Perhitungan Resistor

* **ESP-32-devkit :**
  + Input voltage : 5 V
  + Output voltage : 3.3 V

* **Optocoupler PC817:**   
  + Maximum forward current (If): 50mA
  + Forward voltage (Vf): 1.2 V
  + Perhitungan Resistor pada PC817 :
  + diberi limit arus sebesar 10 mA agar PC817 tidak cepat panas
  + R = (Vcc - Vf) / If = (3.3 V - 1.2 V) / 10mA = 210 Ohm. , karena dipasaran biasanya hanya ada ukuran 220 Ohm maka diambil ukuran 220 Ohm tersebut, sehingga arus If sebesar 9,54 mA
* **LED Indicator:**   
  + Maximum forward current (If): 18mA
  + Forward voltage (Vf): 2 V
  + R = (Vcc - Vf) / If = (5V - 2V) / 18mA = 167 ohms. Karena yang dihitung adalah Maximum If maka diberikan Resistor dengan nilai lebih dari perhitungan agar LED tidak cepat putus, maka diberikan resistor 330 Ohm
* **Transistor TIP41:**   
  + Maximum collector current (Ic max): 6A
  + hFE: 20
  + untuk Ic diambil dari arus coil yaitu 40 mA sehingga :
  + Base current (Ib) = Collector current (Ic) / hFE = 40mA / 20 = 2mA
  + Vbe : 0.7 V , Maka :
  + Rb = (Vcc - Vbe) / Ib = (5V - 0.7V) / 2mA = 2150 ohms. Karena di pasaran untuk nilai resistor terdekat biasanya hanya 2k2 ohm, maka diambil resistor ukuran 2k2 Ohm.
* **Relay:**   
  + Coil voltage: 5VDC
  + Coil resistance: 125 ohms
  + Coil current: 5V / 125 ohms = 40mA