

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

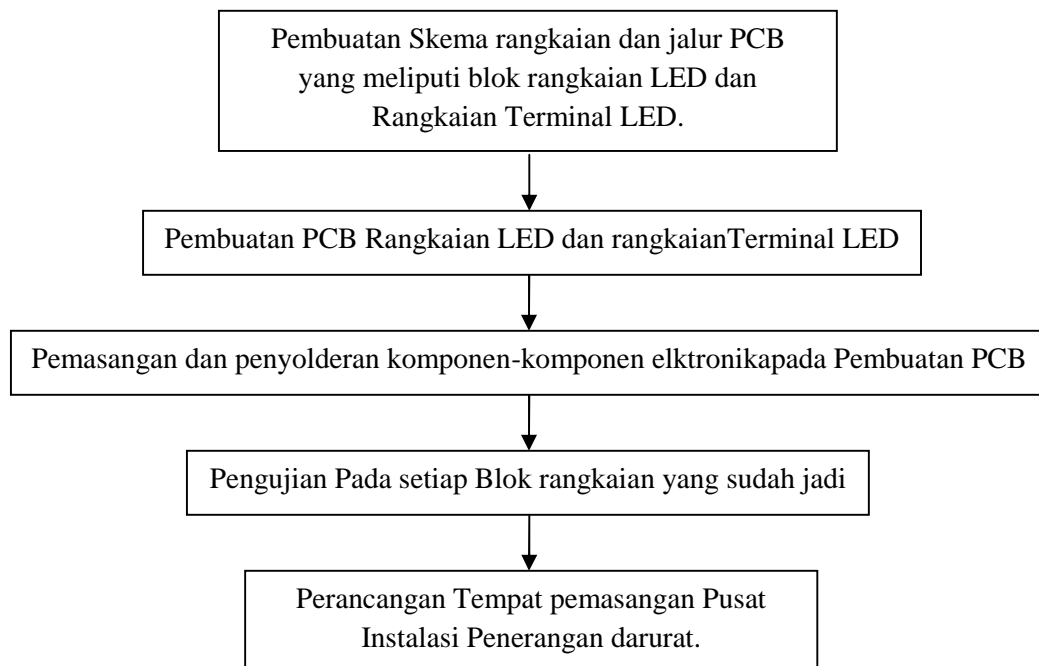
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

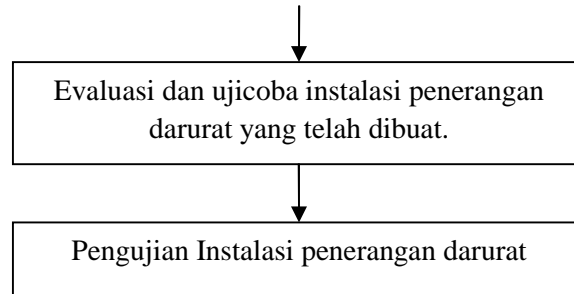
Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Instalasi listrik Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan April 2013 sampai bulan September 2013 pada semester 098 .

3.2 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen laboratorium yakni membuat rancangan alat dan melakukan Uji coba di Laboratorium .

Langkah-langkah pembuatan Instalasi Penerangan Darurat ini dilakukan berdasarkan Gambar 3.1.





Gambar 3.1 Langkah-langkah pembuatan Instalasi Penerangan Darurat

3.3 Instrumen Penelitian

Untuk menjawab perumusan masalah, maka Instrumen Penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan lembar pengamatan. Lembar Pengamatan tersebut akan berisi laporan hasil-hasil pengamatan yang telah diukur dalam proses pengukuran.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Proses Pembuatan Alat.

a. Pembuatan skema rangkaian dan Jalur PCB.

Pembuatan skema rangkaian pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *software* Eagle 5.11.0. Dalam *Software* ini bisa dilakukan pembuatan *layout* dan juga perancangan *Board* yang akan kita buat di PCB.

Setelah gambar jalur (*layout*) selesai, maka selanjutnya adalah memindahkan jalur PCB yang telah didesain itu ke PCB. Dalam melakukan pemindahan ke PCB ini gambar jalur (*layout*) ini yang telah didesain ini ke PCB dilakukan dengan cara

disetrika. Sebelum disetrika prosesnya adalah di print di kertas HVS dan di fotokopi laser dengan kertas *Glossy*. setelah proses Pemindahan gambar jalur (*layout*) ke PCB selesai, hal yang dilakukan adalah Proses *Etching* atau proses pelarutan PCB dengan cairan $FeCl_3$ (*Ferric Chloride*). PCB yang sudah dilarutkan dengan cairan $FeCl_3$ (*Ferric Chloride*) dibersihkan dengan air dan amplas halus dan melubangi setiap lubang komponen dengan mata bor 0,8-1 mm. setelah itu setiap jalur pada PCB diperiksa dengan menggunakan AVO meter,

b. Perakitan Komponen Rangkaian

Dalam perakitan komponen, setiap komponen tersebut diuji terlebih dahulu dengan menggunakan AVO meter. Hal ini dilakukan untuk memastikan apakah setiap komponen tersebut dapat berfungsi dengan baik atau tidak. Bila tidak berfungsi dengan baik dilakukan penggantian komponen, jika sudah berfungsi dengan baik maka setiap komponen tersebut dengan cermat dipasang di PCB yang telah di desain dan disolder menurut skema rangkaian yang telah dibuat.

3.4.2 Prinsip kerja rangkaian.

a. Rangkaian Relai

Rangkaian Relai ini digunakan sebagai saklar yang menjalankan fungsi instalasi penerangan darurat ini. Karena relai ini memiliki kontak NC (*Normally Close*) yang bekerja ketika tidak ada tegangan yang melewati relai, dan menutup saklar yang mengalirkan arus listrik lewat kontak NC (*Normally Close*) tersebut. Rangkaian ini bekerja dengan tegangan 220VAC sebagai saklar yang digunakan

untuk menutup jalur dari aki ke semua rangkaian LED yang dipasang. Pada kontak NO relai tersebut menghubungkan kontak aki dengan kontak pengisi muatan (*Charger*) sehingga membuat aki tersebut memiliki muatan yang penuh setiap saat ketika aki tersebut dibutuhkan .

b. Rangkaian Pengisi Muatan

Rangkaian ini bekerja ketika ada tegangan jala-jala pada instalasi 220V. rangkaian ini akan bekerja dengan mengisi muatan yang ada pada aki. Rangkaian ini juga bekerja ketika aki mengindikasikan kekurangan muatan. Ketika aki dalam keadaan penuh maka Lampu indikator akan menyala secara otomatis. rangkaian ini akan terus mengisi muatan untuk menjaga muatan aki dalam kondisi penuh.

c. Rangkaian LED

Rangkaian ini dibuat dan didesain untuk memberikan cahaya ketika terjadinya pemadaman listrik yang terjadi. Rangkaian ini dibuat beberapa model tergantung dari kebutuhan pada setiap ruangan yang diterangi oleh LED tersebut. Hal ini juga dipengaruhi oleh tegangan jatuh setiap jalur yang akan dipasang pada ruangan tersebut. LED Rangkaian ini bekerja ketika terjadi pemadaman listrik dan juga ketika relai berada dalam kondisi nonaktif. Karena rangkaian ini langsung dihubungkan dengan VCC yang ada di aki. Sehingga ketika terjadi pemadaman listrik relai akan menghubungkan secara langsung kontak positif di aki dengan kontak positif pada rangkaian LED dan kontak negatif pada aki akan dihubungkan juga dengan kontak negatif pada rangkaian LED. Arus yang direkomendasikan adalah kisaran 0.15 – 0.25 Amper. Arus ini cukup untuk memancarkan LED dengan Terang.

Dalam hasil uji Rangkaian LED, tegangan dari Aki yang dibebani setiap rangkaian LED akan mengalami Jatuh Tegangan . Jatuh tegangan tersebut berbanding terbalik dengan besarnya arus yang melewati setiap rangkaian LED tersebut. Hal ini perlu dicermati karena rangkaian yang memiliki tegangan lebih rendah tentu harus memiliki besaran resistor yang lebih rendah agar nilai arus sesuai yaitu sekitar 0.15-0.25 .

Kemudian Pengujian juga dilakukan untuk mengetahui besarnya tegangan LED (V_{LED}) dan juga tegangan pada resistor (V_R) pada rangkaian 1 buah LED. Setelah itu dilakukan juga pengukuran lumen cahaya pada rangkaian 10 Buah LED yang dihubungkan secara Paralel.

d. Pengujian Rangkaian Instalasi Darurat

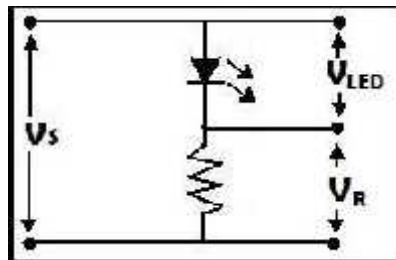
Rangkaian ini merupakan gabungan dari seluruh rangkaian yang telah dibuat. Rangkaian ini menggabungkan rangkaian LED, Rangkaian Pengisi Muatan, dan rangkain Relai menjadi 1 rangkaian. Pada rangkaian ini, kontak-kontak pada rangkaian relai akan menghubungkan baterai dan rangkaian pengisi muatan ketika masih ada arus pada jala-jala PLN. Rangkaian ini juga bekerja ketika terjadi pemadaman listrik, kontak-kontak pada relai akan menghubungkan baterai dan rangkaian LED.

Dalam Hasil uji coba rangkaian instalasi penerangan darurat, rangkaian ini bekerja secara otomatis dalam melakukan fungsinya sebagai rangkaian instalasi penerangan darurat. Proses perpindahan kontak pada relai terjadi dalam waktu kurang dari 1 detik.

3.5 Kriteria Pengujian Alat

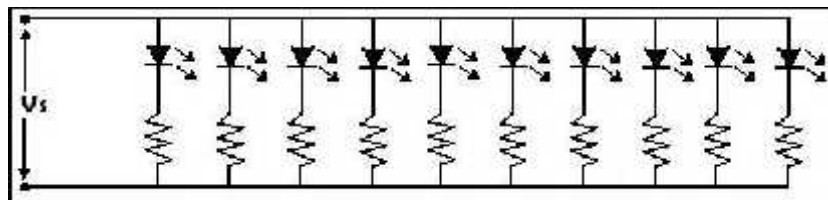
3.5.1 Pengujian Rangkaian LED

Pengujian pada rangkaian LED dilakukan dengan melakukan beberapa pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan melakukan pengukuran pada LED, pengukuran pada resistor, pengukuran arus, dan juga dilakukan pengukuran lumen pada rangkaian 10 buah LED. Pengukuran besaran tegangan pada LED dan besarnya tegangan hambatan pada resistor dilakukan pada rangkaian yang menggunakan 1 buah LED. Berikut adalah gambar rangkaian dengan menggunakan 1 buah LED:



Gambar 3.1 Pengukuran pada V_{LED} dan V_R

Kemudian dilakukan pengukuran besarnya arus dan lumen dari rangkaian yang menggunakan 10 buah LED yang dihubungkan secara paralel. Berikut adalah rangkaian yang menggunakan 10 buah LED :



Gambar 3.2 rangkaian yang menggunakan 10 buah LED

Langkah-langkah pengujian besarnya arus pada Blok LED adalah sebagai berikut :

- a. Siapkan rangkaian-rangkaian LED yang sudah dibuat
- b. Siapkan AVO meter
- c. Ukur besar tegangan, arus dan lumen pada LED, kemudian amati jumlah besaran yang diindikasikan oleh AVO meter
- d. Masukkan Data hasil pengukuran ke dalam tabel

Tabel 3.1 Pengujian pada Rangkaian LED

No.	Jumlah LED	Tegangan	Hambatan (Ω)		V_{LED} (Volt)	V_R (Volt)	Arus	Lumen
			Rsatuan	Rtotal				
1	1	12.50	480	480				
2	10	12.50	480	48				

3.5.2 Pengujian rangkaian Pengisi Muatan

Pengujian yang dilakukan dengan Charger otomatis ini adalah dengan menghubungkan secara langsung pengisi muatan tersebut dengan aki dan tegangan jala-jala 220 Volt. Hal ini terlihat dari indikator lampu yang ada pada pengisi muatan tersebut dan besarnya arus yang melewati pengisi muatan tersebut .

Tabel 3.2 Pengujian pada Rangkaian Pengisi Muatan

No.	Muatan Aki	Hasil Pengukuran	
		Arus	Lampu Indikator
1	<i>Discharge</i>		
2	<i>Full</i>		

3.5.3 Pengujian Rangkaian Relai

Pengujian pada instalasi relai otomatis ini dilakukan dengan menghubungkan relai dengan jala-jala 220 Volt dan juga menghubungkan kontak- kontak pada relai dengan rangkaian LED . bila ketika keadaan relai menyala dan lampu LED pada semua rangkaian tidak menyala maka rangkaian instalasi relai tersebut dalam keadaan baik.

Langkah-langkah pengujian instalasi relai adalah sebagai berikut :

- a. Siapkan blok rangkaian relai yang telah dibuat
- b. Siapkan AVO meter
- c. Lakukan pengecekan pada setiap kontak NC dan NO ketika relai tersebut dalam keadaan Off dan keadaan On.
- d. Masukkan Data hasil pengukuran ke dalam tabel

Tabel 3.3 Pengujian pada Rangkaian Relai

Variabel	Status	Kontak			
		9 dan 1	9 dan 5	12 dan 4	12 dan 8
Relai AC	On				
Relai AC	Off				

3.5.4 Pengujian Rangkaian Instalasi Penerangan darurat

Pengujian pada instalasi penerangan darurat ini dilakukan dengan menghubungkan semua rangkaian. ketika masih ada arus pada jala-jala PLN, Baterai terhubung dengan rangkaian pengisi muatan dan melakukan proses pengisian muatan. Ketika terjadi pemadaman maka rangkaian relai akan memutuskan kontak antara baterai dengan rangkaian pengisi muatan dan menghubungkan baterai dengan Rangkaian LED.

Langkah-langkah pengujian instalasi penerangan darurat adalah sebagai berikut :

- a. Siapkan rangkaian seluruh rangkaian yang telah dibuat
- b. Siapkan AVO meter
- c. Lakukan pengamatan dan pengukuran pada kontak-kontak relai, rangkaian pengisi muatan dan rangkaian LED
- d. Masukkan Data hasil pengukuran ke dalam tabel

Tabel 3.4 Pengujian pada Rangkaian Instalasi Penerangan Darurat

Sumber Listrik	Charger	LED
Ada		
Tidak		