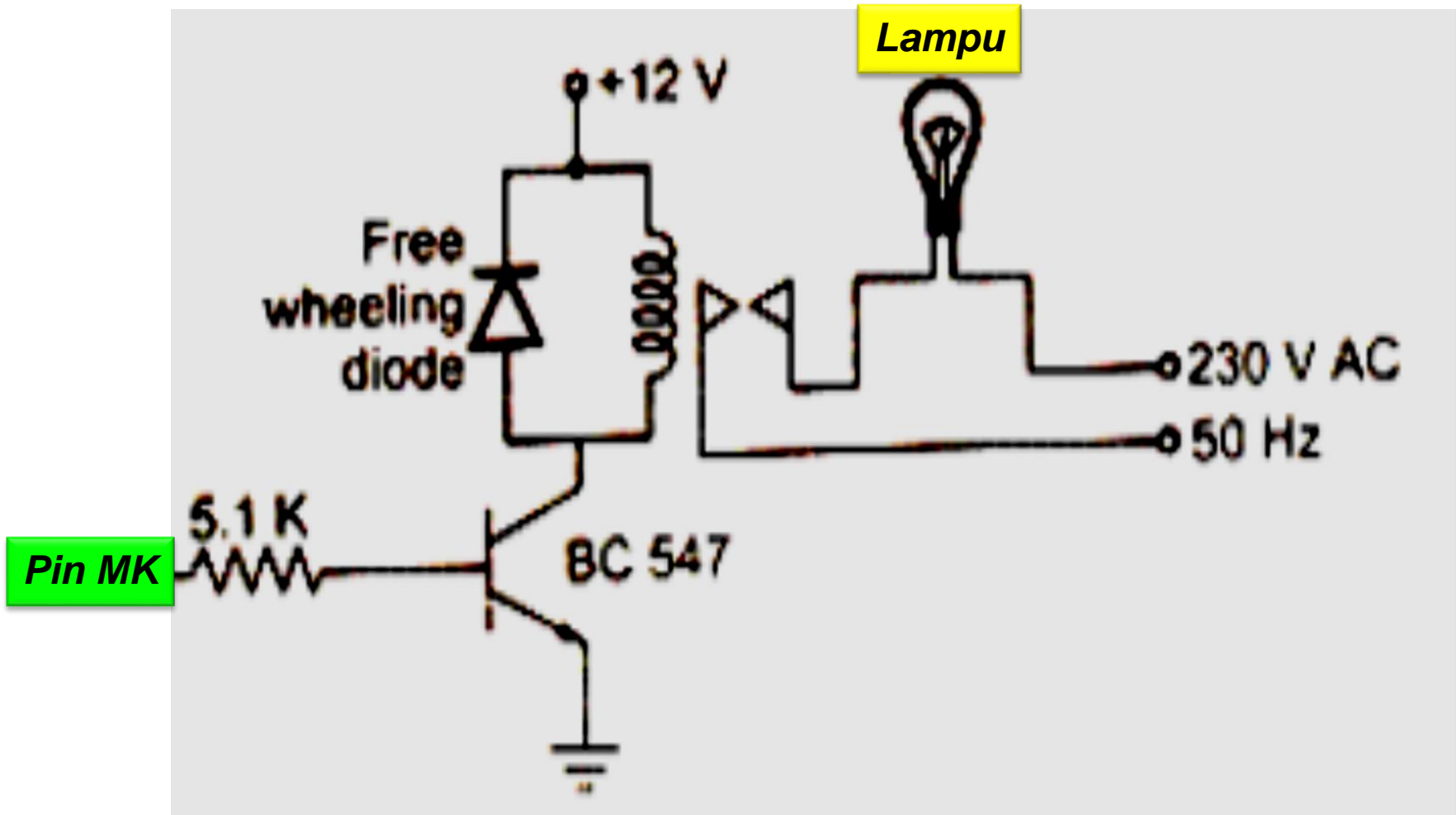
**Double Pole Single Throw (DPST)**, relay jenis ini memiliki 6 terminal yaitu terdiri dari 2 terminal untuk input kumparan elektromagnetik dan 4 terminal saklar untuk 2 saklar yang masing-masing saklar hanya memiliki kondisi NO saja.

**Double Pole Double Throw (DPDT)**, relay jenis ini memiliki 8 terminal yang terdiri dari 2 terminal untuk kumparan elektromagnetik dan 6 terminal untuk 2 saklar dengan 2 kondisi NC dan NO untuk masing-masing saklarnya.



# Rangkaian Driver Relay-1





# DASAR TEORI

- ✓ Relay SPDT **12V** dengan kapasitas arus **5A**. Dari hasil pengukuran nilai resistansi kumparan relay adalah sebesar **358 ohm**.
- ✓ Arus yang dibutuhkan adalah sebesar **12V / 358 Ohm = 33,5 mA**
- ✓ Sehingga transistor harus dapat menghasilkan arus sedikitnya **2-3 kali** lebih besar dari **33,5 mA**, yakni sekitar **100 mA**.
- ✓ Transistor yang digunakan adalah 2 buah transistor **NPN** tipe **C828** memiliki penguatan arus **DC (hfe)** sekitar **130 – 520 kali**.

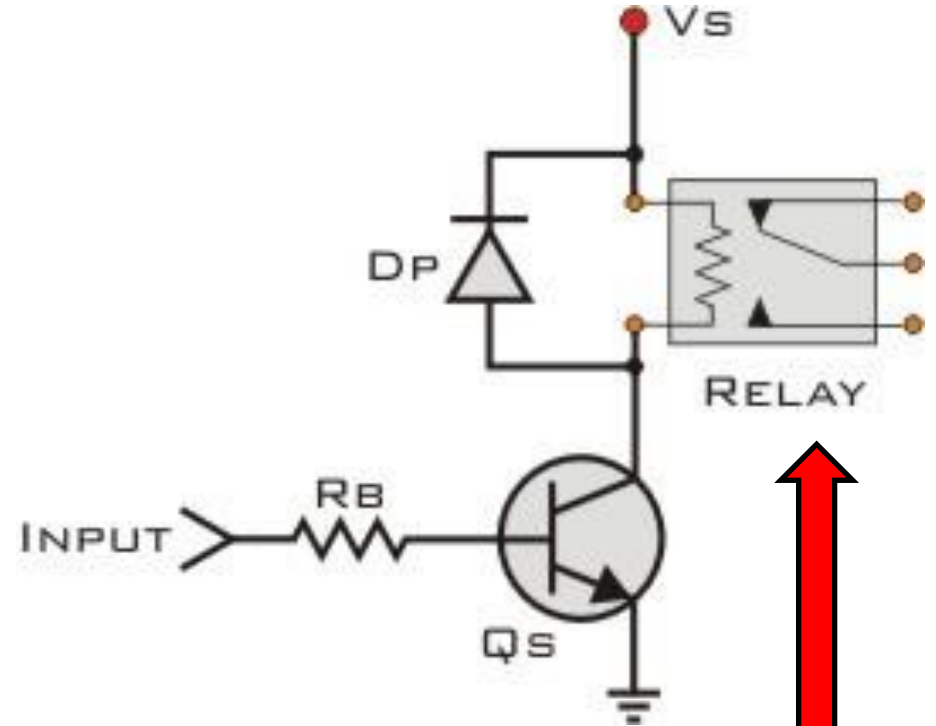
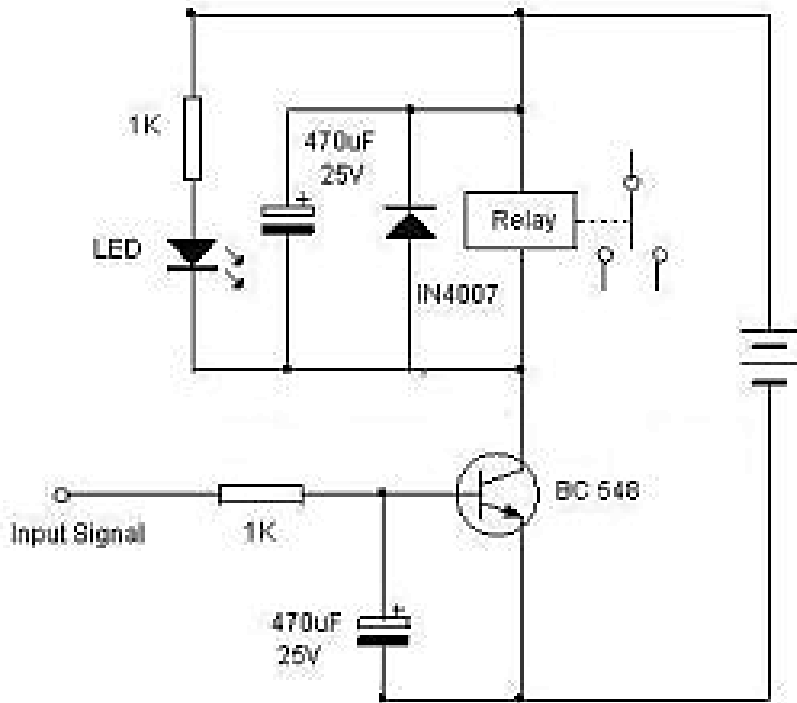
# DASAR TEORI

- ✓ Jika penguatan arusnya sebesar **100 kali**.  
Transistor C828 memiliki  **$V_{BE} = 0,8V$** .
- ✓ Transistor disusun secara Darlington sehingga penguatan arusnya menjadi  **$100 \times 100 = 10.000$  kali**.
- ✓ Arus basis minimal :  **$I_b = 100 / 10000 = \pm 10 \mu A$** .  
Jika  $V_{BE}$  bernilai 0,8 volt dan tegangan keluaran logika 1 mikrokontroler bernilai **4,8 volt**, maka  
 **$R_B = (4,8 - 0,8 - 0,8) / 10E-6 = 320000 \text{ ohm}$** .

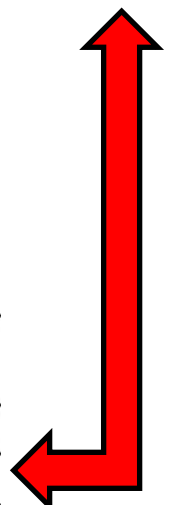
# DASAR TEORI

- ✓ Pemasangan **diode 1N4002** berfungsi mencegah arus transien yang ditimbulkan oleh kumparan relay.
- ✓ Jadi rangkaian di atas sangat cocok digunakan pada aplikasi menggunakan mikrokontroler karena arus source **port I/O mikrokontroler** biasanya hanya **20mA**.

# Rangkaian Driver Relay-2



	MODEL	Nominal voltage	Coil resistance ( $\pm 10\%$ )
g Type	RAL-1.5 W-K	1.5 VDC	30 $\Omega$
	RAL- 3 W-K	3 VDC	120 $\Omega$
	RAL 4.5 W-K	4.5 VDC	270 $\Omega$



# DASAR TEORI

- ✓ Relay type **RAL3W-K** yg Coil Resistance nya adalah **120 Ohm**. Maka, arus beban (IL) dapat dihitung sebagai berikut :

$$IL = VS/RL$$

IL = arus beban

VS = tegangan catu

RL = resistansi beban (coil resistance)

$$IL = 3/120 = 25 \text{ mA}$$

- ✓ Dioda DP diparalel dengan coil relay, tujuannya untuk memproteksi arus balik ke transistor jika coil dalam keadaan OFF. Dioda yang dapat digunakan antara lain IN4001 atau IN4004

# DASAR TEORI

- ✓ **hFE minimum** dari transistor Qs adalah :  
“5 kali arus beban dibagi arus input pada basis transistor”

$$\mathbf{hFE(\min) = 5 \times I_L / \text{ arus input}}$$

Misalnya input basis transistor Qs adalah output digital Xbee, 4mA, maka :

$$\mathbf{hFE(\min) = 5 \times 25 / 4 = 31,25}$$

- ✓ Jadi, transistor Qs yg dipilih hFE nya harus lebih besar dari 31,25. Misalnya 2N2222, BC547, BC 337 yang hFE nya sekitar 100.



# DASAR TEORI

✓ Nilai RB (Resistor Basis) adalah :

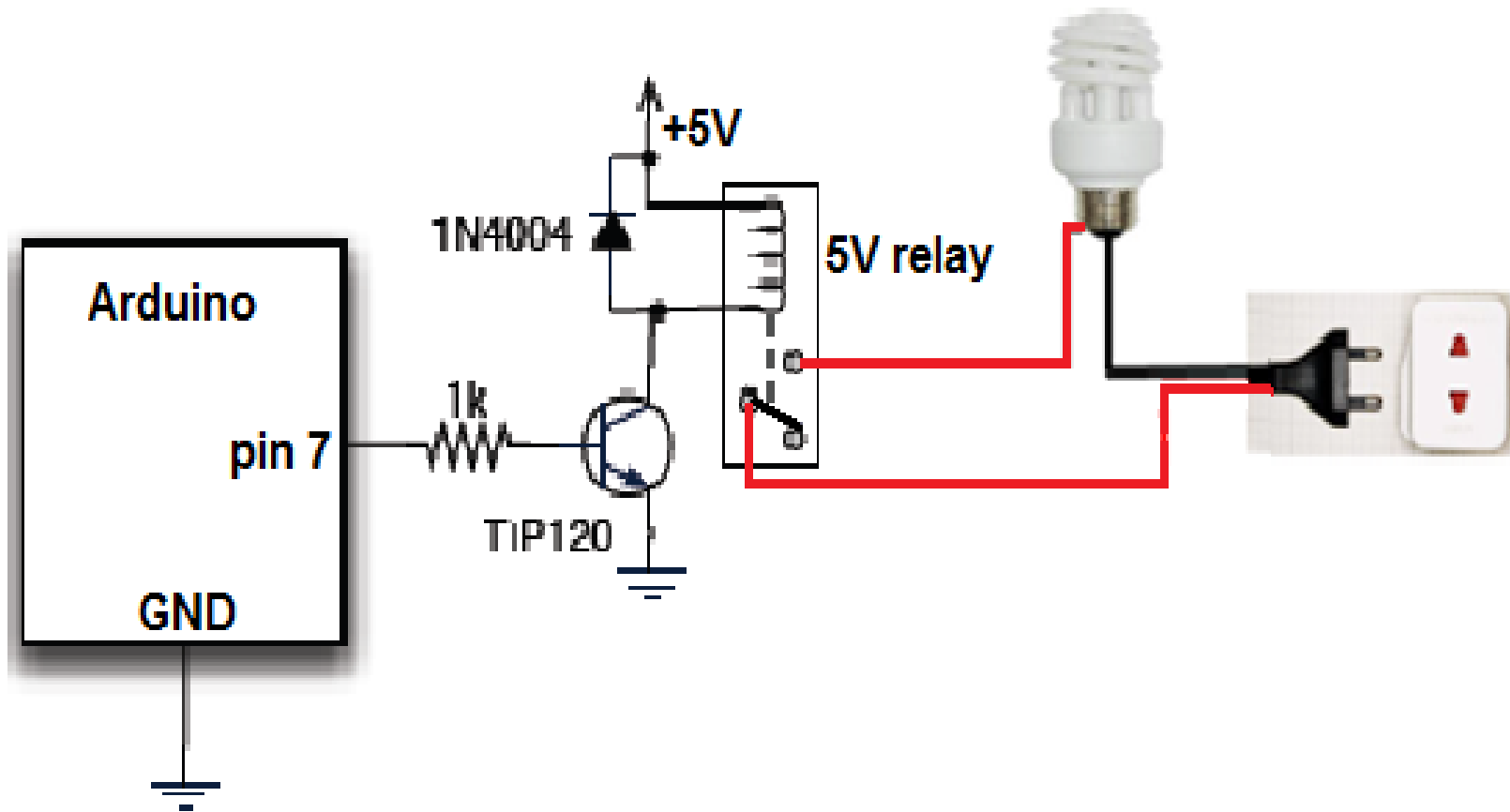
$$RB = (VS \times hFE) / (5 \times IL) = (3 \times 100) / (5 \times 0,025) = 750$$

**Ohm** → nilai yg mendekati adalah **RB = 680**  
**Ohm.**

# Hardware :

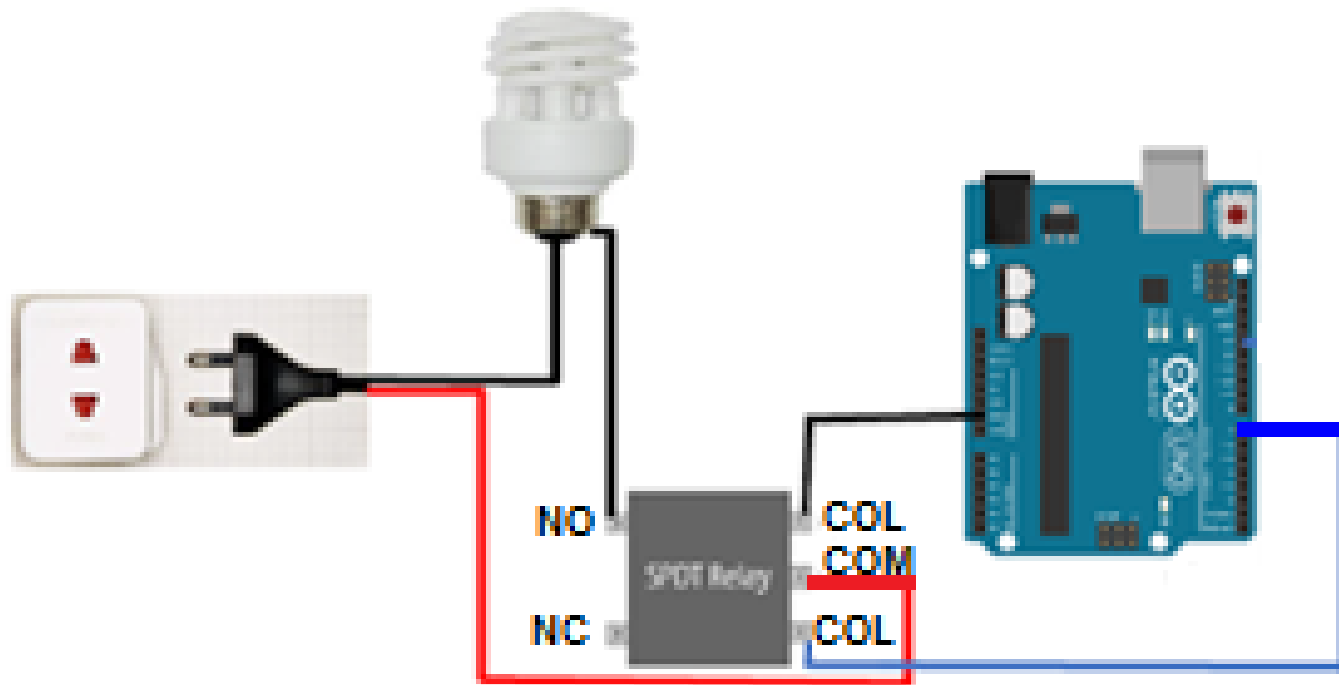
- Arduino Uno Board
- Kabel USB
- 1x Relay 10 A
- 1x Transistor NPN TIP 120
- 1x Dioda iN4004
- 1x Resistor 1K)
- Kabel jumper

# Rangkaian Antarmuka



**Desain kontrol lampu AC 220 V**

# Rangkaian Antarmuka



**Desain kontrol lampu AC 220 V**

# ***PROGRAM-1:***

Arduino Uno

```
Int lampu=7;  
Void stup(){  
PinMode(lampu, OUTPUT);  
Serial.begin(9600);  
}  
Void loop(){  
digitalWrite(lampu, HIGH); // Turns ON Relays  
Serial.println("Light ON");  
delay(2000);  
digitalWrite(lampu,LOW); // Turns Relay Off  
Serial.println("Light OFF");  
delay(2000);  
}
```

# ***PROGRAM-2:***

Arduino Uno

```
int lampu = 7;
int out;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(lampu, OUTPUT);
}
void loop()
{
  if (Serial.available()>0)
  {
    int baca = Serial.read();
    if (baca == 'a')
    {
      out=1;
    }
  }
}
```

```
if (baca == 'b')
{
  out=0;
}
if(out==1)
{
  digitalWrite(lampu,HIGH);
  Serial.println("LAMPU NYALA");
}
else if(out==0)
{
  digitalWrite(lampu,LOW);
  Serial.println("LAMPU MATI");
}
}
```

# **PROGRAM-2:** Processing

```
import processing.serial.*;
Serial comPort;
boolean ledState=false; //kondisi awal lampu mati
void setup(){
  comPort = new Serial(this, "COM19", 9600);
  background(255,0,0); //Warna Awal tombol merah
}
void draw(){
}
void mousePressed() {
  ledState=!ledState;
  if(ledState){
    background(0,255,0); //Berubah warna menjadi hijau
    comPort.write('a');//mengirim "a" untuk menyalakan lampu.
  }else{
    background(255,0,0); //warna berubah merah
    comPort.write('b');//mengirim "b" untuk mematikan lampu.
  }
}
```

## ***Latihan :***

1. Buat aplikasi kontrol Lampu AC 220V dengan ketentuan :
  - ✓ Saat tombol merah ditekan, maka tombol akan berubah warna menjadi hijau dan Lampu menyala
  - ✓ Sedangkan saat tombol ditekan kembali maka tombol akan berubah menjadi berwarna merah kembali dan Lampu akan mati.

Karakter yang dikirim PC ke Arduino

No	Kondisi LED	Karakter
1	Nyala	a
2	Mati	b

Visual kontroler pada PC (processing)

