

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Observasi Data Kelistrikan Isuzu Panther

Dari hasil observasi pada Isuzu Panther Diesel didapatkan data hasil observasi untuk mengetahui kondisi pada mobil tersebut dan seberapa besar kapasitas bank yang diperlukan.

4.1.1 Kondisi *Battery* Saat Pengambilan Data

Dari hasil pengukuran dan standart dari *battery* dapat ditentukan bahwa tegangan pada kapasitor yang di gunakan harus di atas 13V karena sumber tegangan adalah 13V.

Tabel 4.1 Pengukuran Kondisi *Battery*

No.	Kondisi <i>Battery</i>	Standart	Hasil Pengukuran
1.	Tegangan	12 V	13 V
2.	<i>Batteray car tester</i>	Sangat Baik	hijau
4.	Kuat arus	65 A	-
5.	Daya	780 W	-

4.1.2 Hasil Pengukuran Tiap Komponen

a. Sistem Konstan

Sistem konstan disini yang dimaksud adalah komponen yang digunakan secara konstan atau digunakan secara terus menerus.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Komponen Konstan

No.	Sistem	Tegangan (V)	Arus (A)	Daya (W)
1	Lampu Utama Kanan	9,9	4,1	10,9
2	Lampu Utama Kiri	9,7	4	38,8
3	Lampu Kota Kanan	12,9	0,04	0,6
4	Lampu Kota Kiri	12,8	0,1	1,3
5	Audio Low	12,4	1,9	22,5
6	Audio Midle	12,2	5,7	69,5
7	Audio High	12,1	9,4	113,8
9	Bosh Pump	12	0,006	0,08
10	Audio	12,4	1,9	22,5
Jumlah		11,74	25,73	264,60

b. Sistem Spontan

Sistem spontan disini yang dimaksud adalah komponen yang digunakan secara spontan atau digunakan secara tiba – tiba dalam beberapa waktu.

Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Komponen Spontan

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
1	Lampu <i>flesh</i> Kanan	9,3	6,3	59,1
2	Lampu <i>flesh</i> Kiri	9,1	5,9	53,9
3	Klakson Kanan	10	2,8	27,9
4	Klakson Kiri	9,8	4,7	46,1
5	Wiper	11,9	0,4	4,4
6		12	0,4	4,3
7		11,6	0,7	8,1
8	Washer	11,5	3,3	38,2
9	P. Window Kanan Depan	8,1	4,5	41
10	P. Window Kiri Depan	8,4	3,9	32,7
11	P. Window Kanan Belakang	8,7	4,01	34,8
12	P. Window Kiri Belakang	8,5	3,8	32,3
13	Lampu Sein Kanan Depan	6,2	0,17	1,05
14	Lampu Sein Kiri Depan	6	0,1	0,6
15	Lampu Sein Kanan Belakang	6,3	0,25	1,6
16	Lampu Sein Kiri Belakang	6,4	0,3	2
17	Kompresor AC	11,2	5	55,9
18	Audio	12,4	1,8	22,5
19		12,2	5,7	69,4
20		12,1	9,4	113,8
Jumlah		9,7	59,4	649,6

Dari tabel 4.1 didapatkan penggunaan komponen konstan total arus mengalir sebanyak 25,73 A dan dari tabel 4.2 pada komponen spontan sebanyak 59,4 A dapat dikatakan pada sistem kelistrikan Isuzu Phanter Diesel new royal 25 paling banyak menggunakan arus yang mengalir pada sistem spontan

4.2 Ukuran Kapasitor Bank yang digunakan

4.2.1 Kapasitor bank sebagai filter

Berdasarkan observasi pada komponen kontan pada tabel 4.2 digunakan untuk memfilter atau memurnikan arus DC dari *ripple* menggunakan persamaan (2.74) sampai persamaan (2.76)



Gambar 4.1 Pengukuran pengambilan data frekuensi

Didapatkan hasil pengukuran
 total kua arus sebesar 25,73 A
 tegangn kapasitor 16 V
 tegangan terendah 6,19 V
 waktu 1 detik
 frekuensi 29,09 Hz

$$V_{tinggi} - V_{rendah} = \frac{Q_1 - Q_2}{C}$$

$$\frac{V_1 - V_2}{T} = \frac{I}{C}$$

$$V_{rip} = \frac{I}{FC}$$

$$\frac{16 \text{ V} - 6,19 \text{ V}}{1} = \frac{25,73 \text{ A}}{29,09 \text{ Hz} \times C}$$

$$9,81 \text{ V} = \frac{25,73 \text{ A}}{29,09 \text{ Hz} \times C}$$

$$29,81 \text{ Hz} \times C = \frac{25,73 \text{ A}}{9,81 \text{ V}}$$

$$C = \frac{2,6224}{29,81 \text{ Hz}}$$

$$C = 0,087 \text{ F}$$

4.2.2 Kapasitor bank sebagai pennyimpanan sementara

Untuk mendapatkan kapasitansi pada kapasitor bank agar dapat menyimpan muatan yang sesuai berdasarkan data observasi komponen spontan pada tabel 4.3 yang berfungsi membantu komponen spontan yaitu yang digunakan persamaan (2.11) sampai (2.14). Didapatkan hasil pengukuran :

Tegangan sebesar : 13,5 V

Total kuat arus : 59,4 A

Waktu : 6,37 detik

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$C = \frac{Q}{13,5 \text{ V}}$$

$$C = \frac{I \times t}{13,5 \text{ V}}$$

$$C = \frac{59,4 \text{ A} \times 6,2 \text{ S}}{13,5 \text{ V}}$$

$$C = \frac{356,4 \text{ C}}{13,5 \text{ V}}$$

$$C = 26,89 \text{ F}$$

4.2.3 Total ukuran kapasitor bank

Untuk mendapatkan total ukuran kapasitor bank yang digunakan adalah persamaan (2.35) dan didapatkan hasil :

$$C_{total} = C_1 + C_2$$

$$26,89 \text{ F} + 0,087 \text{ F} = 27,76 \text{ F}$$

4.3 Pengujian komponen

4.3.1 Pengujian ultra kapasitor

Pengeujian spesifikasi ultra kapasitor tidak dapat dilakukan dengan menggunakan multimeter karena ukurannya yang sangat besar dari kapasitor biasa maka dilakukan pengujian dengan menggunakan dari persamaan (2.9) sampai (2.24) dan berikut hasilnya :

a. Hasil Pengujian Kapasitor 2,7 V 10 F

Jika menggunakan persamaan (2.24) dan (2.21) seharusnya didapatkan

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} + \frac{1}{10} = \frac{5}{10} = \frac{10}{5} = 2 \text{ F}$$

$$2,7 + 2,7 + 2,7 + 2,7 + 2,7 = 13,5 \text{ V}$$

Didapatkan Hasil Pengukuran :

Tegangan 13,6 V

Kuat arus 5A

Waktu konstan 5 detik

Menggunakan (2.9) sampai (2.14)

Didapatkan hasil :

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$C = \frac{i \times t}{V}$$

$$C = \frac{5,43 \text{ A} \times 0,4 \text{ S}}{13,6 \text{ V}}$$

$$C = 1,086 \text{ F}$$

b. Hasil Pengujian Kapasitor 2,7 V 100 F

Jika menggunakan persamaan (2.24) dan (2.21) seharusnya didapatkan spesifikasi 13,5 V, 20F.

Didapatkan Hasil pengukuran :

Tegangan 13,6V

Kuat arus 5,43A

Waktu konstan 5 detik

Menggunakan (2.9) sampai (2.14). Di dapatkan hasil

$$C = 19,2 \text{ F}$$

$$V = 13,6 \text{ V}$$

c. Pengujian Kapasitor 2,7 V 5 F

Jika menggunakan persamaan (2.24) dan (2.21) seharusnya didapatkan spesifikasi 13,5 V, 1 F. Didapatkan hasil pengukuran :

Tegangan 13,6 V

Kuat arus 5,43A

Waktu konstan 0,4 detik

Menggunakan (2.9) sampai (2.14). Didapatkan hasil :

$$C = 1,086 \text{ F}$$

$$V = 13,6 \text{ V}$$

4.3.2 Pengujian kapasitor

Pengujian kapasitor dengan multi tester *Fluke* hanya bisa dilakukan sampai 20 mF dan berikut hasil pengujian dengan multimeter *Fluke*



Gambar 4.2 Pengujian Kapasitor

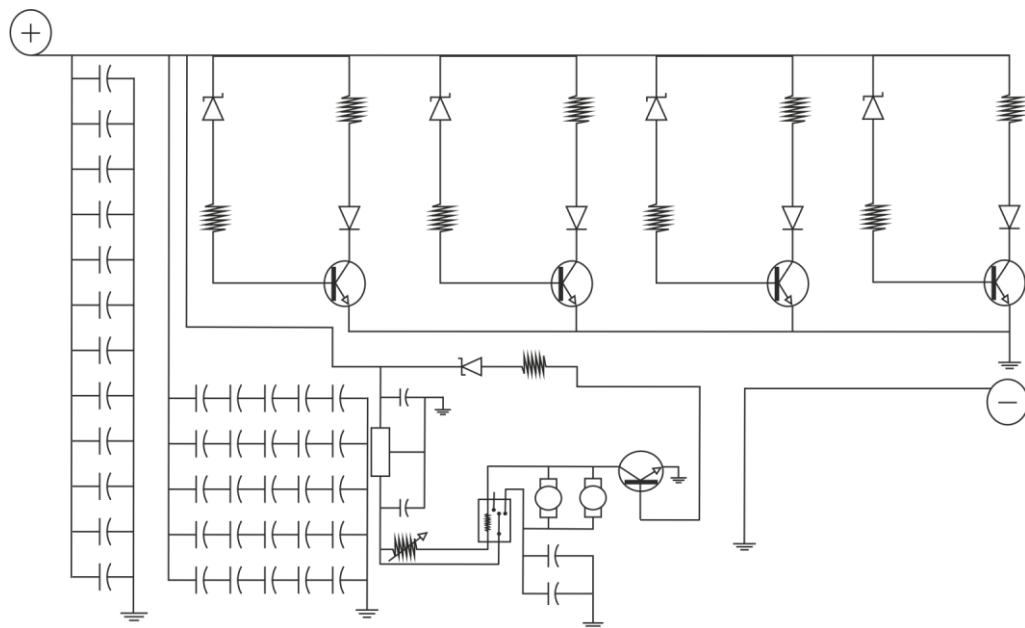
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Kapasitor

No.	Komponen	Standar	Hasil pengukuran	Kesimpulan
1	Kapasitor 1	16 V 6800uf	16V 6715uf	Baik
2	Kapasitor 2	16 V 6800uf	16V 6749uf	Baik
3	Kapasitor 3	16 V 6800uf	16V 6749uf	Baik
4	Kapasitor 4	16 V 6800uf	16V 6770uf	Baik
5	Kapasitor 5	16 V 6800uf	16V 6740uf	Baik
6	Kapasitor 6	16 V 6800uf	16V 6715uf	Baik
7	Kapasitor 7	16 V 6800uf	16V 6715uf	Baik
8	Kapasitor 8	16 V 6800uf	16 V 6749uf	Baik
9	Kapasitor 9	16 V 6800uf	16 V 6749uf	Baik
10	Kapasitor 10	16 V 6800uf	16V 6749uf	Baik
11	Kapasitor 11	25V 10000 uf	25V 9900uf	Baik
12	Kapasitor 12	25V 10000uf	25V 9950uf	Baik
13	Kapasitor 13	2,7V 5f (5)	13,5V 1,086f	Baik
14	Kapasitor 14	2,7V 10f (5)	13,5V 1,89f	Baik
15	Kapasitor 15	2,7V 10f (5)	13,5 V 1.89f	Baik
16	Kapasitor 16	2,7V 10f (5)	13,5 V 1.89f	Baik
17	Kapasitor 17	2,7V 100f (5)	13,5 V 19,02f	Baik

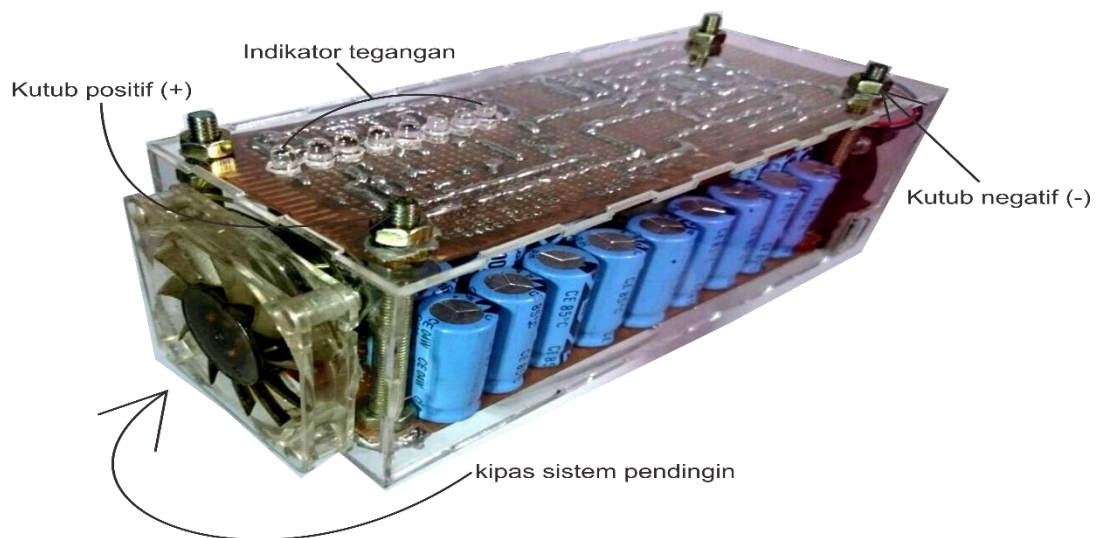
4.4 Hasil Rancangan

4.4.1 Desain Rancangan Kapasitor Bank

Setelah melakukan beberapa kali percobaan dan pengamatan maka didapatkan hasil rancangan sesuai dengan gambar 4.2



Gambar 4.3 Wiring Diagram Kapasitor Bank



Gambar 4.4 Hasil Rancangan Kapasitor Bank

A. Hasil rancangan sistem Pendinginan kapasitor bank

Pada sistem pendinginan ini menggunakan tegangan 5 V dengan ic 7805 dan sensor menggunakan *thermostat* 45°C dan dua kipas pendinginan yang merespon pada saat temperatur 45°C akan menyala apabila terjadi arus yang berlebihan.

B. Hasil Pengujian Sistem Indikator Kapasitor Bank

Pada sistem indikator menggunakan indikator lampu led dari warna biru sampai merah dengan indikator tegangan.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Sistem Indikator Pada Kapasitor Bank

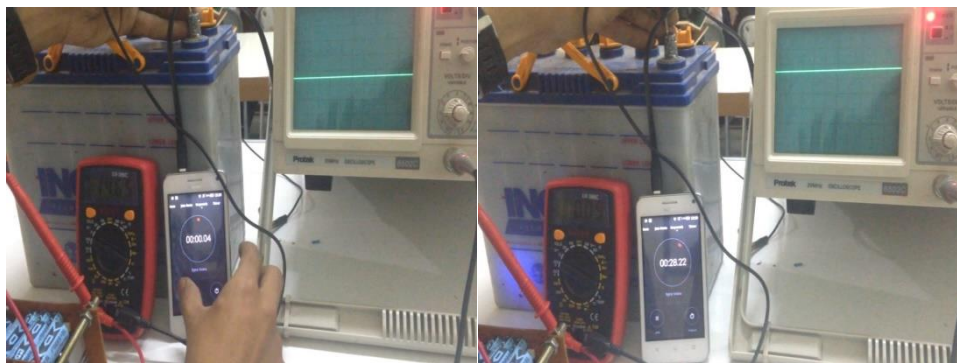
No	Warna	Tegangan	Rb	RI	Arus	Keterangan
1	Biru	12 V	1,4 k	1k	0,04 mA	12,8 V menyala
2	Hijau	13 V	1,3k	180	0,04 mA	13,6 V menyala
3	Kuning	13 V	1,3k	1,3 k	0,04 mA	14,4 V menyala
4	Merah	15 V	1k	1,4 k	0,04 mA	15,8 V menyala

4.5 Hasil Pengujian Kapasitor Bank

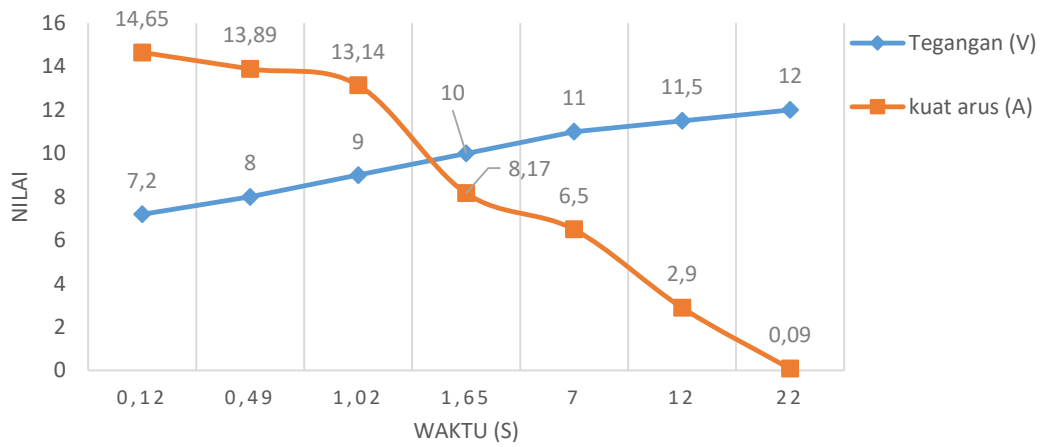
4.5.1 Pengisian kapasitor Bank

Pengisian kapasitor bank ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pengisian dari kapasitor bank

- Pengisian dengan sumber *battery* aki 46Ah



Gambar 4.5 Pengisian dengan Battery Aki 46 Ah



Gambar 4.6 Karakteristik Pengisian Kapasitor Bank dengan Osiloskop Pada *Battery Aki 46 AH*

Dari Percobaan di atas didapatkan :

Tegangan sebesar 12V

Kuat arus 14,65 A

Waktu 22 detik

Berdasarkan persamaan (2.59) didapatkan hasil :

$$C = \frac{Q}{V}$$

$$C = \frac{Q}{12 \text{ V}}$$

$$C = \frac{I \times t}{12 \text{ V}}$$

$$C = \frac{14,65 \text{ A} \times 22 \text{ s}}{12 \text{ V}}$$

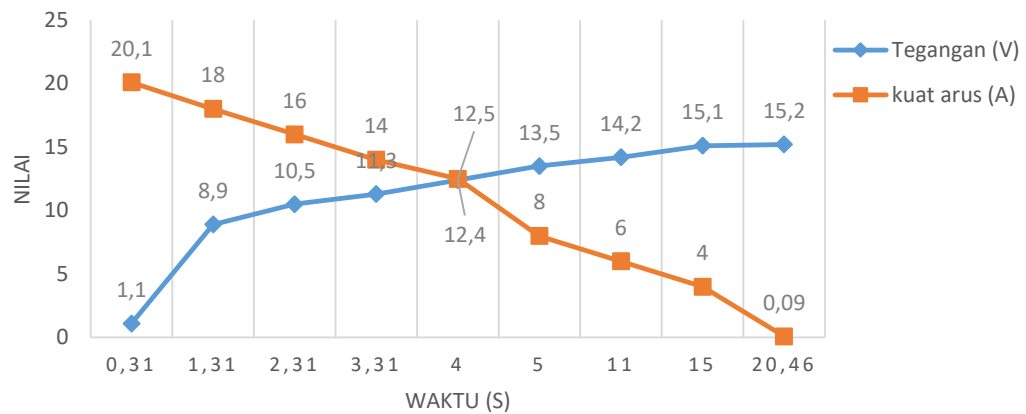
$$C = \frac{322,298 \text{ C}}{12 \text{ V}}$$

$$C = 26,8581 \text{ F}$$

b. *Battery charge 20Ah*



Gambar 4.7 Pengisian Kapasitor Bank dengan *Battery Charge 20AH*



Gambar 4.8 Karakteristik Pengisian Kapasitor Bank dengan Osiloskop Pada *Battery Charge 20 Ah*

Dari Percobaan diatas didapatkan :

Tegangan sebesar 15,2 V

Kuat arus 20,1 A

Waktu 21,18 detik

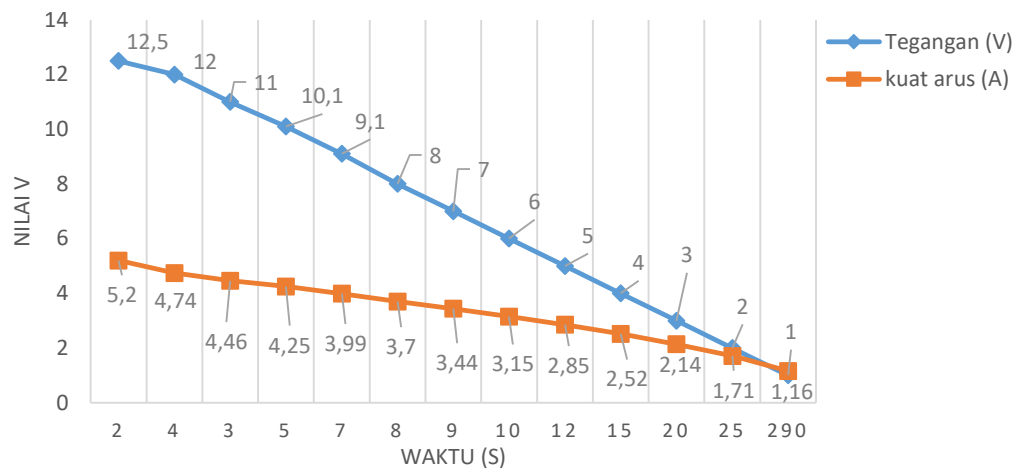
Berdasarkan (2.59) Didapatkan hasil :

$$C = 27,0562 \text{ F}$$

4.4.2 Pengosongan Kapasitor Bank

Pengosongan kapasitor bank ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pengosongan dari kapasitor bank dan berikut tabel hasil pengujiannya.

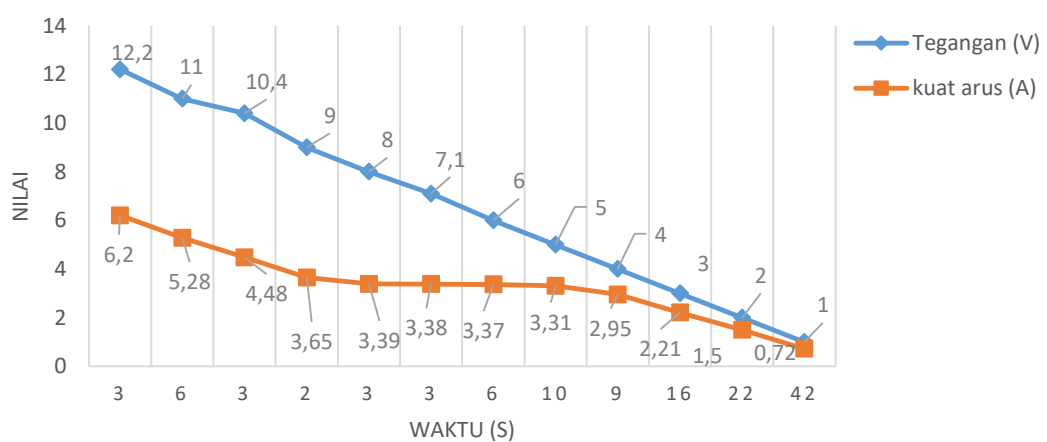
a. Dengan Bebean Lampu *flash*



Gambar 4.9 Grafik Parameter Pengosongan Kapasitor Bank dengan Beban Lampu *flash*

Lampu *flash* dapat menyala selama 29 detik pada tegangan dari 12,5 V sampai 6 V dan arus dari 5,2 A samapi 3,15 A karena muatan yang dalam kapasitor bank sudah berkurang dan tidak mampu lagi menopang beban dari lampu tembak, arus tetap mengalir sampai habis karena adanya beda potensial.

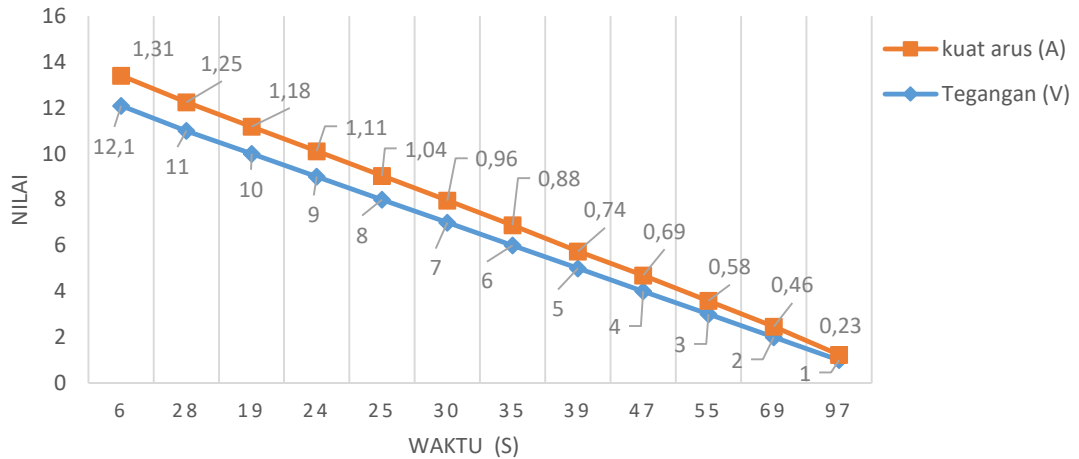
b. Dengan Beban Klakson



Gambar 4.10 Parameter Pengosongan Kapasitor Bank dengan Beban Klakson

Klakson dapat menyala selama 26 detik pada tegangan 12,2 V sampai 5 V dan arus dari 6,2 sampai 3,31 A karena muatan yang dalam kapasitor bank sudah berkurang dan tidak mampu lagi menopang beban dari klakson tapi arus tetep mengalir sampai habis karena adanya beda potensial.

c. Dengan Beban Lampu Kota



Gambar 4.11 Parameter Pengosongan Kapasitor Bank dengan Beban Lampu Kota

Lampu kota dapat menyala selama 167 detik pada tegangan 12,1V sampai 5V dan arus dari 1,31A sampai 0,75A Karena muatan yang dalam kapasitor bank sudah berkurang dan tidak mampu lagi menopang beban dari lampu kota, arus tetep mengalir sampai habis karena adanya beda potensial.

4.4.3 Energi yang tersimpan dalam kapasitor bank

Dari data hasil pengujian pada gambar 4.4 dan gambar 4.5 berdasarkan persamaan (2.58)

Di dapatkan data sebagai berikut :

tegangan 12 V

kapasitansi 26,8581 F

didapatkan yang energi tersimpan sebesar

Energi tersimpan $w = \frac{1}{2} C V^2$ Joule

$$w = \frac{1}{2} 26,8581 \text{ F} \times 12^2 \text{ V}$$

$$w = 13,429 \times 144$$

$$w = 1933,783 \text{ J}$$

Dari data hasil pengujian pada gambar 4.6 Dan gambar 4.7 berdasarkan persamaan (2.58)

Di dapatkan data sebagai berikut

Tegangan 15.2 V

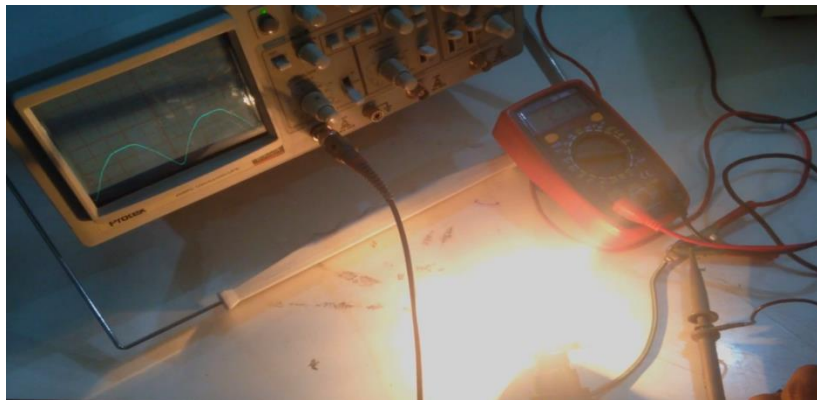
kapasitansi 27,0562 F

didapatkan yang energi tersimpan sebesar :

$$W = 3125,532 \text{ J}$$

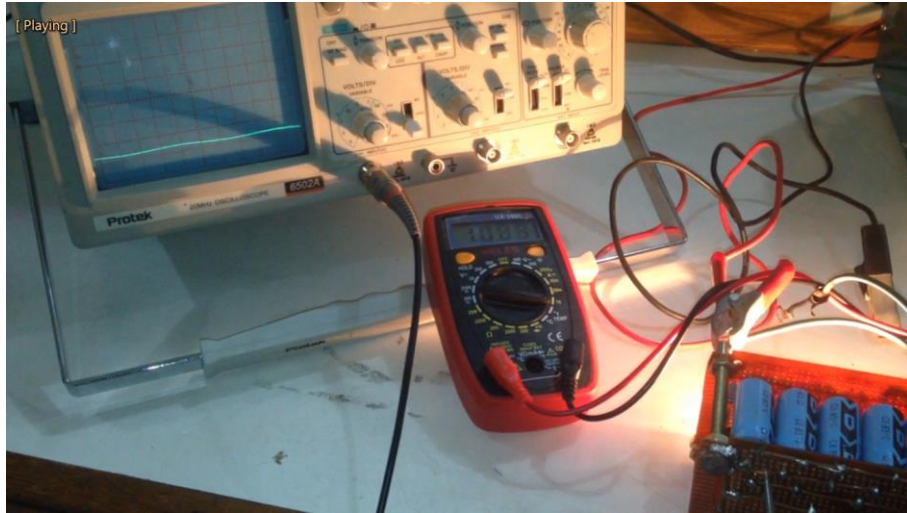
4.4.4 Hasil Pengujian Osiloscop

Hasil pengujian Sebuah *battery charge* dengan beban lampu tembak tanpa kapasitor bank terlihat masih terdapat gelombang atau *ripple*



Gambar 4.12 Hasil Pengujian Osiloscop *Battery Charge* Tanpa Kapasitor Bank

Hasil pengujian Sebuah *battery charge* dengan beban lampu tembak dengan rancangan kapasitor bank.



Gambar 4.13 Hasil Pengujian Osiloskop *Battery Charge* dengan Rancangan Kapasitor Bank

Dari gambar 4.12 terlihat bahwa tegangan output DC semakin menunjukkan gelombang rata yang identik dengan gelombang tegangan DC murni dari 15,2 V sampai 12 V.