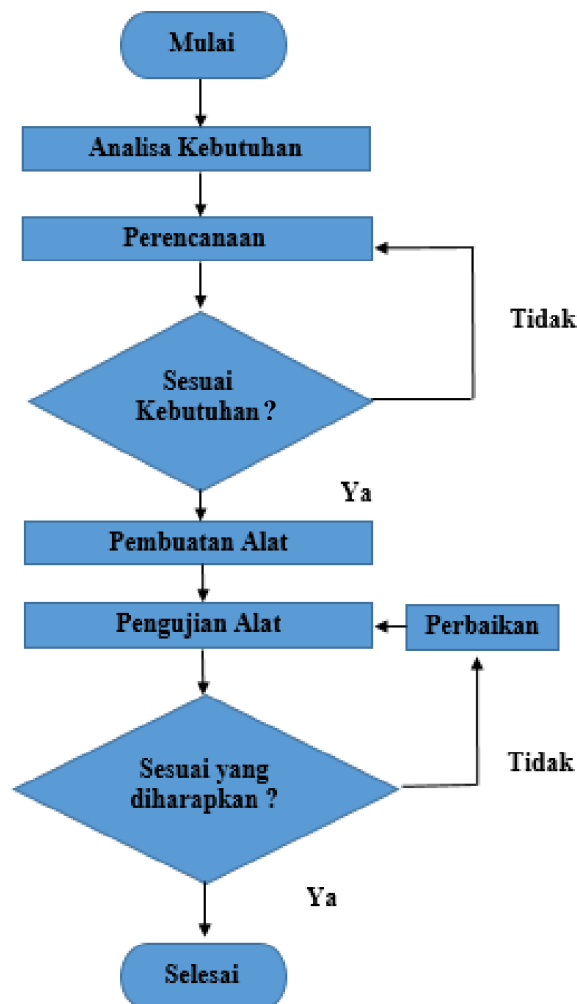


### BAB III

#### KONSEP PERANCANGAN ALAT

Proses pengerjaan proyek akhir ini menggunakan metode rancang bangun dan melalui beberapa tahapan. Tahapan-tahapan tersebut dapat dirumuskan dalam bentuk *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 11 sebagai berikut :



Gambar 25. Alur Perancangan

Berdasarkan diagram alur pada Gambar 25, maka langkah awal dimulai dari Analisa kebutuhan, perencanaan alat, proses pembuatan, dan pengujian alat. Jika pada perencanaan alat terdapat kekurangan maka akan kembali ke analisa kebutuhan begitu pula saat pengujian alat jika ada kekurangan maka kembali ke pembuatan alat/perbaikan.

#### **A. Identifikasi Kebutuhan**

Untuk merealisasikan pembuatan *powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal, maka perlu diperhatikan kebutuhan sebagai berikut :

1. Perlunya perangkat penyimpang daya listrik sebagai sumber arus DC *powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal.
2. Perlunya inverter untuk mengubah arus listrik searah (DC) dari perangkat penyimpan daya listrik menjadi arus listrik bolak-balik (AC).
3. Perlunya transformator untuk menaikkan nilai tegangan dari nilai tegangan arus listrik bolak-balik yang dihasilkan inverter menjadi nilai tegangan yang sesuai dengan standar rumah tinggal yaitu 220 volt AC.
4. Perlunya relay 220VAC 8 pin sebagai *automatic transfer switch* dari sumber listrik dari PLN ke sumber listrik dari *powerbank* rumah tinggal maupun sebaliknya.
5. Perlunya *charger* aki yang berfungsi untuk mengisi ulang daya aki apabila daya apai batas rendahnya.
6. Perlunya pemutus tegangan rendah sebagai pengaman aki dan memutus arus dari aki menuju inverter apabila nilai tegangan aki mencapai batas

terendahnya. Perangkat pemutus tegangan rendah dimaksudkan agar baterai tidak cepat rusak dan usia pakai baterai bisa lama.

7. Perlunya lampu indikator sebagai tanda sumber listrik dari PLN atau sumber listrik dari inverter yang sedang digunakan pada rumah tinggal, dan sebagai tanda apabila aki sedang dalam kondisi terisi penuh.
8. Perlunya stop kontak sebagai terminal yang menghubungkan sumber listrik dari PLN atau sumber listrik dari inverter ke beban.

## **B. Analisis Kebutuhan**

Proyek akhir *powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal merupakan sumber listrik cadangan untuk kebutuhan rumah tinggal namun dengan kapasitas daya rendah. Alat proyek akhir ini dilengkapi dengan beberapa sistem otomatis sebagai pengaman baterai. *Powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal menggunakan sumber listrik arus searah berupa baterai yang kemudian dirubah gelombangnya menjadi gelombang listrik arus bolak-balik (AC) oleh inverter, setelah itu dinaikkan nilai tegangannya menjadi 220 VAC dengan transformator step up. Sedangkan fungsi otomatis sebagai pengaman baterai pada saat inverter aktif yaitu berupa pemutus tegangan rendah. Sedangkan pada saat sumber listrik PLN kembali terhubung, maka transformator yang berfungsi yaitu transformator sebagai penurun tegangan sebagai sumber arus listrik ke *charger* aki. Oleh karena itu tujuan pembuatan alat ini diharapkan dapat menjadi pengembangan teknologi sebagai sumber listrik cadangan dengan harga yang terjangkau dan praktis.

Selain dapat digunakan sebagai sumber listrik cadangan untuk penerangan, alat ini juga diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber listrik cadangan untuk kebutuhan listrik peralatan elektronik dengan konsumsi daya rendah dan aman, misalnya charger Hp, layar LCD, aerator akuarium dan printer.

Proses pembuatan *powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal ini membutuhkan peralatan dan komponen untuk menunjang keberhasilan pembuatan alat. Berikut komponen yang dibutuhkan untuk proses pembuatan alat yang ditunjukkan pada tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Komponen Pembuatan Proyek Akhir

No	Komponen	Spesifikasi	Satuan/luas
1	Aki	12 volt	1 unit
2	Inverter	Modified sine wave	1 unit
3	Transformator	5 ampere <i>non ct</i>	1 unit
4	Transformator	3 ampere <i>center tap</i>	1 unit
5	Kipas	12 volt	2 unit
6	Relay 8 pin	220 vac	1 unit
7	<i>Charger</i> aki otomatis	12 vdc	1 unit
8	Pemutus tegangan rendah	12 vdc	1 unit
9	Lampu indikator	LED 5 volt	3 unit
10	Kabel merah	NYAF 1,5 mm	1 meter
11	Kabel hitam	NYAF 1,5 mm	2 meter
12	Stop kontak	-	1 unit
13	Penjepit aki	besar	2 unit

Tabel 3. Rincian Alat yang Digunakan

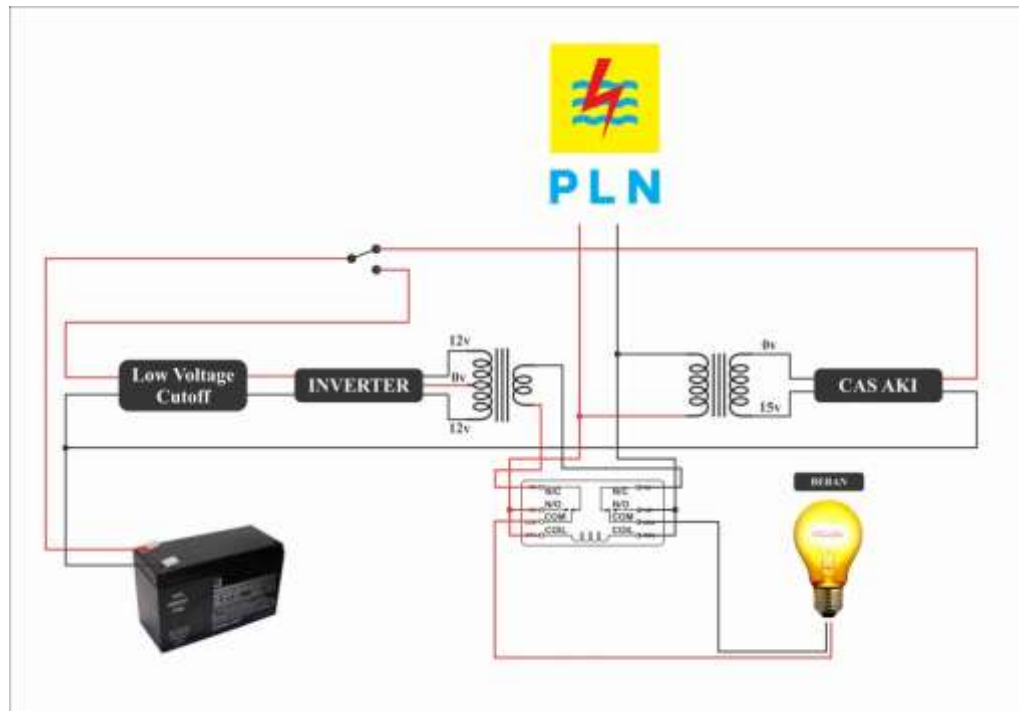
<b>No</b>	<b>Alat</b>	<b>Jumlah</b>
1	Gerinda	1 buah
2	Bor	1 buah
3	Obeng +/-	1 buah
4	Multimeter	1 buah
5	Amperemeter	1 buah
6	Kabel ties	20 buah
7	Lem bakar	1 buah
8	Solder	1 buah
9	Sekrup	10 buah
10	Tennol	1 buah
10	Mur hexagonal	10 buah
11	Osiloskop	1 buah
14	Gunting	1 buah

### C. Perancangan Alat

Perancangan alat serta pembuatan proyek akhir ini diusahakan menggunakan komponen yang mudah didapatkan dipasaran dengan harga yang terjangkau dan piranti pendukung sekecil mungkin agar diperoleh bentuk fisik alat yang ringkas.

#### 1. Rancangan keseluruhan

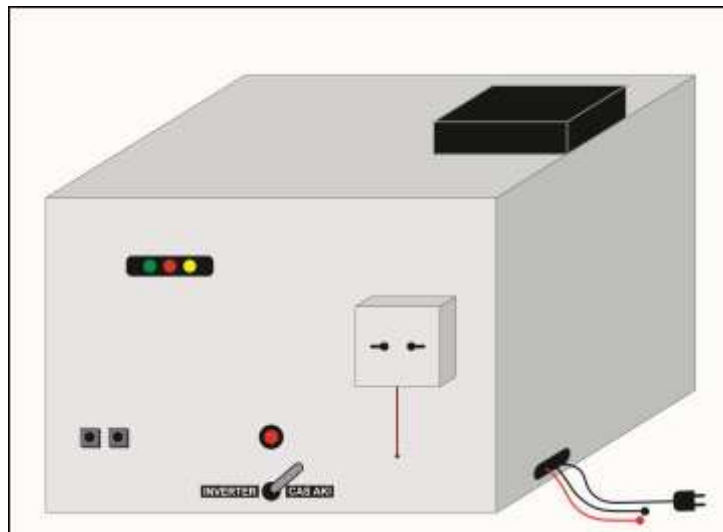
*Powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal terdiri dari berbagai komponen dengan nilai tegangan kerja 220 volt listrik arus bolak-balik dan 12 volt listrik arus searah. Secara garis besar komponen tersebut antara lain, akumulator sebagai sumber listrik arus searah dengan nilai tegangan 12 volt yang berfungsi sebagai sumber arus listrik inverter, listrik arus searah dari aki diubah menjadi listrik arus bolak-balik oleh inverter, transformator *center tap* yang dibalik belitan primer dan sekundernya agar menjadi transformator *step up* 3 ampere berfungsi untuk menaikkan nilai tegangan dari inverter menjadi 220 volt AC yang berfungsi sebagai sumber daya beban listrik dengan beban daya rendah, dan juga relay 8 pin 220 volt AC berfungsi sebagai saklar otomatis untuk pergantian antara sumber listrik dari inverter dan sumber listrik dari PLN. Alat ini juga dilengkapi dengan *charger* aki otomatis dan pemutus tegangan rendah saat aki diberi beban. Berikut gambar rangkaian yang telah dibuat :



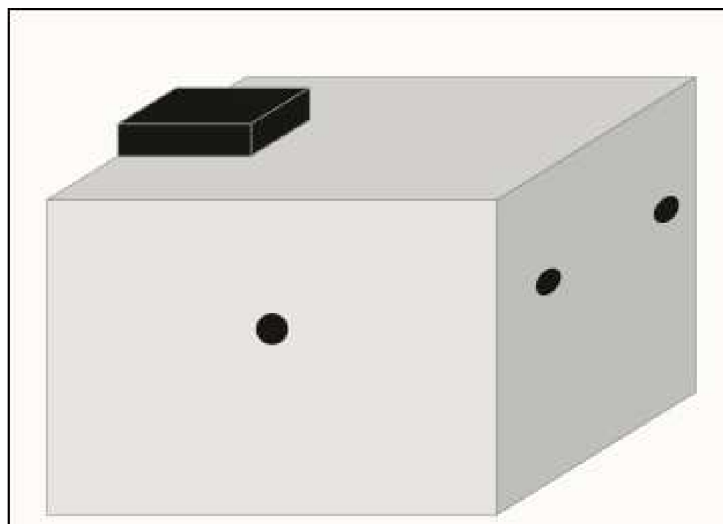
Gambar 26. Rangkaian Keseluruhan *Powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal

## 2. Rancangan mekanik

Rancangan mekanik pada alat ini menggunakan papan kayu lapis dengan ukuran panjang 28 cm, lebar 25 cm, tinggi 13,5 cm, dan ketebalan papan kayu lapis 5 mm. perancangan kotak alat ini dilengkapi dengan dua buah *push button* untuk mengaktifkan pemutus tegangan rendah dan mengaktifkan inverter, terminal AC, lampu indikator, dan juga kipas 12 volt DC untuk membantu sirkulasi udara. Berikut Gambar 27 dan Gambar 28 sebagai perancangan mekanik dapat dilihat dari kedua sisinya:



Gambar 27. Rancangan Mekanik Tampak Depan



Gambar 28. Rancangan Mekanik Tampak Belakang

#### D. Implementasi

Dengan terpenuhinya kebutuhan dan perancangan yang telah dijelaskan di atas maka proyek akhir *powerbank* untuk suplay daya beban pada rumah tinggal ini diharapkan menjadi alat yang efektif dan inovatif sebagai cadangan sumber listrik alternatif yang ramah lingkungan, ringkas, dan terjangkau.

Alat ini dirancang mudah digunakan oleh semua kalangan. Peletakan komponen di dalam wadah sudah dirancang sedemikian rupa sehingganya dapat memudahkan saat penataan ulang dan perbaikan jika terjadi suatu kendala atau kerusakan. Perangkat pengecasan dan pemutus tegangan rendah pada aki sudah dibuat dengan sistem otomatis menggunakan relay dengan tujuan untuk meminimalkan pengawasan oleh pengguna secara menerus.

## **E. Perencanaan Pengujian**

### **1. Uji Fungsi dan Unjuk Kerja**

Tujuan pengujian alat yaitu menyamakan antara fungsi yang dirancang di awal dengan fungsi yang sesungguhnya yang ditunjukkan oleh alat. Tujuan lain dari pengujian yaitu mengetahui unjuk kerja dari alat tersebut untuk mendapatkan data penelitian dari keseluruhan unjuk kerja alat.

Langkah-langkah proses pengujian adalah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan alat dan tabel pengujian.
- b. Menyiapkan aki dan beban yang akan digunakan.
- c. Menyiapkan kabel penghubung DC untuk aki.
- d. Menyiapkan kabel penghubung AC untuk keluaran dari alat proyek akhir ke stop kontak.
- e. Menyiapkan alat pengukuran sesuai keperluan data tabel pengujian.
- f. Menghubungkan aki ke alat proyek akhir dan saklar pada alat posisi OFF.
- g. Merangkai alat ukur berupa voltmeter, amperemeter, dan osiloskop pada alat proyek akhir.

- h. Melaksanakan pengecekan kembali setelah rangkaian selesai.
- i. Menyalakan alat proyek akhir dengan menekan saklar pada posisi ON.
- j. Setelah alat beroperasi dengan ditandai dengan adanya perubahan nilai tegangan pada voltmeter dan perubahan bentuk gelombang pada osiloskop menunjukkan pengukuran.
- k. Langkah selanjutnya mengacu pada pengisian Tabel. Tabel pengujian dapat dilihat pada Tabel 4, Tabel 5, Tabel 6, dan seterusnya.

1) Rencana Pengujian Gelombang Listrik Inverter

Tabel 4. Rancangan Tabel Pengujian Gelombang Listrik Inverter

No	Waktu (menit)	Time/div (t/ms)	Volt/div	Gelombang
1	0			
2	5			
3	10			
4	15			

2) Rencana Pengujian *Charger Aki*

Tabel 5. Rancangan Tabel Pengujian *Charger Aki*

No	Waktu (menit)	Aki	Belitan Primer Trafo		Belitan Sekunder Trafo	
		Tegangan (V)	Tegangan (V)	Arus (A)	Tegangan (V)	Arus (A)
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						

3) Rencana Pengujian *Low Voltage Cutoff*

Tabel 6. Rancangan Pengujian *Low Voltage Cutoff*

No	Aki	<i>Output Low Voltage Cutoff</i>
	Tegangan (V)	Tegangan (V)
1	13.5	
2	13	
3	12.5	
4	12	
5	11.5	
6	11	

4) Rencana Pengujian Beban Kosong

Tabel 7. Rancangan Tabel Pengujian Beban Kosong

No	Aki		Ouput trafo	
	Arus (mA)	Tegangan (volt)	Arus (mA)	Tegangan (volt)
1				
2				
3				
4				
Rata-rata				

5) Rencana Pengujian dengan Beban

Tabel 8. Rancangan Tabel Pengujian dengan Beban

No	Jenis Beban	Aki		Output 220vac	
		Arus (ampere)	Tegangan (volt)	Arus (ampere)	Tegangan (volt)
1	Cas laptop lenovo 65W				
2	kipas angin 50W				
3	Solder merk MASDA 40W				
4	Lampu LED 16 W				

6) Rencana Pengujian Bentuk Gelombang dengan Beban

Tabel 9. Rancangan tabel pengujian bentuk gelombang dengan beban

No	Beban	Time/div (t/ms)	Volt/div	Gelombang
1	Cas laptop Lenovo 65W			
2	Kipas angina 50W			
3	Solder merk MASDA 40W			
4	Lampu LED 16w			

7) Rencana Pengujian durasi penggunaan alat dengan beban

Tabel 10. Rancangan tabel pengujian durasi penggunaan alat dengan beban

No	Waktu (menit)	Tegangan pada Beban			
		Cas laptop lenovo 65W	Kipas angin 50W	Solder MASDA 40W	lampu LED 16W
1	0				
2	10				
3	20				
4	30				