

## **BAB IV**

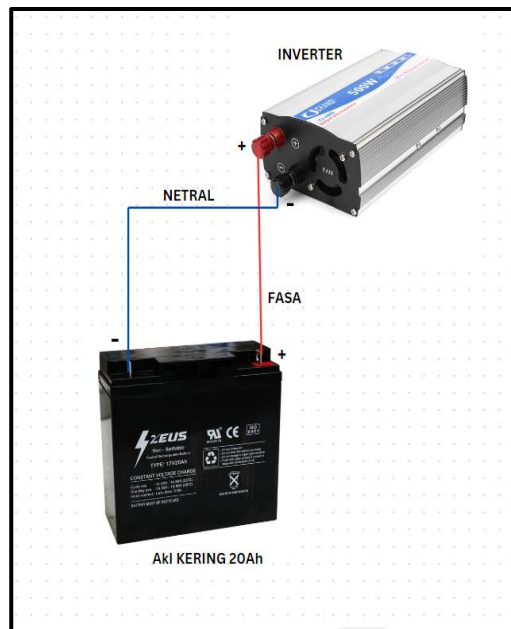
### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Perancangan dan Pengujian Alat**

Perancangan alat ATS (*Automatic Transfer Switch*) adalah komponen penting dalam sistem pengalihan daya otomatis kelistrikan. Panel ini digunakan untuk mengatur aliran listrik antara sumber utama dan sumber cadangan, baterai aki. Dalam situasi ketika sumber listrik utama mengalami gangguan atau mati, panel ATS akan bekerja secara otomatis untuk mengalihkan aliran listrik ke sumber cadangan untuk menjaga kelangsungan pasokan daya. Panel ATS sering digunakan dalam lingkungan yang membutuhkan keandalan tinggi dalam penyediaan listrik, seperti rumah sakit atau instalasi industri maupun rumah. Panel ATS ini terdiri dari beberapa komponen penting seperti saklar utama, saklar cadangan. Saklar utama digunakan untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik dari sumber utama, sedangkan saklar cadangan melakukan fungsi yang sama terhadap sumber cadangan. Saklar pengaman bertindak sebagai pengaman untuk menghindari arus balik dan melindungi peralatan dari kerusakan.

#### 4.1.1 Wiring Aki 20Ah ke *inverter* 1000 WAT

Pada Gambar 4.1 adalah gambar wiring dari aki kering yang masuk ke *inverter* 1000Watt dan kabel warna merah bertanda + dari aki masuk ke fasa *inverter* dan kabel berwarna hitam yang bertanda - dari aki masuk ke *netral inverter*, Adapun pada Gambar 4.2 adalah gambar pengujiannya.



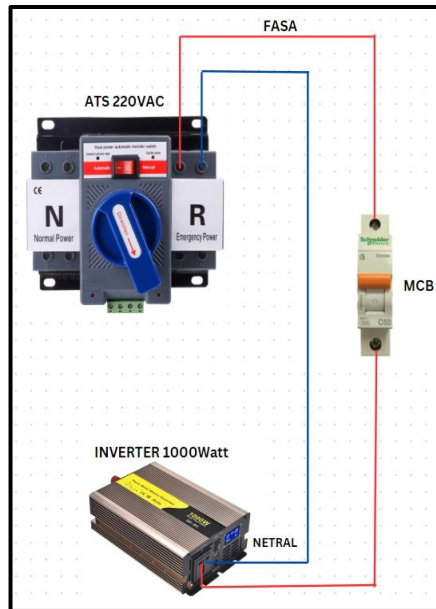
Gambar 4. 1 Wiring Aki 20Ah ke inverter 1000Watt



Gambar 4. 2 Wiring Aki 20Ah ke inverter 1000Watt

#### 4.1.2 Wiring Inverter 1000Watt ke ATS 220VAC

Pada Gambar 4.3 adalah gambar wiring dari *inverter* 1000Watt masuk ke MCB yang dari *inverter* lalu dari MCB, lalu masuk ke *Automatic Transfer Switch* (ATS), dan kabel warna merah adalah menunjukkan fasa dan kabel berwarna biru adalah kabel *netral*, Adapun pada Gambar 4.4 adalah gambar pengujiannya.



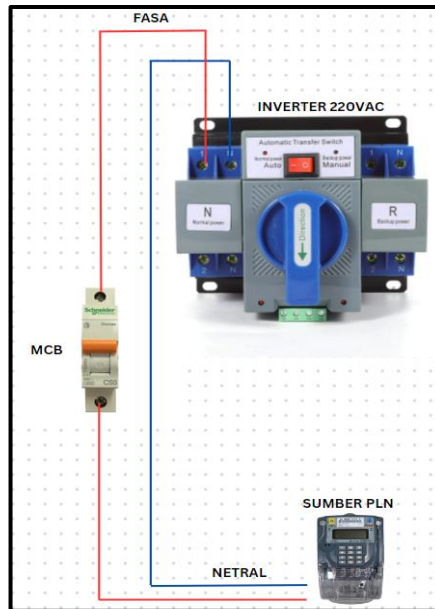
Gambar 4. 3 Wiring Inverter 100Watt ke ATS 220VAC



Gambar 4. 4 Wiring Inverter 100Watt ke ATS 220VAC

### 4.1.3 Wiring ATS 220VAC ke Tegangan PLN

Pada Gambar 4.5 adalah gambar wiring dari *Automatic Transfer Switch* (ATS) yang masuk melalui MCB dari PLN, lalu masukan dari *input* PLN, dan kabel warna merah adalah menunjukan fasa dan kabel berwarna biru adalah menunjukan kabel *netral*, Adapun pada Gambar 4.6 adalah gambar pengujiannya.



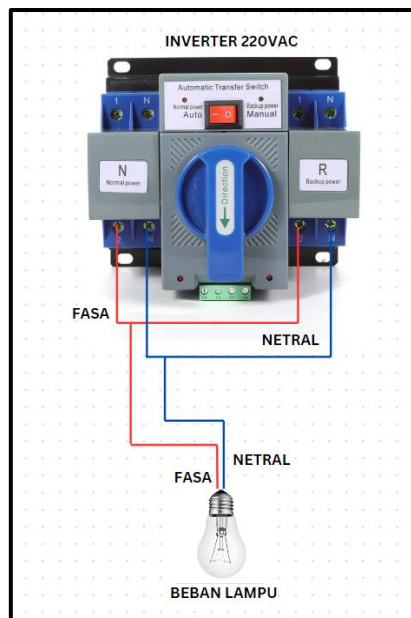
Gambar 4. 5 Wiring ATS 220VAC ke Tegangan PLN



Gambar 4. 6 Wiring ATS 220VAC ke Tegangan PLN

#### 4.1.4 Wiring ATS beban lampu

Pada Gambar 4.7 adalah gambar wiring dari *Automatic Transfer Switch* (ATS), yang dimana untuk menyalakan beban dari terminal *output* fasa dan *netral* dan dari *ouput* terminal fasa A di jamper ke terminal fasa B, lalu sebaliknya terminal *netral* A di jamper ke terminal *netral* B. lalu jamper kabel fasa dan *netral* yang dari instalasi untuk menyalakan lampu dan 1 *stop kontak*, Adapun pada Gambar 4.8 adalah gambar pengujiannya.



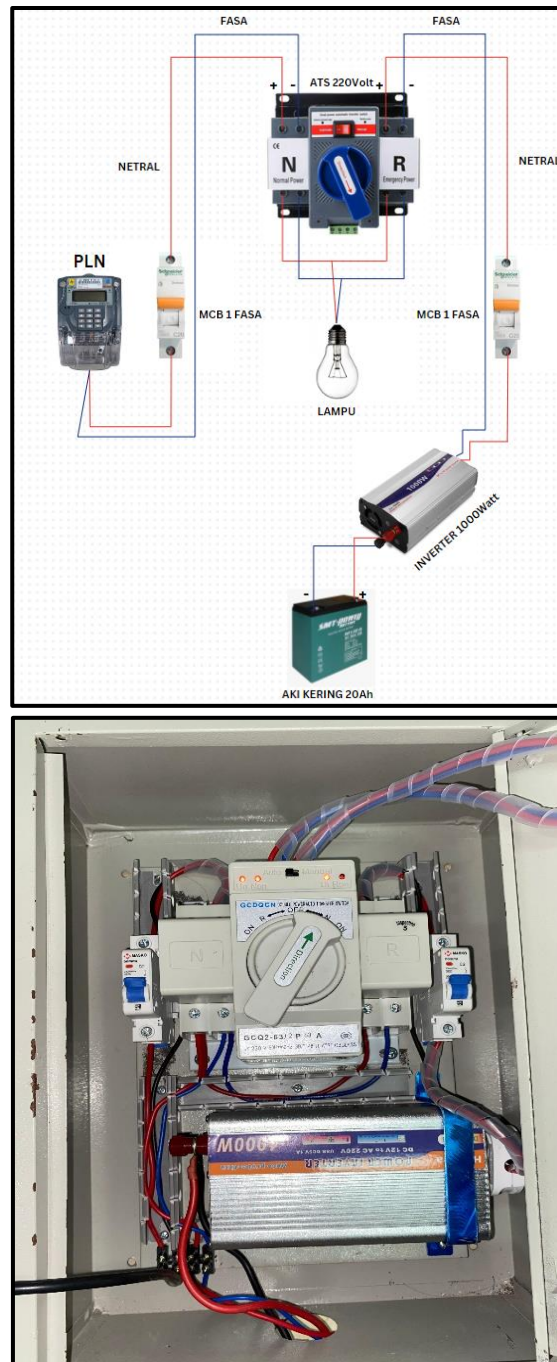
Gambar 4. 7 Wiring ATS kebeban lampu



Gambar 4. 8 Wiring ATS kebeban lampu

#### 4.1.5 Wiring Keseluruhan dari ATS

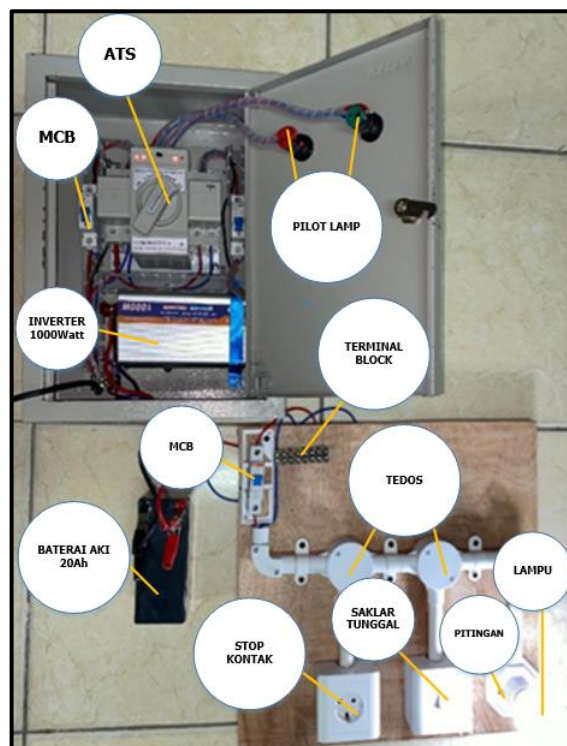
Terakhir pada Gambar 4.9 adalah gambar wiring dari keseluruhan komponen yang ada di *box* panel, Adapun Gambar 4.10 adalah Gambar pengujiannya.



Gambar 4. 10 Wiring Keseluruhan dari ATS

#### 4.1.6 Pengujian dari keseluruhan Alat (ATS)

Pengujian *Automatic Transfer Switch* (ATS) adalah proses penting untuk memastikan keandalan dan kinerja optimal perangkat dalam situasi darurat. Selanjutnya pengujian tegangan dan frekuensi dilakukan untuk memastikan bahwa sumber utama dan cadangan memberikan output yang sesuai dengan spesifikasi ATS. Pengujian transfer otomatis kemudian dilakukan dengan mensimulasikan kegagalan sumber utama untuk memastikan bahwa ATS dapat secara otomatis beralih ke sumber cadangan dan kembali lagi ke sumber utama ketika kondisi normal pulih. Dan pengujian transfer manual, jika tersedia, juga dilakukan untuk memeriksa kemampuan pengalihan sumber secara manual. Selanjutnya, pengujian beban dilakukan untuk memastikan bahwa ATS dapat menangani beban yang ditetapkan dan menangani beban dengan baik, diikuti oleh pengukuran arus untuk memastikan tidak terjadi kelebihan beban. Waktu transfer diuji untuk memastikan bahwa waktu yang dibutuhkan ATS untuk berpindah antara sumber utama dan cadangan sesuai dengan spesifikasi pabrikan. Adapun Gambar 4.11 ialah menunjukkan pengujian alat berjalan dengan baik dan berfungsi dengan baik.



Gambar 4. 11 Pengujian dari keseluruhan Alat (ATS).

Perancangan wiring pada Gambar 4. 9 diawal halaman 33 penting untuk memastikan kegunaan alat yang lancar dan efektif antar komponen. Alat ini dirancang untuk mengontrol pada sistem listrik saat PLN padam atau penurunan ketidak stabilan, lalu pindah ke penyimpanan baterai aki secara otomatis tanpa harus manual dan untuk mempersingkat waktu dengan cepat saat listrik padam. Komponen utama yang digunakan bisa dilihat pada Gambar 4. 10 dan Gambar 4. 11 di akhir halaman 33 dan di awal halaman 34 yang meliputi *Automatic Transfer Switch (ATS)* Sebagai alat kontrol dari power PLN dan baterai aki, Inverter yaitu untuk mengubah arus listrik DC ke listrik AC. Dan (MCB) *Miniature Circuit Breaker* fungsinya adalah untuk secara otomatis memutuskan aliran listrik ketika terdeteksi arus yang melebihi batas aman, yang dapat terjadi akibat overloading atau hubung singkat. Lampu pilot Lamp, atau disebut lampu indikator, dapat digunakan dalam berbagai sistem listrik dan peralatan untuk memberikan informasi visual tentang status operasional pada alat atau *box* panel. Warna lampu pilot dapat memiliki makna yang berbeda tergantung pada desain sistem dan standar pada industry atau perusahaan.

#### **4.1.7 Pengukuran**

Untuk hasil pengukuran dari alat *Automatic Transfer Switch (ATS)*, arus yang masuk dari arus PLN dan arus baterai aki ke inverter lalu masuk melalui MCB dan masuk ke alat *Automatic Transfer Switch (ATS)* lalu masuk ke beban lampu dan stop kontak. Adapun untuk mengukur arus listrik yaitu, dengan menggunakan alat multimeter digital. Dapat di liat pada Gambar 4.12 dan Gambar 4.13 di bawah ini di awal halaman 36 dan halaman 37.



*Gambar 4. 12 Arus Dari Sumber PLN yang masuk ke ATS*



*Gambar 4. 13 Arus Dari Baterai aki yang masuk ke Inverter*



*Gambar 4. 14 Pengukuran Arus yang masuk ke lampu*

#### **4.1.8 Fungsi Lampu Pilot Lamp**

Lampu pilot Lamp, atau disebut lampu indikator, dapat digunakan dalam berbagai sistem listrik dan peralatan untuk memberikan informasi visual tentang status operasional pada alat atau *box* panel. Warna lampu pilot dapat memiliki makna yang berbeda tergantung pada desain sistem dan standar pada industry atau perusahaan.



*4.15 Fungsi Lampu Pilot Lamp*

## 4.2 Pembahasan

Penggunaan pada Alat *Automatic Transfer Switch* (ATS) memainkan peran penting dalam sistem kelistrikan dengan menyediakan transisi otomatis yang aman dan efisien antara sumber listrik utama dan sumber energi listrik cadangan. Dengan ini kemampuannya untuk memastikan konsumsi pada penyediaan listrik, untuk mencegah kerusakan pada peralatan elektronik atau peralatan rumah tangga, mengurangi kebutuhan intervensi manual, dan meningkatkan keamanan serta kenyamanan, pada alat ATS ini menjadi komponen krusial dalam berbagai alat elektronik. Penerapan pada alat ATS yang tepat dapat memberikan manfaat yang signifikan dalam menjaga operasional yang stabil dan andal, dan khususnya dalam lingkungan di mana ketergantungan pada pasokan listrik yang tidak terputus sangat tinggi.

Fungsi dari Alat *Automatic Transfer Switch* (ATS) berfungsi untuk mengotomatis perpindahan antara sumber daya listrik utama dan cadangan, seperti generator, saat terjadi pemadaman atau gangguan pada pasokan listrik utama. ketika ATS mendeteksi pada sumber utama, ia segera mengalihkan aliran listrik ke sumber cadangan untuk memastikan kontinuitas daya. Setelah pasokan listrik utama kembali normal, ATS akan otomatis beralih kembali ke sumber utama, meminimalkan gangguan dan menjaga operasi perangkat penting tetap berjalan tanpa interupsi.

Berdasarkan hasil tabel pada pengukuran arus dan tegangan AC dapat dilihat pada Gambar 3.2 diakhir halaman 38 menunjukkan bahwa kenaikan dan penurunan arus pada tegangan lampu 5Watt yang signifikan setiap menit berubah, dan pada setiap menit ada perubahan pada tegangan lampu.

Tabel 3.2 dapat dilihat pada diawal halaman 39 menunjukkan bawah mengalami kenaikan dan keturunan pada tegangan lampu di setiap menitnya.

Tabel 3. 2 Data Hasil Pengukuran Arus AC

Menit	Beban Lampu 5 Watt		
Ke-	Arus	Tegangan	Daya
1	0,06 A	222,1 V	13,326 W
2	0,06 A	222,1 V	13,326 W
3	0,06 A	222,1 V	13,326 W
4	0,06 A	221,9 V	13,374 W
5	0,06 A	222,1 V	13,326 W
6	0,06 A	221,9 V	13,375 W
7	0,06 A	221,9 V	13,375 W
8	0,06 A	221,8 V	13,368 W
9	0,06 A	221,8 V	13,368 W
10	0,06 A	221,7 V	13,362 W
11	0,06 A	221,8 V	13,368 W
12	0,06 A	221,8 V	13,368 W
13	0,06 A	221,7 V	13,362 W
14	0,06 A	221,7 V	13,362 W
15	0,06 A	221,6 V	13,356 W
16	0,06 A	221,4 V	13,344 W
17	0,06 A	221,4 V	13,344 W
18	0,06 A	221,3 V	13,338 W
19	0,06 A	221,4 V	13,344W
20	0,06 A	221,4 V	13,344W
21	0,06 A	221,1 V	13,326W
22	0,06 A	221,3 V	13,338 W
23	0,06 A	221,2 V	13,322 W
24	0,06 A	221,1 V	13,326 W
25	0,06 A	221,2 V	13,322 W
26	0,06 A	221,2 V	13,322 W
27	0,06 A	221,2 V	13,322 W
28	0,06 A	221,1 V	13,326 W
29	0,06 A	221,1 V	13,326 W
30	0,06 A	221,1 V	13,326 W

Tabel 3. 3 Data Hasil Pengukuran Arus AC

Menit	Beban Lampu 10Watt		
Ke-	Arus	Tegangan	Daya
1	0,19 A	222,2 V	42,218 W
2	0,19 A	222,4 V	42,256 W
3	0,19 A	222,5 V	42,275 W
4	0,19 A	222,5 V	42,275 W
5	0,19 A	222,6 V	42,294 W
6	0,19 A	222,6 V	42,294 W
7	0,19 A	222,6 V	42,294 W
8	0,19 A	222,6 V	42,294 W
9	0,19 A	222,6 V	42,294 W
10	0,19 A	222,6 V	42,294 W
11	0,19 A	222,6 V	42,294 W
12	0,19 A	222,6 V	42,294 W
13	0,19 A	222,6 V	42,294 W
14	0,19 A	222,6 V	42,294 W
15	0,19 A	222,6 V	42,294 W
16	0,19 A	222,6 V	42,294 W
17	0,19 A	222,6 V	42,294 W
18	0,19 A	222,7 V	42,313 W
19	0,19 A	222,6 V	42,294 W
20	0,19 A	222,6 V	42,294 W
21	0,19 A	222,6 V	42,294 W
22	0,19 A	222,5 V	42,275 W
23	0,19 A	222,6 V	42,294 W
24	0,19 A	222,5 V	42,275 W
25	0,19 A	222,5 V	42,275 W
26	0,19 A	222,5 V	42,275 W
27	0,19 A	222,5 V	42,275 W
28	0,19 A	222,5 V	42,275 W
29	0,19 A	222,5 V	42,275 W
30	0,19 A	222,4 V	42,256 W

Tabel 3. 4 Data Hasil Pengukuran Arus AC

Menit	Beban Lampu 15 Watt		
	Ke-	Arus	Tegangan
1	0,10 A	221,2 V	22,12 W
2	0,10 A	221,1 V	22,11 W
3	0,10 A	221,2 V	22,12 W
4	0,10 A	221,1 V	22,11 W
5	0,10 A	221,1 V	22,11 W
6	0,10 A	221,1 V	22,11 W
7	0,10 A	221,1 V	22,11 W
8	0,10 A	221,1 V	22,11 W
9	0,10 A	221,2 V	22,12 W
10	0,10 A	221,2 V	22,12 W
11	0,10 A	221,2 V	22,12 W
12	0,10 A	221,2 V	22,12 W
13	0,10 A	221,2 V	22,12 W
14	0,10 A	221,3 V	22,13 W
15	0,10 A	221,2 V	22,12 W
16	0,10 A	221,2 V	22,12 W
17	0,10 A	221,2 V	22,12 W
18	0,10 A	221,3 V	22,13 W
19	0,10 A	221,2 V	22,12 W
20	0,10 A	221,3 V	22,13 W
21	0,10 A	221,3 V	22,13 W
22	0,10 A	221,2 V	22,12 W
23	0,10 A	221,2 V	22,12 W
24	0,10 A	221,3 V	22,13 W
25	0,10 A	221,3 V	22,13 W
26	0,10 A	221,2 V	22,12 W
27	0,10 A	221,3 V	22,13 W
28	0,10 A	221,3 V	22,13 W
29	0,10 A	221,3 V	22,13 W
30	0,10 A	221,2 V	22,12 W

Tabel 3. 5 Data Hasil Pengukuran Arus AC

Menit	Beban Lampu 20 Watt		
	Arus	Tegangan	Daya
1	0,27 A	222,5 V	59,994 W
2	0,27 A	222,5 V	59,994 W
3	0,27 A	222,5 V	59,994 W
4	0,27 A	222,4 V	60,064 W
5	0,27 A	222,4 V	60,064 W
6	0,27 A	222,4 V	60,064 W
7	0,27 A	222,4 V	60,064 W
8	0,27 A	222,4 V	60,064 W
9	0,27 A	222,4 V	60,064 W
10	0,27 A	222,3 V	60,021 W
11	0,27 A	222,3 V	60,021 W
12	0,27 A	222,2 V	59,994 W
13	0,27 A	222,2 V	59,994 W
14	0,27 A	222,2 V	59,994 W
15	0,27 A	222,2 V	59,994 W
16	0,27 A	222,2 V	59,994 W
17	0,27 A	222,1 V	59,967 W
18	0,27 A	222,1 V	59,967 W
19	0,27 A	222,1 V	59,967 W
20	0,27 A	221 V	59,67 W
21	0,27 A	222 V	59,67 W
22	0,27 A	223 V	59,67 W
23	0,27 A	224 V	59,67 W
24	0,27 A	225 V	59,67 W
25	0,27 A	221,9 V	59,913 W
26	0,27 A	221,9 V	59,913 W
27	0,27 A	221,8 V	59,886 W
28	0,27 A	221,9 V	59,913 W
29	0,27 A	221,8 V	59,886 W
30	0,27 A	221,8 V	59,886 W

Tabel 3. 6 Data Hasil Pengukuran Arus DC

Data Pengujian Baterai (DC)			
Menit	Beban Lampu 5 Watt		
Ke-	Arus	Tegangan	Daya
1	0,08 A	11,84 V	0,94 W
2	0,08 A	11,84 V	0,94 W
3	0,08 A	11,83 V	0,94 W
4	0,08 A	11,83 V	0,94 W
5	0,08 A	11,83 V	0,94 W
6	0,08 A	11,82 V	0,94 W
7	0,08 A	11,82 V	0,94 W
8	0,08 A	11,82 V	0,94 W
9	0,08 A	11,82 V	0,94 W
10	0,08 A	11,81 V	0,94 W
11	0,08 A	11,81 V	0,94 W
12	0,08 A	11,82 V	0,94 W
13	0,08 A	11,81 V	0,94 W
14	0,08 A	11,81 V	0,94 W
15	0,08 A	11,80 V	0,94 W
16	0,08 A	11,80 V	0,94 W
17	0,08 A	11,80 V	0,94 W
18	0,08 A	11,80 V	0,94 W
19	0,08 A	11,80 V	0,94 W
20	0,08 A	11,79 V	0,94 W
21	0,08 A	11,79 V	0,94 W
22	0,08 A	11,80 V	0,94 W
23	0,08 A	11,80 V	0,94 W
24	0,08 A	11,79 V	0,94 W
25	0,08 A	11,79 V	0,94 W
26	0,08 A	11,78 V	0,94 W
27	0,08 A	11,79 V	0,94 W
28	0,08 A	11,79 V	0,94 W
29	0,08 A	11,78 V	0,94 W
30	0,08 A	11,78 V	0,94 W

Tabel 3. 7 Data Hasil Pengukuran Arus DC

Data Pengujian Baterai (DC)			
Menit	Beban Lampu 10 Watt		
Ke-	Arus	Tegangan	Daya
1	0,23 A	11,75 V	2,70 W
2	0,23 A	11,75 V	2,70 W
3	0,23 A	11,75 V	2,70 W
4	0,23 A	11,75 V	2,70 W
5	0,23 A	11,74 V	2,70 W
6	0,23 A	11,74 V	2,70 W
7	0,23 A	11,74 V	2,70 W
8	0,23 A	11,74 V	2,70 W
9	0,23 A	11,74 V	2,70 W
10	0,23 A	11,73 V	2,69 W
11	0,23 A	11,74 V	2,70 W
12	0,23 A	11,74 V	2,70 W
13	0,23 A	11,73 V	2,69 W
14	0,23 A	11,73 V	2,69 W
15	0,23 A	11,72 V	2,69 W
16	0,23 A	11,72 V	2,69 W
17	0,23 A	11,72 V	2,69 W
18	0,23 A	11,72 V	2,69 W
19	0,23 A	11,72 V	2,69 W
20	0,23 A	11,72 V	2,69 W
21	0,23 A	11,71 V	2,69 W
22	0,23 A	11,72 V	2,69 W
23	0,23 A	11,72 V	2,69 W
24	0,23 A	11,72 V	2,69 W
25	0,23 A	11,72 V	2,69 W
26	0,23 A	11,71 V	2,69 W
27	0,23 A	11,71 V	2,69 W
28	0,23 A	11,71 V	2,69 W
29	0,23 A	11,71 V	2,69 W
30	0,23 A	11,71 V	2,69 W

Tabel 3. 8 Data Hasil Pengukuran Arus DC

Data Pengujian Baterai (DC)			
Menit	Beban Lampu 15 Watt		
Ke-	Arus	Tegangan	Daya
1	0,15 A	11,59 V	1,73 W
2	0,14 A	11,58 V	1,73 W
3	0,14 A	11,58 V	1,73 W
4	0,14 A	11,58 V	1,73 W
5	0,14 A	11,58 V	1,73 W
6	0,14 A	11,58 V	1,73 W
7	0,14 A	11,57 V	1,73 W
8	0,14 A	11,57 V	1,73 W
9	0,14 A	11,57 V	1,73 W
10	0,14 A	11,56 V	1,73 W
11	0,14 A	11,56 V	1,73 W
12	0,14 A	11,57 V	1,73 W
13	0,14 A	11,56 V	1,73 W
14	0,14 A	11,55 V	1,73 W
15	0,14 A	11,55 V	1,73 W
16	0,14 A	11,54 V	1,73 W
17	0,14 A	11,54 V	1,73 W
18	0,14 A	11,55 V	1,73 W
19	0,14 A	11,54 V	1,73 W
20	0,14 A	11,53 V	1,73 W
21	0,14 A	11,53 V	1,73 W
22	0,14 A	11,53 V	1,73 W
23	0,14 A	11,53 V	1,73 W
24	0,14 A	11,53 V	1,73 W
25	0,14 A	11,53 V	1,73 W
26	0,14 A	11,53 V	1,73 W
27	0,14 A	11,53 V	1,73 W
28	0,14 A	11,53 V	1,73 W
29	0,14 A	11,52 V	1,72 W
30	0,14 A	11,52 V	1,72 W

Tabel 3. 9 Data Hasil Pengukuran Arus DC

Data Pengujian Baterai (DC)			
Menit	Beban Lampu 20 Watt		
Ke-	Arus	Tegangan	Daya
1	0,14 A	11,49 V	1,60 W
2	0,14 A	11,48 V	1,60 W
3	0,14 A	11,47 V	1,60 W
4	0,14 A	11,48 V	1,60 W
5	0,14 A	11,47 V	1,60 W
6	0,14 A	11,47 V	1,60 W
7	0,14 A	11,47 V	1,60 W
8	0,14 A	11,47 V	1,60 W
9	0,14 A	11,46 V	1,60 W
10	0,14 A	11,46 V	1,60 W
11	0,14 A	11,45 V	1,60 W
12	0,14 A	11,45 V	1,60 W
13	0,14 A	11,45 V	1,60 W
14	0,14 A	11,45 V	1,60 W
15	0,14 A	11,45 V	1,60 W
16	0,14 A	11,44 V	1,60 W
17	0,14 A	11,44 V	1,60 W
18	0,14 A	11,44 V	1,60 W
19	0,14 A	11,42 V	1,59 W
20	0,14 A	11,49 V	1,60 W
21	0,14 A	11,42 V	1,59 W
22	0,14 A	11,42 V	1,59 W
23	0,14 A	11,38 V	1,59 W
24	0,14 A	11,39 V	1,59 W
25	0,14 A	11,38 V	1,59 W
26	0,14 A	11,38 V	1,59 W
27	0,14 A	11,38 V	1,59 W
28	0,14 A	11,38 V	1,59 W
29	0,14 A	11,37 V	1,59 W
30	0,14 A	11,37 V	1,59 W