

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pengambilan Data Tanpa Kapasitor Bank

Pada pengambilan data ini yaitu melakukan pengukuran pada sistem kelistrikan mobil Isuzu Phanter 25 New Royale tahun 2000 sebelum dipasang kapasitor bank. Pengukuran dilakukan untuk mendapatkan kondisi baterai dan kondisi komponen-komponen yang ada pada sistem kelistrikan mobil Isuzu Phanter 25 New Royale tahun 2000.

#### 4.1.1 Pengukuran Kondisi Baterai

Pengambilan data pada baterai dilakukan untuk mengetahui bagaimana kondisi baterai yang telah digunakan pada mobil Isuzu panther. Pengukuran kondisi baterai ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pengukuran kondisi baterai

Adapun data pengukuran kondisi baterai kendaraan terdapat pada tabel 4.1 di bawah ini.

**Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Kondisi Baterai**

No.	Kondisi Baterai	Standart	Hasil Pengukuran
1.	Voltase	12 V	13 V
2.	Tahanan	Sangat Baik	Baik
3.	Ampere	65 A	-
4.	Watt	780 W	-

Hasil pengukuran tabel 4.1 menunjukkan kondisi baterai pada mobil isuzu panther dalam keadaan normal atau dalam keadaan sangat baik dan tidak ada permasalahan dalam proses penambilan data.

#### 4.1.2 Pengukuran Tahanan Pada Komponen Sistem Kelistrikan

Pengambilan data ini yaitu melakukan pengukuran pada setiap tahanan ( $\Omega$ ) dari komponen sistem kelistrikan kendaraan dengan menggunakan tegangan standart 12 V. Pengukuran tahanan komponen kelistrikan dilakukan saat kondisi mesin mati dan kunci kontak dalam posisi *off*. Pengukuran tahanan komponen sistem kelistrikan pada mobil Isuzu Phanter ditunjukkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Pengukuran tahanan komponen sistem kelistrikan mobil isuzu panther

Untuk mengetahui kuat arus yang dapat mengalir pada komponen maka digunakan persamaan (2.1), sedangkan untuk mengetahui daya yang mampu mengalir pada setiap komponen maka digunakan persamaan (2.5). Adapun data yang telah di ambil terdapat pada tabel 4.2 di bawah ini.

**Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Tahanan Pada Komponen Sistem Kelistrikan**

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Tahanan ( $\Omega$ )	Ampere (A)	Watt (W)
1	Lampu Utama Kanan	12	0,7	17,1	205,7
2	Lampu Utama Kiri	12	0,8	15	180
3	Lampu Tembak Kanan	12	0,5	24	288
4	Lampu Tembak Kiri	12	0,6	20	240
5	Lampu Kota Kanan	12	72,3	0,2	2
6	Lampu Kota Kiri	12	3	4	48
7	Lampu Belakang Kanan	12	2	6	72
8	Lampu Belakang Kiri	12	2	6	72
9	Klakson Kanan	12	1,2	10	120
10	Klakson Kiri	12	1,1	10,9	130,9
11	Wiper ( <i>Instant</i> )	12	4,4	2,7	32,7
12	Wiper ( <i>Low</i> )	12	5	2,4	28,8
13	Wiper ( <i>High</i> )	12	2,6	4,6	55,4
14	Washer	12	2,9	4,1	49,7
15	P. Window Kanan Depan	12	1,1	10,9	130,9
16	P. Window Kiri Depan	12	1,1	10,9	130,9
17	P. Window Kanan Belakang	12	2,1	5,7	68,6
18	P. Window Kiri Belakang	12	1,3	9,2	110,8
19	Lampu Sein Kanan Depan	12	3,1	3,9	46,5
20	Lampu Sein Kiri Depan	12	3	4	48
21	Lampu Sein Kanan Belakang	12	2,8	4,3	51,4
22	Lampu Sein Kiri Belakang	12	2,9	4,1	49,7
23	Kompresor AC	12	3,6	3,3	40
24	Audio	12	4	3	36
<b>Jumlah</b>		<b>12</b>	<b>0,1</b>	<b>189,9</b>	<b>2.277,9</b>

Dari data hasil pengukuran pada tabel 4.2 diatas total tahanan pada sistem kelistrikan didapat dari persamaan (2.1) yaitu  $0,1 \Omega$ , total arus listrik yang mampu mengalir yaitu  $189,9 \text{ A}$  dan total daya listrik yang digunakan yaitu  $2.277,9 \text{ W}$  yang didapat dari persamaan (2.5). Hasil pengukuran pada tabel 4.2 digunakan

sebagai acuan perbandingan untuk mengetahui voltage drop dan turunnya kuat arus serta kurangnya daya. Tiap komponen sistem kelistrikan mempunyai kondisi yang berbeda karena tergantung pada lama pemakaian dan perawatan dari tiap komponen tersebut.

#### **4.2 Pengambilan Data Tanpa Kapasitor Bank Pada Komponen Sistem Kelistrikan**

Pada pengambilan data ini yaitu melakukan pengukuran komponen sistem kelistrikan sebelum kapasitor bank terpasang pada sistem kelistrikan kendaraan. Pengukuran dilakukan pada saat mesin mobil mati (kunci kontak on) dan pada saat mesin mobil menyala.

##### **4.2.1 Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Tegangan Listrik Mengalir Tanpa Kapasitor Bank**

Pengambilan data ini yaitu mengukur tegangan (V) pada komponen sistem kelistrikan tanpa kapasitor bank, pengukuran dilakukan pada saat kondisi listrik mengalir dan kunci kontak on. Pengukuran komponen sistem kelistrikan pada saat tegangan listrik mengalir tanpa kapasitor bank ditunjukkan pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pengukuran tegangan dan kuat arus pada klakson tanpa kapasitor bank

Untuk mengetahui kuat arus yang dapat mengalir pada komponen maka digunakan persamaan (2.1), sedangkan untuk mengetahui daya yang mampu mengalir pada setiap komponen maka digunakan persamaan (2.5). Adapun data yang telah diambil terdapat pada tabel 4.3 di bawah ini.

**Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Tegangan Listrik Mengalir Tanpa Kapasitor Bank**

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
1.	Lampu Utama Kanan	9,9	4,1	40,4
2.	Lampu Utama Kiri	9,7	4	38,8
3.	Lampu Tembak Kanan	9,3	6,3	59,2
4.	Lampu Tembak Kiri	9,1	5,9	53,9
5.	Lampu Kota Kanan	12,9	0,1	0,52
6.	Lampu Kota Kiri	12,8	0,1	1,3
7.	Lampu Belakang Kanan	12,7	0,4	5,1
8.	Lampu Belakang Kiri	11,9	0,2	2,4
9.	Klakson Kanan	10	2,8	27,9
10.	Klakson Kiri	9,8	4,7	46,2
11.	Wiper ( <i>Instan</i> )	11,9	0,4	4,4
12.	Wiper ( <i>Low</i> )	12	0,4	4,3
13.	Wiper ( <i>High</i> )	11,6	0,7	8,1
14.	Washer	11,5	3,3	38,2
15.	P. Window Kanan Depan	6,7	4,6	30,5
16.	P. Window Kiri Depan	6,6	4,5	30,1
17.	P. Window Kanan Belakang	6,2	5	30,7
18.	P. Window Kiri Belakang	6,7	4,6	31,1
19.	Lampu Sein Kanan Depan	6,2	0,2	1,1
20.	Lampu Sein Kiri Depan	6	0,1	0,6
21.	Lampu Sein Kanan Belakang	6,3	0,2	1,6
22.	Lampu Sein Kiri Belakang	6,4	0,3	1,9
23.	Audio (Rendah)	12,4	1,8	22,4
24.	Audio (Sedang)	12,2	5,7	69,4
25.	Audio (Tinggi)	12,1	9,4	113,7
	<b>Jumlah</b>	<b>9,3</b>	<b>69,8</b>	<b>664,1</b>

Dari data hasil pengukuran tabel 4.3 saat kondisi tegangan listrik mengalir tanpa kapasitor bank didapatkan rata-rata tegangan drop 9,3 V, total arus yang mengalir 69,8 A dan total daya yang digunakan 664,1 W. Maka dari hasil tabel 4.3 di atas nanti akan dilakukan perhitungan dengan cara tabel 4.2 dikurangi tabel 4.3 untuk mendapatkan seberapa daya yang berkurang.

#### **4.2.2 Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Tegangan Listrik Mengalir Tanpa Kapasitor Bank**

Pengambilan data ini yaitu menghitung kekurangan daya listrik pada setiap komponen sistem kelistrikan saat kondisi mesin mati (tegangan listrik mengalir) tanpa kapasitor bank. Kekurangan daya listrik dihitung dari hasil pengukuran tabel 4.2 dikurangi tabel 4.3. Dari hasil pengurangan tersebut dapat diketahui berapa kekurangan daya listrik dari setiap komponen sistem kelistrikan pada mobil isuzu panther. Adapun data yang telah dihitung terdapat pada tabel 4.4 di bawah ini.

**Tabel 4.4 Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Tegangan Listrik Mengalir Tanpa Kapasitor Bank**

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
1.	Lampu Utama Kanan	-2,1	-13,1	-165,3
2.	Lampu Utama Kiri	-2,3	-11	-141,2
3.	Lampu Tembak Kanan	-2,6	-17,7	-228,8
4.	Lampu Tembak Kiri	-2,9	-14,1	-186,1
5.	Lampu Kota Kanan	+0,9	-0,1	-1,5
6.	Lampu Kota Kiri	+0,8	-3,9	-46,7
7.	Lampu Belakang Kanan	+0,7	-5,6	-66,9
8.	Lampu Belakang Kiri	-0,1	-5,8	-69,6
9.	Klakson Kanan	-2	-7,2	-92,1
10.	Klakson Kiri	-2,2	-6,2	-84,7
11.	Wiper ( <i>Instant</i> )	-0,1	-2,4	-28,3
12.	Wiper ( <i>Low</i> )	+0	-2,1	-24,5
13.	Wiper ( <i>High</i> )	-0,4	-3,9	-47,3
14.	Washer	-0,5	-0,8	-11,4

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
15.	P. Window Kanan Depan	-5,3	-6,3	-100,3
16.	P. Window Kiri Depan	-5,4	-6,3	-100,8
17.	P. Window Kanan Belakang	-5,8	-0,8	-37,9
18.	P. Window Kiri Belakang	-5,3	-4,6	-79,6
19.	Lampu Sein Kanan Depan	-5,8	-3,7	-45,4
20.	Lampu Sein Kiri Depan	-6	-3,9	-47,4
21.	Lampu Sein Kanan Belakang	-5,6	-4,0	-49,8
22.	Lampu Sein Kiri Belakang	-5,6	-3,8	-47,7
23.	Audio (Rendah)	+0,4	-1,2	-13,5
24.	Audio (Sedang)	+0,2	+2,7	+33,4
25.	Audio (Tinggi)	-0,1	+6,4	+77,7
<b>Jumlah</b>		<b>-2,3</b>	<b>-119,4</b>	<b>-1.605,9</b>

Data tabel 4.4 di atas adalah hasil pengurangan dari tabel 4.2 dengan tabel 4.3 yang menentukan hasil rata-rata drop tegangan dan drop arus listrik serta penggunaan daya yang berlebih. Rata-rata tegangan drop adalah -2,3 V, total drop arus listrik keseluruhan adalah -119,4 A dan total penggunaan daya yang berlebih adalah -1.605,9 W dari tegangan standart.

#### **4.2.3 Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Kondisi Mesin Hidup Tanpa Kapasitor Bank**

Pengambilan data ini yaitu mengukur tegangan (V) serta kuat arus (A) pada komponen sistem kelistrikan tanpa kapasitor bank. Pengukuran dilakukan pada saat tegangan listrik mengalir dan kondisi mesin mobil menyala. Pengukuran komponen sistem kelistrikan pada saat kondisi mesin hidup tanpa kapasitor bank ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengukuran tegangan dan kuat arus pada power window tanpa kapasitor bank

Untuk mengetahui daya (W) yang mampu mengalir pada setiap komponen maka digunakan persamaan (2.5). Adapun data yang telah di ambil terdapat pada tabel 4.5 dibawah ini.

**Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Kondisi Mesin Hidup Tanpa Kapasitor Bank**

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
1.	Lampu Utama Kanan	11,8	6,7	79,1
2.	Lampu Utama Kiri	12,2	7,1	81,7
3.	Lampu Tembak Kanan	12,2	6,9	84,1
4.	Lampu Tembak Kiri	12,1	6,1	84
5.	Lampu Kota Kanan	11,8	0,4	4,6
6.	Lampu Kota Kiri	11,8	0,4	4,5
7.	Lampu Belakang Kanan	12	0,3	3,8
8.	Lampu Belakang Kiri	12,1	0,3	3,6
9.	Klakson Kanan	11,1	2,4	53,2
10.	Klakson Kiri	11,1	2,3	25,6
11.	Wiper ( <i>Instant</i> )	12,6	0,3	3,8
12.	Wiper ( <i>Low</i> )	12,4	0,2	2,1



No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
13.	Wiper ( <i>High</i> )	12,2	0,4	5,2
14.	Washer	11,6	3,3	38,1
15.	P. Window Kanan Depan	8	2,4	19,4
16.	P. Window Kiri Depan	8,5	3,2	26,9
17.	P. Window Kanan Belakang	8,1	4,6	37,3
18.	P. Window Kiri Belakang	8,3	4,5	37,7
19.	Lampu Sein Kanan Depan	8,1	1,2	9,7
20.	Lampu Sein Kiri Depan	8	1,3	10,8
21.	Lampu Sein Kanan Belakang	8,1	1,3	10,3
22.	Lampu Sein Kiri Belakang	8,1	0,2	1,9
23.	Kompresor AC (Stasioner-Sedang)	11,2	5	55,9
24.	Kompresor AC (Sedang-Tinggi)	12,9	5,3	68
25.	Audio (Rendah)	13,1	1	12,8
26.	Audio (Sedang)	13,6	9,9	135,1
27.	Audio (Tinggi)	13,7	10	136,9
	<b>Jumlah</b>	<b>10,9</b>	<b>88,9</b>	<b>1.036,1</b>

Dari data hasil pengukuran tabel 4.5 saat kondisi mesin hidup tanpa kapasitor bank didapatkan rata-rata tegangan drop 10,9 V, total arus yang mengalir 88,9 A dan total daya yang digunakan 1.036,1 W. Maka dari hasil tabel 4.5 di atas setelah itu akan dilakukan perhitungan dengan cara tabel 4.2 dikurangi tabel 4.5 untuk mendapatkan seberapa daya yang berkurang.

#### **4.2.4 Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Kondisi Mesin Hidup Tanpa Kapasitor Bank**

Pengambilan data ini yaitu menghitung kekurangan daya listrik pada setiap komponen sistem kelistrikan saat kondisi mesin hidup tanpa kapasitor bank. Kekurangan daya listrik dihitung dari hasil pengukuran tabel 4.2 dikurangi tabel 4.5. Dari hasil pengurangan tersebut dapat diketahui berapa kekurangan daya listrik dari setiap komponen sistem kelistrikan pada mobil isuzu panther. Adapun data yang telah dihitung terdapat pada tabel 4.6 di bawah ini.

**Tabel 4.6 Hasil Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Saat Mesin Hidup Tanpa Kapasitor Bank**

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
1.	Lampu Utama Kanan	-0,2	-10,4	-126,7
2.	Lampu Utama Kiri	+0,2	-7,9	-98,3
3.	Lampu Tembak Kanan	+0,2	-17,1	-203,9
4.	Lampu Tembak Kiri	+0,1	-13,1	-156,1
5.	Lampu Kota Kanan	-0,2	+0,2	+2,6
6.	Lampu Kota Kiri	-0,2	-3,6	-43,5
7.	Lampu Belakang Kanan	+0	-5,7	-68,2
8.	Lampu Belakang Kiri	+0,1	-5,7	-68,4
9.	Klakson Kanan	-0,9	-7,6	-66,8
10.	Klakson Kiri	-1	-8,6	-105,3
11.	Wiper ( <i>Instant</i> )	+0,6	-2,4	-28,9
12.	Wiper ( <i>Low</i> )	+0,4	-2,2	-26,7
13.	Wiper ( <i>High</i> )	+0,2	-4,2	-50,1
14.	Washer	-0,4	-0,9	-11,6
15.	P. Window Kanan Depan	-4	-8,5	-111,5
16.	P. Window Kiri Depan	-3,5	-7,7	-104
17.	P. Window Kanan Belakang	-3,8	-1,1	-31,2
18.	P. Window Kiri Belakang	-3,7	-4,7	-73
19.	Lampu Sein Kanan Depan	-3,9	-2,7	-36,7
20.	Lampu Sein Kiri Depan	-4	-2,6	-37,2
21.	Lampu Sein Kanan Belakang	-4	-3	-41,2
22.	Lampu Sein Kiri Belakang	-3,9	-3,9	-47,7
23.	Kompresor AC (Stasioner-Sedang)	-0,8	+1,6	+15,9
24.	Kompresor AC (Sedang-Tinggi)	+0,9	+1,9	+28
25.	Audio (Rendah)	+1,1	-2	-23,2
26.	Audio (Sedang)	+1,6	+6,9	+99
27.	Audio (Tinggi)	+1,7	+7	+100,9
<b>Jumlah</b>		<b>-1,1</b>	<b>-106,9</b>	<b>-1.313,1</b>

Data tabel 4.6 di atas adalah hasil pengukuran dari tabel 4.2 dengan tabel 4.3 yang menentukan hasil rata-rata drop tegangan dan drop arus listrik serta penggunaan daya yang berlebih. Rata-rata tegangan drop adalah -1,1 V, total drop

arus listrik keseluruhan adalah -106,9 A dan total penggunaan daya yang berlebih adalah -1.313,1 W dari tegangan standart.

#### 4.2.5 Pengukuran Sistem Pengisian Tanpa Kapasitor Bank

Pengambilan data ini yaitu mengukur tegangan (V) dan kuat arus (A) pada sistem pengisian tanpa kapasitor bank. Pengukuran dilakukan pada saat kondisi putaran mesin stasioner, putaran sedang dan putaran tinggi pada saat belum dipasang kapasitor bank. Pengukuran sistem pengisian tanpa kapasitor bank ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pengukuran Sistem Pengisian Tanpa Kapasitor Bank

Adapun data yang telah diambil terdapat pada tabel 4.7 di bawah ini.

**Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Sistem Pengisian Tanpa Kapasitor Bank**

No.	RPM	Voltase		Ampere	
		Tanpa Beban	Dengan Beban	Tanpa Beban	Dengan Beban
1.	Putaran Stasioner	13,1-14,3 V	11,9-12,9 V	7,4-7,6 A	1-4,6 A
2.	Putaran Sedang	14,4-14,5 V	13,9-14,2 V	7,5-7,6 A	14,6-16 A
3.	Putaran Tinggi	14,4-14,5 V	14,5 V	7,6 A	10,7-11,9 A

Keterangan: Pengukuran dengan beban lampu kota, lampu utama, lampu tembak dan AC.

Dari hasil pengukuran sistem pengisian pada tabel 4.7 di atas dapat disimpulkan jika tegangan listrik dan arus listrik tidak stabil dari 13,1-14,5 V dikarenakan adanya perbedaan putaran mesin dan pemakaian beban.

#### 4.2.6 Pengukuran Sistem Motor Starter Tanpa Kapasitor Bank

Pengambilan data ini yaitu melakukan pengukuran pada sistem motor starter tanpa kapasitor bank. Pengukuran dilakukan pada saat kondisi mesin mobil hidup dan mengukur pada tegangan, kuat arus, daya dan tahanan pada sistem motor starter. Pengukuran sistem motor starter tanpa kapasitor bank ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Pengukuran Motor Starter Tanpa Kapasitor Bank

Adapun data yang telah di ambil terdapat pada tabel 4.8 di bawah ini.

**Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Sistem Motor Starter Tanpa Kapasitor Bank**

No.	Yang Diukur	Hasil Pengukuran
1.	Tegangan	9,7 V
2.	Kuat Arus	316,1 A
3.	Daya	3.066,2 W

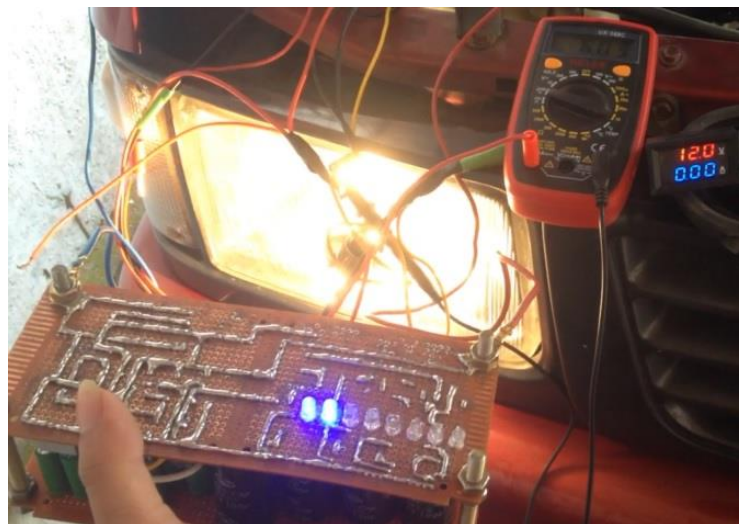
Dari hasil pengukuran tabel 4.8 dapat disimpulkan jika penggunaan daya listrik paling besar digunakan oleh motor starter.

### **4.3 Pengambilan Data Dengan Kapasitor Bank Pada Komponen Sistem Kelistrikan**

Pada pengambilan data ini yaitu melakukan pengukuran komponen sistem kelistrikan pada saat kapasitor bank terpasang pada sistem kelistrikan mobil isuzu panther. Pengukuran yang dilakukan yaitu untuk membandingkan kinerja kelistrikan setelah menggunakan kapasitor bank.

#### **4.3.1 Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Tegangan Listrik Mengalir Menggunakan Kapasitor Bank**

Pengambilan data ini yaitu mengukur tegangan (V) dan kuat arus (A) pada komponen sistem kelistrikan serta memasang kapasitor bank. Pengukuran dilakukan pada saat kondisi mesin mati (kunci kontak on). Pengukuran komponen sistem kelistrikan pada saat kondisi tegangan listrik mengalir menggunakan kapasitor bank ditunjukkan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Pengukuran tegangan dan kuat arus pada lampu utama menggunakan kapasitor bank

Untuk mengetahui daya (W) yang dapat mengalir pada komponen maka digunakan persamaan (2.1), sedangkan untuk mengetahui daya yang mampu

mengalir pada setiap komponen maka digunakan persamaan (2.5). Adapun data yang telah di ambil terdapat pada tabel 4.9 di bawah ini.

**Tabel 4.9 Hasil Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Tegangan Listrik Mengalir Menggunakan Kapasitor Bank**

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
1.	Lampu Utama Kanan	12	6	72,4
2.	Lampu Utama Kiri	11,9	5,9	70,4
3.	Lampu Tembak Kanan	12,2	6,8	83,6
4.	Lampu Tembak Kiri	12,2	7	85,6
5.	Lampu Kota Kanan	13,3	0,4	5,3
6.	Lampu Kota Kiri	12,9	0,5	6,2
7.	Lampu Belakang Kanan	13	0,20	2,6
8.	Lampu Belakang Kiri	12,6	0,3	4,4
9.	Klakson Kanan	11,7	2,7	32,2
10.	Klakson Kiri	11,5	2,9	33,3
11.	Wiper ( <i>Instant</i> )	13,3	2	26,6
12.	Wiper ( <i>Low</i> )	12,6	2,9	36,2
13.	Wiper ( <i>High</i> )	12,3	2,7	33,2
14.	Washer	11,8	3,3	39,1
15.	P. Window Kanan Depan	9,3	2,4	22,6
16.	P. Window Kiri Depan	8,2	3,2	25,9
17.	P. Window Kanan Belakang	8	2,9	23,8
18.	P. Window Kiri Belakang	8,3	2,3	19,3
19.	Lampu Sein Kanan Depan	9,1	0,1	0,3
20.	Lampu Sein Kiri Depan	8,5	0,1	0,6
21.	Lampu Sein Kanan Belakang	9,7	0,21	2
22.	Lampu Sein Kiri Belakang	8,3	0,1	0,2
24.	Audio (Rendah)	13,2	0,6	8,3
25.	Audio (Sedang)	13	1,6	21,2
26.	Audio (Keras)	12,6	7	88,6
<b>Jumlah</b>		<b>11,3</b>	<b>64,3</b>	<b>744,1</b>

Dari data hasil pengukuran tabel 4.9 saat kondisi tegangan listrik mengalir setelah menggunakan kapasitor bank terjadi kenaikan total rata-rata tegangan drop dari 9,3 V menjadi 11,3 V. Total arus yang mengalir mengalami penurunan beban arus dari 69,8 A menjadi 64,3 A. Dan terjadi kenaikan total daya yang digunakan dari 664,1 W menjadi 744,1 W.

#### **4.3.2 Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Tegangan Listrik Mengalir Menggunakan Kapasitor Bank**

Pengambilan data ini yaitu menghitung kekurangan daya listrik pada setiap komponen sistem kelistrikan saat kapasitor bank terpasang. Kekurangan daya listrik dihitung dari hasil pengukuran tabel 4.2 dikurangi tabel 4.9. Dari hasil pengukuran tersebut dapat diketahui berapa kekurangan daya listrik dari setiap komponen sistem kelistrikan pada mobil isuzu panther. Adapun data yang telah dihitung terdapat pada tabel 4.10 di bawah ini.

**Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Tegangan Listrik Mengalir Menggunakan Kapasitor Bank**

<b>No.</b>	<b>Sistem Kelistrikan</b>	<b>Voltase (V)</b>	<b>Ampere (A)</b>	<b>Watt (W)</b>
1.	Lampu Utama Kanan	0	-11,1	-133,4
2.	Lampu Utama Kiri	-0,1	-9,1	-109,5
3.	Lampu Tembak Kanan	0,2	-17,1	-204,4
4.	Lampu Tembak Kiri	0,2	-12,9	-154,3
5.	Lampu Kota Kanan	1,3	0,2	3,3
6.	Lampu Kota Kiri	0,9	-3,5	-41,8
7.	Lampu Belakang Kanan	1	-5,8	-69,4
8.	Lampu Belakang Kiri	0,6	-5,6	-67,6
9.	Klakson Kanan	-0,3	-7,2	-87,8
10.	Klakson Kiri	-0,5	-8	-97,5
11.	Wiper ( <i>Instant</i> )	1,3	-0,7	-6,1
12.	Wiper ( <i>Low</i> )	0,6	0,5	7,4

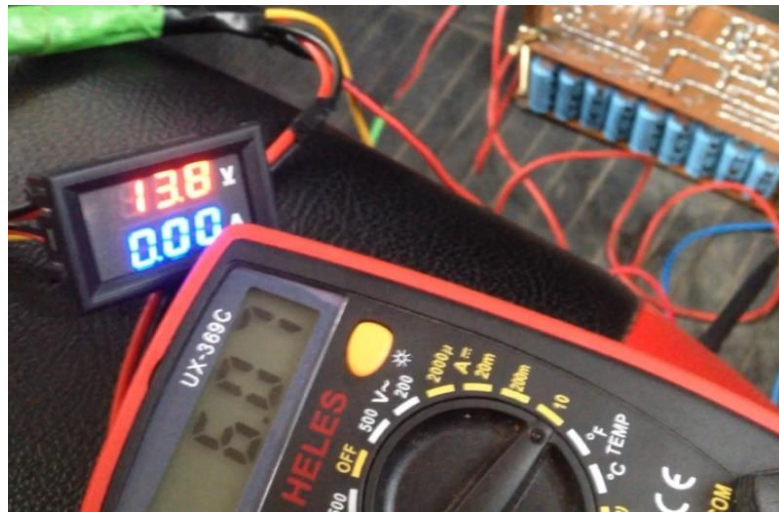
No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
13.	Wiper ( <i>High</i> )	0,3	-1,9	-22,2
14.	Washer	-0,2	-0,8	-10,6
15.	P. Window Kanan Depan	-2,7	-8,5	-108,3
16.	P. Window Kiri Depan	-3,8	-7,7	-104,9
17.	P. Window Kanan Belakang	-4	-2,7	-44,8
18.	P. Window Kiri Belakang	-3,7	-6,9	-91,4
19.	Lampu Sein Kanan Depan	-2,9	-3,8	-46,2
20.	Lampu Sein Kiri Depan	-3,5	-3,9	-47,4
21.	Lampu Sein Kanan Belakang	-2,3	-4,1	-49,4
22.	Lampu Sein Kiri Belakang	-3,7	-4,1	-49,4
23.	Audio (Rendah)	1,2	-2,4	-27,7
24.	Audio (Sedang)	1	-1,4	-14,8
25.	Audio (Keras)	0,6	4	52,6
<b>Jumlah</b>		<b>-0,7</b>	<b>-124,9</b>	<b>-1.525,8</b>

Data tabel 4.10 di atas adalah hasil pengurangan dari tabel 4.2 dengan tabel 4.10 yang menentukan hasil rata-rata drop tegangan dan drop arus listrik serta penggunaan daya yang berlebih. Terjadi penurunan rata-rata tegangan drop dari -2,3 V hanya menjadi -0,7 V. Terjadi perubahan total drop arus listrik dari -119,4 A menjadi -124,9. Dan total penggunaan daya yang berlebih dari -1.605,9 W menjadi -1.525,8 W dari tegangan standart.

#### **4.3.3 Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Kondisi Mesin Hidup Menggunakan Kapasitor Bank**

Pengambilan data ini yaitu mengukur tegangan (V) dan kuat arus (A) pada komponen sistem kelistrikan yang telah terpasang kapasitor bank. Pengukuran dilakukan pada saat kondisi mesin mobil menyala. tegangan listrik mengalir. Pengukuran komponen sistem kelistrikan pada saat kondisi mesin hidup menggunakan kapasitor bank ditunjukkan pada Gambar 4.8.





Gambar 4.8 Pengukuran Kuat Arus dan Tegangan pada Audio menggunakan Kapasitor Bank

Untuk mengetahui daya (W) yang dapat mengalir pada komponen maka digunakan persamaan (2.5). Adapun data pengukuran yang telah diambil terdapat pada tabel 4.11 di bawah ini.

**Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Kondisi Mesin Hidup Menggunakan Kapasitor Bank**

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
1.	Lampu Utama Kanan	12,5	6,1	76,4
2.	Lampu Utama Kiri	12,5	6	75,6
3.	Lampu Tembak Kanan	12,4	7	87
4.	Lampu Tembak Kiri	12,3	6,9	85,4
5.	Lampu Kota Kanan	13,5	0,4	5,5
6.	Lampu Kota Kiri	13,6	0,3	4,1
7.	Lampu Belakang Kanan	13,5	0,4	5,5
8.	Lampu Belakang Kiri	13,6	0,3	4,1
9.	Klakson Kanan	12,1	2,7	33,3
10.	Klakson Kiri	12,1	2,8	34,5
11.	Wiper ( <i>Instant</i> )	13,2	2,6	34,4
12.	Wiper ( <i>Low</i> )	12,5	2,8	35
13.	Wiper ( <i>High</i> )	12,3	3,1	38,2

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
14.	Washer	13,2	2,7	35,7
15.	P. Window Kanan Depan	9,5	3,97	37,7
16.	P. Window Kiri Depan	9,5	4,1	38,9
17.	P. Window Kanan Belakang	9,4	4	37,8
18.	P. Window Kiri Belakang	9,4	4	37,7
19.	Lampu Sein Kanan Depan	9,4	1,1	10,8
20.	Lampu Sein Kiri Depan	9,5	1,1	10,4
21.	Lampu Sein Kanan Belakang	9,4	1,1	10,8
22.	Lampu Sein Kiri Belakang	9,3	1,2	10,9
23.	Kompresor AC (Stasioner-Sedang)	13,2	3,3	43,9
24.	Kompresor AC (Sedang-Tinggi)	13,6	3,5	47,6
25.	Audio (Rendah)	14	1	13,7
26.	Audio (Sedang)	14	2,7	37,8
27.	Audio (Keras)	13,8	6,1	83,8
<b>Jumlah</b>		<b>12</b>	<b>81,6</b>	<b>976,5</b>

Dari data hasil pengukuran tabel 4.11 saat kondisi mesin hidup setelah menggunakan kapasitor bank terjadi kenaikan total rata-rata tegangan drop dari 10,9 V menjadi 12 V. Total arus yang mengalir mengalami penurunan beban arus dari 88,9 A menjadi 81,6 A. Dan terjadi penghematan total daya yang digunakan dari 1.036,1 W menjadi 976,5 W.

#### **4.3.4 Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Kondisi Mesin Hidup Menggunakan Kapasitor Bank**

Pengambilan data ini yaitu menghitung kekurangan daya listrik pada setiap komponen sistem kelistrikan saat kapasitor bank terpasang. Kekurangan daya listrik dihitung dari hasil pengukuran tabel 4.2 dikurangi tabel 4.11. Dari hasil pengurangan tersebut dapat diketahui berapa kekurangan daya listrik dari setiap komponen sistem kelistrikan pada mobil isuzu panther. Adapun data yang telah dihitung terdapat pada tabel 4.12 di bawah ini.

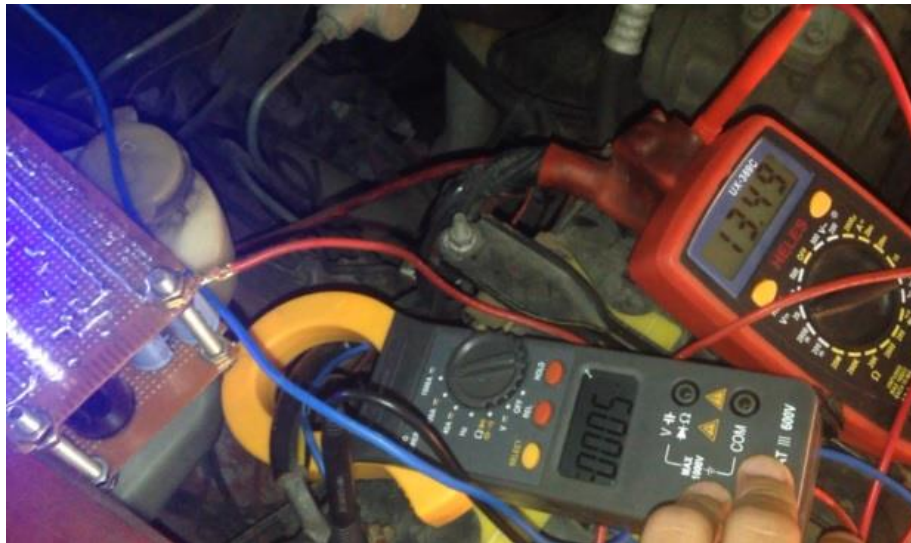
**Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Kekurangan Daya Listrik Pada Komponen Sistem Kelistrikan Pada Saat Kondisi Mesin Hidup Menggunakan Kapasitor Bank**

No.	Sistem Kelistrikan	Voltase (V)	Ampere (A)	Watt (W)
1.	Lampu Utama Kanan	0,5	-11	-129,3
2.	Lampu Utama Kiri	0,5	-8,9	-104,4
3.	Lampu Tembak Kanan	0,4	-16,9	-200,9
4.	Lampu Tembak Kiri	0,3	-13	-154,6
5.	Lampu Kota Kanan	1,5	0,2	3,5
6.	Lampu Kota Kiri	1,6	-3,7	-43,9
7.	Lampu Belakang Kanan	1,5	-5,6	-66,5
8.	Lampu Belakang Kiri	1,6	-5,7	-67,9
9.	Klakson Kanan	0,1	-7,2	-86,7
10.	Klakson Kiri	0,1	-8	-96,4
11.	Wiper ( <i>Instant</i> )	1,2	-0,1	1,7
12.	Wiper ( <i>Low</i> )	0,5	0,4	6,2
13.	Wiper ( <i>High</i> )	0,3	-1,5	-17,2
14.	Washer	1,2	-1,4	-13,9
15.	P. Window Kanan Depan	-2,5	-6,9	-93,2
16.	P. Window Kiri Depan	-2,5	-6,8	-9
17.	P. Window Kanan Belakang	-2,6	-1,7	-30,8
18.	P. Window Kiri Belakang	-2,6	-5,2	-73,1
19.	Lampu Sein Kanan Depan	-2,6	-2,7	-35,6
20.	Lampu Sein Kiri Depan	-2,5	-2,9	-37,5
21.	Lampu Sein Kanan Belakang	-2,6	-3,1	-40,6
22.	Lampu Sein Kiri Belakang	-2,7	-3	-38,8
23.	Kompresor AC (Stasioner-Sedang)	1,2	-0,1	3,9
24.	Kompresor AC (Sedang-Tinggi)	1,6	0,2	7,6
25.	Audio (Rendah)	2	-2	-22,3
26.	Audio (Sedang)	2	-0,3	1,8
27.	Audio (Keras)	1,80	3,1	47,8
<b>Jumlah</b>		<b>-0,1</b>	<b>-114,3</b>	<b>-1373,4</b>

Data tabel 4.12 di atas adalah hasil pengurangan dari tabel 4.2 dengan tabel 4.11 yang menentukan hasil rata-rata drop tegangan dan drop arus listrik serta penggunaan daya yang berlebih. Terjadi penurunan rata-rata tegangan drop dari -1,1 V hanya menjadi -0,1 V. Terjadi perubahan total drop arus listrik dari -106,9 A menjadi -114,3 A. Dan total penggunaan daya yang berlebih dari -1.313,1 W menjadi -1.373,4 W dari tegangan standart.

#### 4.3.5 Pengukuran Sistem Pengisian Menggunakan Kapasitor Bank.

Pengambilan data ini yaitu mengukur tegangan (V) dan kuat arus (A) pada sistem pengisian yang telah terpasang kapasitor bank. Pengukuran dilakukan pada saat kondisi putaran mesin stasioner, putaran sedang dan putaran tinggi. Pengukuran sistem pengisian menggunakan kapasitor bank ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Pengukuran Sistem Pengisian Menggunakan Kapasitor Bank

Adapun data yang telah diambil terdapat pada tabel 4.13 di bawah ini.

**Tabel 4.13 Hasil Pengukuran Sistem Pengisian Menggunakan Kapasitor Bank**

No.	RPM	Voltase		Ampere	
		Tanpa Beban	Dengan Beban	Tanpa Beban	Dengan Beban
1.	Putaran Stasioner	14,3 V	13,5 V	7 A	6 A
2.	Putaran Sedang	14,3 V	14,2 V	6 A	10 A
3.	Putaran Tinggi	14,4 V	14,3 V	6 A	7 A

Keterangan: Pengukuran dengan beban lampu kota, lampu utama, lampu tembak dan AC.

Dari hasil pengukuran sistem pengisian pada tabel 4.13 di atas dapat disimpulkan jika tegangan listrik dan arus listrik setelah dipasang kapasitor bank menjadi lebih stabil dari 13,1-14,5 V menjadi 14,3-14,4 V.

#### 4.3.6 Pengukuran Sistem Motor Starter Menggunakan Kapasitor Bank

Pengambilan data ini yaitu melakukan pengukuran pada sistem motor starter yang telah terpasang kapasitor bank. Pengukuran dilakukan pada saat kondisi mesin mobil hidup dan mengukur pada tegangan, kuat arus, daya dan tahanan pada sistem motor starter. Pengukuran sistem motor starter menggunakan kapasitor bank ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Pengukuran Sistem Motor Starter Menggunakan Kapasitor Bank

Adapun data yang telah diambil terdapat pada tabel 4.14 di bawah ini.

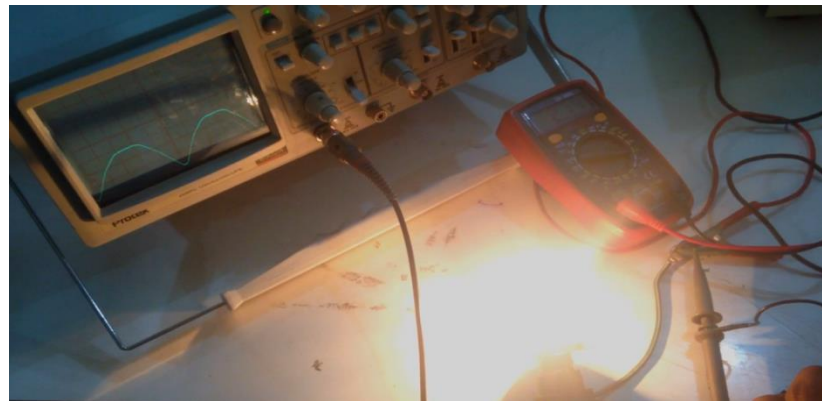
**Tabel 4.14 Hasil Pengukuran Sistem Motor Starter Menggunakan Kapasitor Bank**

No.	Yang diukur	Hasil Pengukuran
1.	Tegangan	10,7 V
2.	Kuat Arus	295 A
3.	Daya	3.156 W

Dari hasil pengukuran tabel 4.14 dapat disimpulkan jika penggunaan daya listrik paling besar digunakan oleh motor starter. Tetapi setelah dipasang kapasitor bank terjadi kenaikan tegangan dari 9,7 V menjadi 10,7 V, penurunan arus dari 316,1 A menjadi 295 A dan kenaikan daya dari 3.066,2 menjadi 3.156 W.

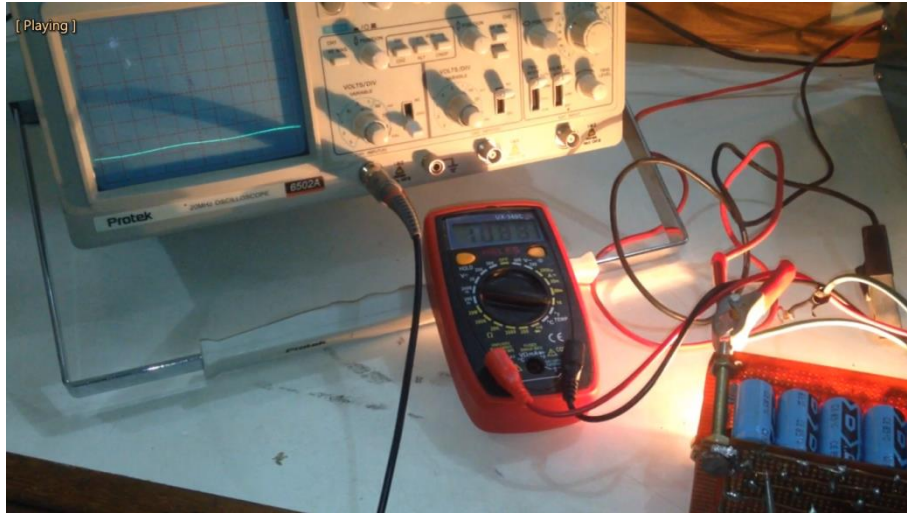
#### 4.3.7 Hasil Pengujian Osiloscop

Pengambilan data ini yaitu melakukan pengujian pada *battery charger* dengan beban lampu tembak yang diuji dengan osciloscop sebelum dan sesudah menggunakan kapasitor bank.



Gambar 4.11 Hasil Pengujian Osiloscop *Battery Charger* Tanpa Kapasitor Bank

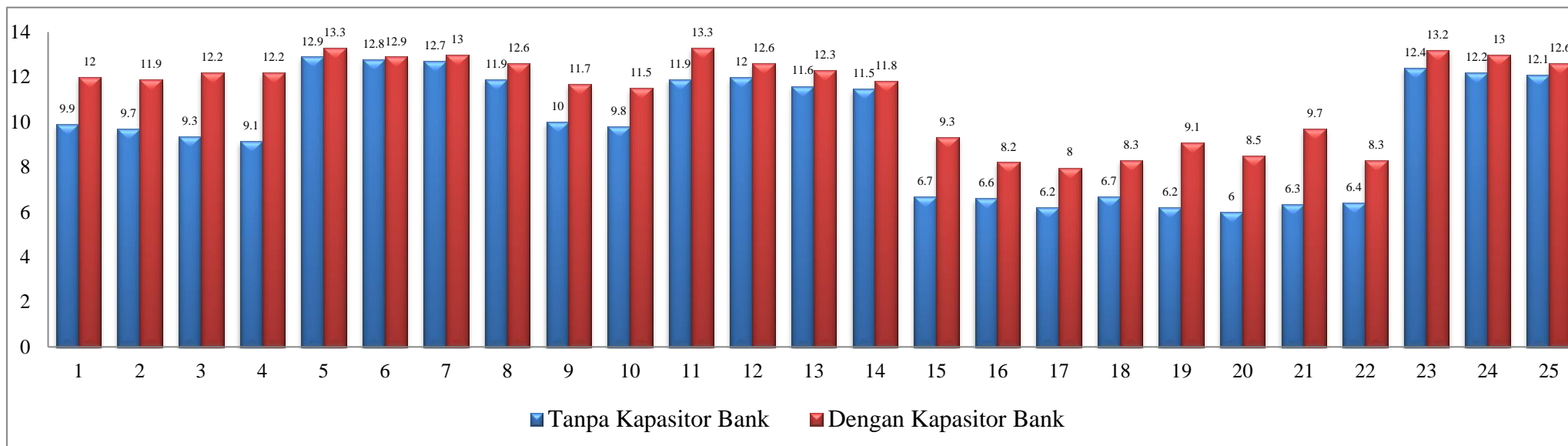
Hasil pengujian pada Gambar 4.11 menunjukkan sebuah *battery charger* dengan lampu tembak menggunakan rancangan kapasitor bank masih terdapat gelombang yang tidak rata atau *ripple*.



Gambar 4.12 Hasil Pengujian Osiloskop *Battery Charger* 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.



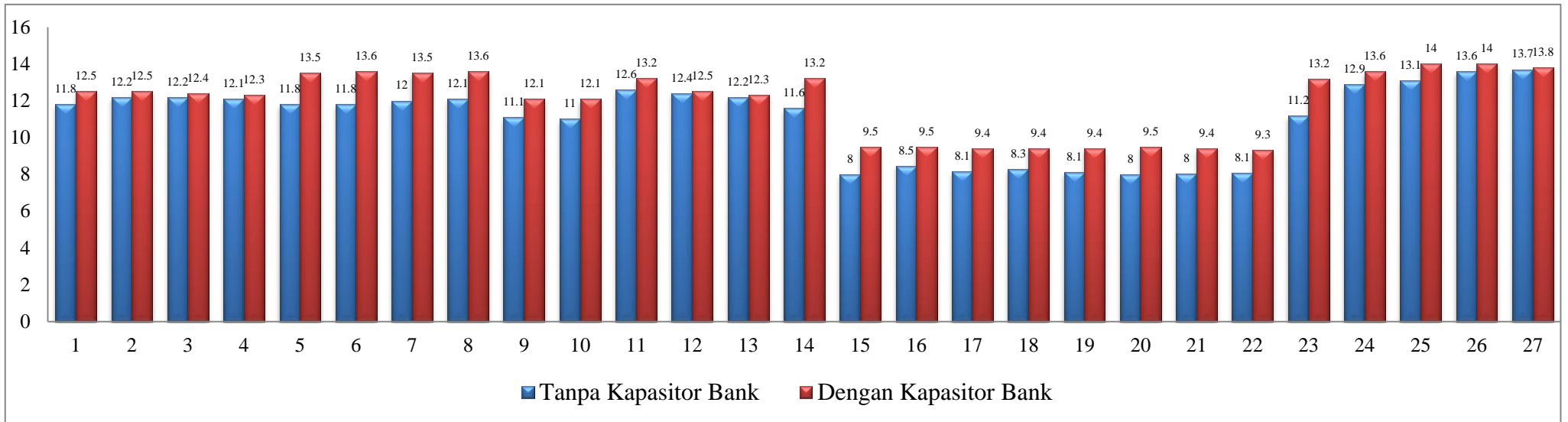


Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Saat Kondisi Mesin Mati (Tegangan Listrik Mengalir)

Keterangan:

- |                         |                              |                               |                              |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| 1. Lampu Utama Kanan    | 8. Lampu Belakang Kiri       | 15. P. Window Kanan Depan     | 22. Lampu Sein Kiri Belakang |
| 2. Lampu Utama Kiri     | 9. Klakson Kanan             | 16. P. Window Kiri Depan      | 23. Audio (Rendah)           |
| 3. Lampu Tembak Kanan   | 10. Klakson Kiri             | 17. P. Window Kanan Belakang  | 24. Audio (Sedang)           |
| 4. Lampu Tembak Kiri    | 11. Wiper ( <i>Instant</i> ) | 18. P. Window Kiri Belakang   | 25. Audio (Keras)            |
| 5. Lampu Kota Kanan     | 12. Wiper ( <i>Low</i> )     | 19. Lampu Sein Kanan Depan    |                              |
| 6. Lampu Kota Kiri      | 13. Wiper ( <i>High</i> )    | 20. Lampu Sein Kiri Depan     |                              |
| 7. Lampu Belakang Kanan | 14. Washer                   | 21. Lampu Sein Kanan Belakang |                              |





Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Pengukuran Komponen Sistem Kelistrikan Saat Kondisi Mesin Hidup

Keterangan:

- |                         |                              |                               |                                     |
|-------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Lampu Utama Kanan    | 8. Lampu Belakang Kiri       | 15. P. Window Kanan Depan     | 22. Lampu Sein Kiri Belakang        |
| 2. Lampu Utama Kiri     | 9. Klakson Kanan             | 16. P. Window Kiri Depan      | 23. Kompresor AC (Stasioner-Sedang) |
| 3. Lampu Tembak Kanan   | 10. Klakson Kiri             | 17. P. Window Kanan Belakang  | 24. Kompresor AC (Sedang-Tinggi)    |
| 4. Lampu Tembak Kiri    | 11. Wiper ( <i>Instant</i> ) | 18. P. Window Kiri Belakang   | 25. Audio (Rendah)                  |
| 5. Lampu Kota Kanan     | 12. Wiper ( <i>Low</i> )     | 19. Lampu Sein Kanan Depan    | 26. Audio (Sedang)                  |
| 6. Lampu Kota Kiri      | 13. Wiper ( <i>High</i> )    | 20. Lampu Sein Kiri Depan     | 27. Audio (Keras)                   |
| 7. Lampu Belakang Kanan | 14. Washer                   | 21. Lampu Sein Kanan Belakang |                                     |