

BAB III

PERANCANGAN ALAT

3.1 Spesifikasi Perancangan Alat

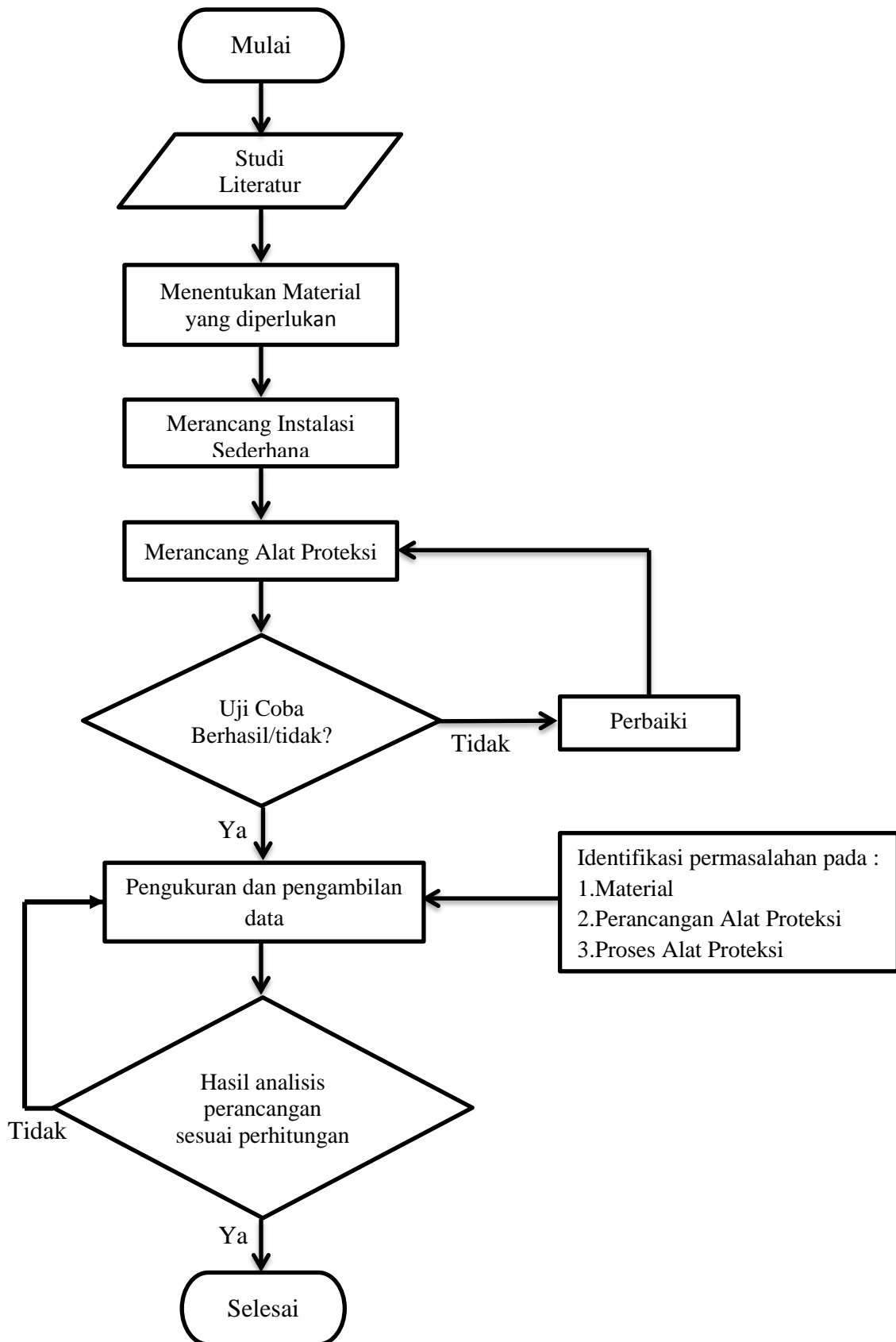
Alat Proteksi untuk bahaya listrik akibat banjir yang digunakan pada penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Beroperasi pada tegangan 12V DC.
2. Menggunakan relay dengan kapasitas 10A.
3. Relay beroperasi pada tegangan 5V DC.
4. Menggunakan dioda 1N4007 untuk mencegah arus masuk ke kutup negatif.
5. Menggunakan transistor PNP S9013
6. Menggunakan resistor 1000 Ω
7. Menggunakan resistor variabel 1000 Ω sebagai pengatur tegangan yang masuk ke relay.

3.2 Perencanaan Sistem

Dalam perencanaan sistem ini akan dibahas tentang kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi, alat proteksi dapat bekerja sesuai dengan sistem yang diinginkan. Kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi tersebut diantaranya adalah:

1. Membuat rangkaian instalasi listrik sederhana
2. Membuat rangkain proteksi

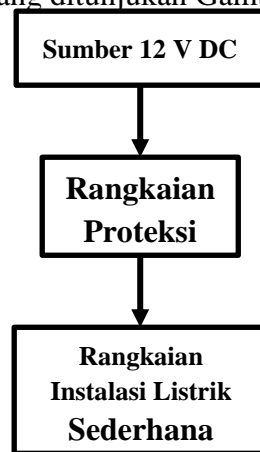


Gambar 3.1 Diagram Alir Perencanaan Alat Proteksi

Bahaya Listrik Akibat Banjir

3.3 Diagram Blok Rangkaian

Secara umum prinsip kerja Alat Proteksi Bahaya Listrik Akibat Banjir dapat dilihat pada diagram blok yang ditunjukkan Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Diagram Blok Pengendalian Alat Proteksi

3.3.2 Rangkaian Proteksi

Rangkaian proteksi diberi sumber 12 Volt lalu diatur oleh potensiometer sehingga suplay tegangan menjadi 10 Volt. Rangkaian proteksi menggunakan dioda yang berfungsi untuk mencegah arus balik dan rangkaian proteksi juga menggunakan transistor sebagai penguat arus dan juga sebagai saklar, kemudian memberi sinyal ke relay sehingga terjadi hubung singkat arus dan mematikan sistem melalui mcb yang langsung trip, mcb trip karena ketika terjadi hubung singkat akan menimbulkan arus yang besar, sehingga mcb otomatis memutus arus.

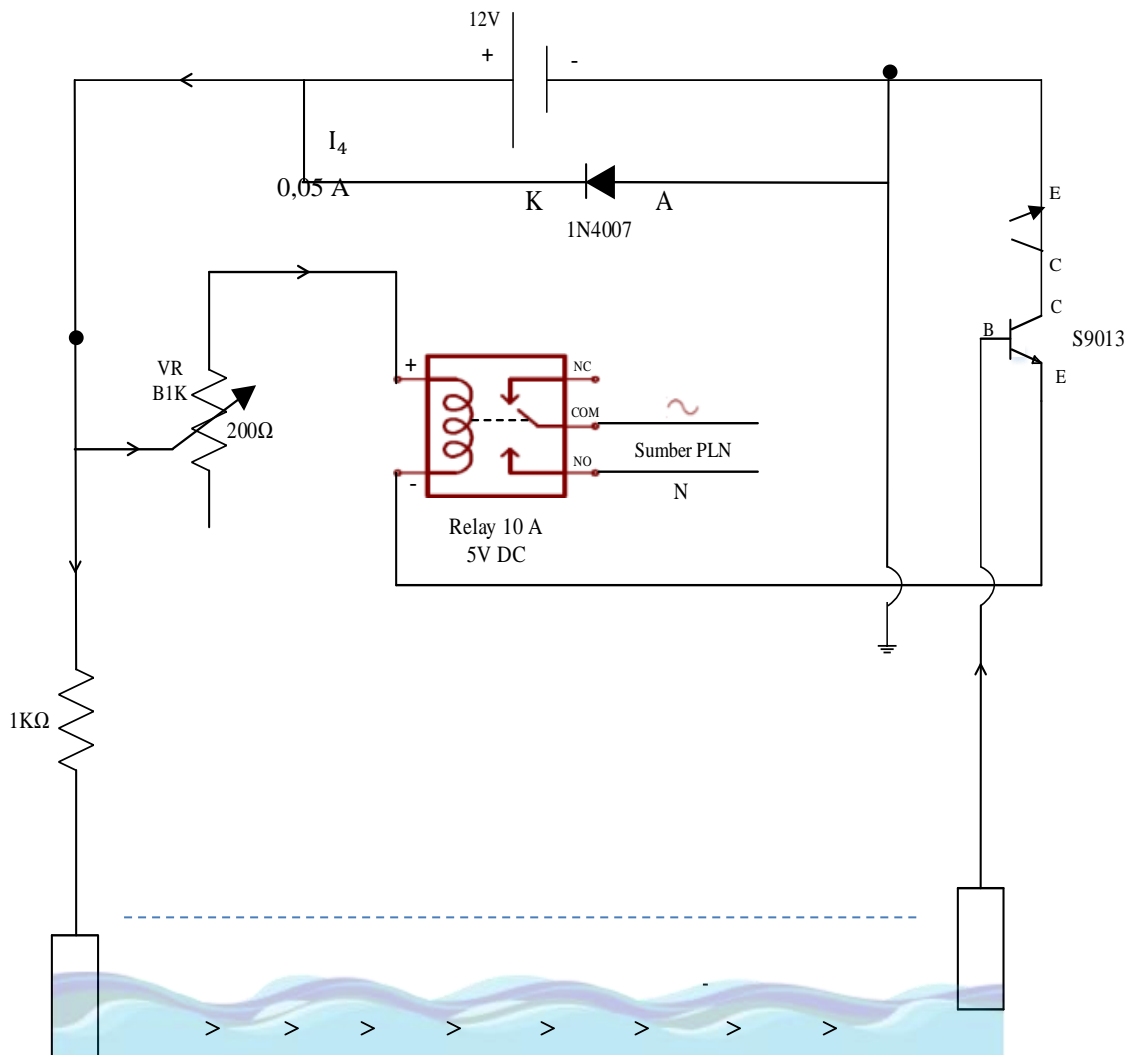
3.4 Langkah Pembuatan Alat

Langkah pembuatan alat pada tugas akhir ini terdiri dari perancangan alat proteksi.

3.4.1 Perancangan Alat Proteksi

Rangkaian proteksi menggunakan suplay input 12 Volt, lalu diatur oleh potensiometer menjadi 10 Volt untuk menuju ke relay, relay bergerak dengan triger tegangan 5 Volt, kemudian rangkaian menggunakan komponen dioda

untuk mencegah terjadinya arus balik, menggunakan resistor $1000\ \Omega$, dan transistor npn.



Gambar 3.3 Skematik Alat Proteksi Bahaya Listrik Akibat Banjir

3.4.2 Cara Kerja Alat Proteksi

Tegangan input yang diberikan adalah 12 volt dan resistor $1000\ \Omega$ yang dipasang sebelum elektroda yang pertama. Tegangan yang masuk ke relay harus diatur karena ketika di beri tegangan 12 volt relay tidak bekerja dengan baik, maka supaya relay bekerja maksimal di beri pengaturan tegangan menggunakan potensiometer dengan hambatan yg diatur $200\ \Omega$ sehingga yang mengalir ke relay hanya 10 volt.

Untuk relay bekerja ketika transistor bekerja, transistor bekerja disebabkan saat elektroda dua terkena air maka ada muatan positif yang dialirkan oleh air dari elektroda satu ke elektroda dua, sehingga *base* pada transistor teraliri tegangan dan menyambungkan *emitter* dan *collector* pada kaki transistor, sehingga relay dapat teraliri muatan negatif dan bekerja dengan baik.

3.4.3 Perhitungan Pada Rangkaian

Suplay tegangan 12 V.

Rangkaian proteksi menggunakan resistor 1000 Ω .

Input relay 5 V.

Menggunakan Transistor NPN S9013 yang dapat teraliri tegangan minimal 5 V dan maksimal 40 V. (*Datasheet Futurlec Product*).

Dioda 1N4007 yang bekerja pada tegangan 0,07 V. (*Datasheet Vishay Product*).

Menghitung daya

$$\begin{aligned} I_{\text{total}} &= I_2 + I_3 \\ &= 0,012 + 0,012 \\ &= 0,024 \text{ A} \end{aligned}$$

$$P_{\text{In}} = I_{\text{total}} \times V$$

$$P_{\text{In}} = 0,024 \times 12$$

$$P_{\text{In}} = 0,288 \text{ watt}$$

$$I_3 = \frac{V}{R}$$

$$I_3 = \frac{12 \text{ V}}{1000 \Omega}$$

Menghitung arus yang mengalir $I_3 = 0,012 \text{ A}$

$$I_2 = \frac{V}{R}$$

$$I_2 = \frac{12 \text{ V}}{1000 \Omega}$$

$$I_2 = 0,012 \text{ A}$$

Tegangan di atur menggunakan potensiometer untuk masuk ke relay menjadi 10 V, karena ketika relay diberi suplay 12 V relay tidak bekerja dengan normal.

Mencari kapasitas potensiometer untuk digunakan di rangkaian?

$$V_{in} = 12 \text{ V}$$

$$V_{out} = 10 \text{ V}$$

$$R_1 = 1000 \Omega$$

$$R_2 = ?$$

Rumus pembagian tegangan

$$V_{out} = V_{in} \times \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right) \dots\dots\dots(4)$$

(Sumber : Rizky Widiyanto, Pembagi Tegangan, 2014, Hal 23)

$$V_{out} = V_{in} \times \left(\frac{R_1}{R_1 + R_2} \right)$$

$$10 \text{ V} = 12 \text{ V} \times \left(\frac{1000 \Omega}{1000 \Omega + R_2} \right)$$

$$10 \text{ V} = \frac{12000}{1000 + R_2}$$

$$10000 + 10 R_2 = 12000$$

$$10 R_2 = 12000 - 10000$$

$$R_2 = \frac{2000}{10}$$

$$R_2 = 200 \Omega$$

Arus yang mengalir

$$I_4 = \frac{V}{R_2}$$

$$I_4 = \frac{10}{200}$$

$$I_4 = 0,05 \text{ A}$$

Jadi, dengan mengatur tegangan yang masuk ke relay 10 V maka tahanan yang diatur potensiometer adalah 200 V, maka menggunakan potensiometer berkapasitas 1000 Ω (1K Ω).