BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implemntasi

Tahap implementasi merupakan tahap pengimplementasian hasil analisis dan perancangan menjadi sebuah alat dan perangkat lunak monitoring yang dibangun pada keadaan yang sebenarnya. Adapun pembahasan yang terdapat pada sub bab implementasi ini meliputi implementasi perangkat lunak penguji, perangkat keras penguji dan juga implentasi antarmuka.

4.1.1 Perangkat Lunak Penguji

Berikut ini adalah spesifikasi android device perangkat lunak yang digunakan dalam mengimpelemntasikan Sistem Pemonitoringan dan *Auto Switch Power Supply* Menggunakan *Solar Cell Powerbank* Pada Server.

Tabel 4.1.1 Spesifikasi Implementasi Perangkat Lunak Penguji

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Android Versi 5.0.1	Sistem Operasi

4.1.2 Perangkat Keras Penguji

Berikut ini adalah spesifikasi perangkat keas minimum yang mendukung berjalannya aplikasi Sistem Pemonitoringan dan *Auto Switch Power Supply* Menggunakan *Solar Cell Powerbank* Pada Server dengan baik, yaitu :

Tabel 4.1.2 Spesifikasi Implementasi Perangkat Keras Penguji

Perangkat Keras	Spesifikasi
Dimensi Layar	5 inches
Memori	8 GB
RAM	2 GB
GPU	Snapdragon
Internet	HSPA+

4.1. Implementasi Antarmuka Sistem

Implementasi antarmuka sistem dilakukan untuk setiap tampilan program yang dibangun dalam bentuk file code berekstensi dot xml sebagai layout dari masing masing antarmuka seperti yang terlihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.1.3 implementasi antarmuka

No.	Halaman	Deskripsi	Nama *File*
1	Halaman Utama	Menampilkan keseluruhan data yang dibaca sensor	fragment_home.xml
2	Menu	Menampilkan tampilan menu utama aplikasi	home_activity.xml
2	PLN	Menampilkan data pln beserta history data pln	fragment_pln_utama.xml
3	Laporan data PLN	Menampilkan grafik data PLN	fragment_report.xml
4	*Solar cell*	Menampilkan data komponen solar cell yang dibaca oleh sensor beserta *history* data *solar cell*	fragment_solarcell_utama .xml
5	Ruangan	Menampilkan data kondisi suhu dan kelembaban ruangan Server yang dibaca oleh sensor beserta *history* data kondisi ruangan	fragment_ruangan_utama. xml

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan bertujuan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang akan diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui perangkat lunak yang dibuat sudah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak yang telah dilakukan pada bab sebelumnya

Dalam penelitian ini pengujian yang dilakukan terhadap sistem yaitu pengujian perangkat keras alat monitoring dan perangkat lunak secara fungsional *(alpha)*.

4.2.1 Rencana Pengujian

Rencana pengujian adalah pengujian terhadap fungsi-fungsi yang ada di dalam aplikasi yang dibangun, apakah fungsional dari aplikasi berfungsi sesuai yang diharapkan atau tidak. Berikut ini tabel 4.5 rencana pengujian dari aplikasi yang dibangun.

4.2.1.1 Pengujian Aplikasi

Pengujian ini adalah pengujian terhadap fungsional aplikasi android, adapun fungsional-fungsional yang akan diuji adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2.1 Skenario Pengujian Aplikasi

Komponen yang diuji	Butir Pengujian	Jenis Pengujian
1	Memilih tombol menu pln	*Blackbox*
2	Memilih tombol laporan kwh mingguan	*Blackbox*
3	Memilih tombol laporan kwh bulanan	*Blackbox*
4	Memilih tombol laporan pemadaman pln mingguan	*Blackbox*
5	Memilih tombol laporan pemadaman pln bulanan	*Blackbox*
6	Memilih tombol menu solar cell	*Blackbox*
7	Memilih tombol menu ruangan	*Blackbox*

4.2.1.2 Pengujian Alat

Pengujian ini adalah pengujian terhadap fungsional dari alat dan pengukuran pengisian aki , penggunaan aki menggunakan solar cell yang telah dibuat,

4.2.1.3 Fungsional yang akan diuji

adapun fungsional-fungsional yang akan diuji adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2.2 pengujian fungsional alat

Komponen yang diuji	Butir Pengujian	Banyaknya pengujian
Data pengiriman	Mengirim data ke database	70 kali
sumber arus	Pergantian arus secara manual	8 kali
	Pergantian arus secara otomatis	8 kali
Data konversi	Memproses pembacaan data tegangan baterai	9000 kali
	Memproses pembacaan data tegangan sumber	9000 kali
	Memproses pembacaan data suhu ruangan	9000 kali
	Memproses pembacaan data kelembaban ruangan	9000 kali
	Memproses pembacaan data pemakaian arus beban	9000 kali
	Memproses pembacaan data status pln	9000 kali

4.2.2 Kasus dan Hasil Pengujian

Kasus dan hasil pengujian berisi pemaparan dari rencana pengujian yang telah disusun pada skenario pengujian. Pengujian ini dilakukan secara *black box* dengan hanya memperhatikan masukan ke dalam sistem dan keluaran dari masukan tersebut. Berdasarkan rencana pengujian, maka dapat dilakukan pengujian *blackbox* pada aplikasi sebagai berikut:

4.2.2.1 Pengujian Tampilan Data Aplikasi

Pengujian tampil menu merupakan pengujian fungsionalitas untuk menampilkan menu dan informasi data yang telah diterapkan dalam aplikasi, seperti terlihat pada tabel dibawah ini

Tabel 4.2.3 Pengujian Tampilan Data

No	Kasus / Diuji	Skenario Uji	Hasil yang di harapkan	Hasil Pengujian
1	Data	Memilih tombol Menu utama	Ketika *user* menekan tombol menu utama, maka akan menampilkan tampilan menu.	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
2		Memilih Tombol PLN.	Menampilkan informasi data PLN berupa tegangan,pemakaian daya dan juga jumlah padam	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
3		Memilih Tombol laporan mingguan kwh	Menampilkan informasi data laporan mingguan dengan detail pemakaian tiap hari arus listrik dari sumber dalam 1 minggu	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
4	Data	Memilih Tombol laporan mingguan pemadaman pln	menampilkan laporan mingguan pemadaman pln dengan detail pemadaman tiap hari dalam 1 minggu	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
5		Memilih Tombol laporan bulanan kwh	Menampilkan informasi data laporan bulanan dengan detail pemakaian tiap minggu arus listrik dari sumber dalam 1 bulan	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
6		Memilih Tombol laporan bulanan pemadaman pln	menampilkan laporan bulanan pemadaman pln dengan detail pemadaman tiap minggu dalam 1 bulan	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
7	Data	Memilih tombol Solar cell	Menampilkan informasi data voltase baterai, voltase inverter	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil
8		Memilih tombol Ruangan	Menampilkan informasi keadaan suhu dan kelembaban ruangan	[√] Berhasil [ ] Tidak Berhasil

4.2.2.2 Hasil Pengujian perangkat keras

Pengujian perangkat keras merupakan pengujian fungsionalitas untuk mengkonversi data analog menjadi bilangan real serta mengirim data tersebut ke database dan pengujian switch sumber arus. Dari sekenario pengujian fungsional perangkat keras dilakukan pengujian berulang ulang agar memastikan fungsional dapat dipastikan berjalan, adapun data data pengujian setiap percobaan adalah sebagai berikut :

4.2.2.2.1 Hasil pembacaan data sensor

Pengujian ini dilakukan dengan cara mencatat *log* dari hasil pembacaan sensor selama 5 jam dengan waktu pembacaan setiap sensor dilakukan selama 2 detik untuk sekali pembacaan, dimana data pembacaan sensor menghasilkan data sebanyak 9000 data dengan kegagalan pembacaan sebanyak 1 data, yaitu data pemakaian arus beban, dan voltase sumber masih terbaca 0 dan pembacaan data yang sesuai sebanyak 8999 pembacaan dari 1000 kali pembacaan. Berikut hasil sampel yang diambil dari hasil pembacaan data sensor dapat dilihat pada tabel berikut ini

Tabel 4.2.4 data pembacaan sensor

Data	Voltase sumber	Pemakaian Beban (Kwh)	Kelembaban (RH)	Suhu (celcius)	Voltase baterai
1	0	-	77	25	13.6
2	210.1	0	77	25	13.5
3	209.15	0	77	25	13.5
4	212.59	0	77	25	13.5
5	208.58	0	77	25	13.48
6	211.44	0	77	25	13.48
7	206.86	0	77	25	13.5
8	212.59	0	77	25	13.5
9	212.01	0	77	25	13.48
10	209.72	0	77	25	13.5
	. . .			. . .	
8999	206.28	0.10	68.00	25.00	13.83
9000	208.58	0.10	68.00	25.00	13.83

4.2.2.2.2 Hasil pengujian kalibrasi pembacaan data tegangan sumber

Pengukuran kalibrasi tegangan sumber dilakukan pengukuran 10 kali, dimana dalam menentukan kesesuaian pembacaan tegangan sumber digunakan alat *energy meter* sebagai acuan data yang akurat, adapun data data yang telah di peroleh adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2.5 kalibrasi pengukuran tegangan sumber

Percobaan	Pembacaan dengan sensor (v1) (Volt)	Pembacaan dengan energy meter(v2) (Volt)	Persentase kesalahan abs(v1-v2)/v2 * 100%
1	0	0	0%
2	224	223	0.00493%
3	202	203	0.00495%
4	201	202	0.000205%
5	202	202	0%
6	203	203	0%
7	224	223	0.00448%
8	223	223	0%
9	225	224	0.00446%
10	224	224	0%
Persentase kesalahan			0.00233%

Dari data pengujian diatas dapat diasumsikan bahwa kesalahan relatif antara data perhitungan sensor terhadap data pembacaan *energy meter* adalah 0.00233% sehingga data pembacaan sensor dapat dikatakan akurat dan dapat dijadikan variabel perhitungan penggunaan daya

4.2.2.2.3 Hasil pengujian kalibrasi pembacaan data pemakaian beban

Setelah dilakukan pengujian pengukuran pemakaian arus yang digunakan beban monitor vorte 13watt dilakukan pengukuran 10 kali dengan rentan waktu setiap pengukuran 1 jam

Tabel 4.2.6 kalibrasi pengukuran pemakaian beban

Jam (WIB)	Pembacaan dengan sensor (k1) (Kwh)	Perhitungan dengan rumus P=V*I*T (k2) (Kwh)	Persentase kesalahan abs(k1-k2)/k2 * 100%
11.00	0.00	0.00	0%
12.00	0.12	0.13	0.07692%
13.00	0.25	0.26	0.03846%
14.00	0.37	0.39	0.05128%
15.00	0.50	0.52	0.03846%
16.00	0.61	0.65	0.06154%
17.00	0.74	0.78	0.05128%
18.00	0.87	0.91	0.04396%
19.00	0.98	1.04	0.05769%
20.00	1.11	1.17	0.05128%
Persentase kesalahan			0.04709%

Dari data pengujian diatas dapat diasumsikan bahwa persentase kesalahan antara data perhitungan sensor terhadap data pengukuran menggunakan rumus adalah 0.04709% sehingga data pembacaan sensor dapat dikatakan akurat.

4.2.2.2.4 Hasil pengujian kalibrasi pembacaan data tegangan aki

Dilakukan pengujian aki dengan percobaan 10 kali untuk memastikan tegangan aki terbaca dengan baik dibandingkan dengan *solar charger controller* yang telah dinyatakan sesuai standart pengukur tegangan, adapun sekenario yang dilakukan agar mendapatkan tegangan aki yang berbeda-beda dengan cara melakukan pengisian aki, ataupun dengan memakai aki dalam menghidupkan inverter. Berikut ini adalah data dari 10 kali percobaan pengukuran tegangan aki

Tabel 4.2.7 kalibrasi pengukuran tegangan aki

Percobaan	Pembacaan dengan sensor (Volt)	Pembacaan dengan solar charger controller (Volt)
1	12.50	12.5
2	12.33	12.3
3	12.52	12.5
4	12.62	12.6
5	12.74	12.7
6	12.81	12.8
7	12.57	12.6
8	12.52	12.5
9	12.71	12.7
10	12.86	12.8

Dari data pengujian ini dapat dilihat bahwa data tegangan aki dapat terukur dengan baik disesuaikan dengan *solar charger controller* sebagai acuan voltase aki yang benar, sehingga dapat dijadikan variable voltase aki yang sesungguhnya untuk menghitung solar panel 20WP dapat menghasilkan arus dalam perharinya

4.2.2.2.5 Hasil pengujian pembacaan data status pln

Setelah dilakukan pengujian pengecekan status pln dengan dilakukan pengukuran 10 kali

Tabel 4.2.8 pembacaan data status pln

Percobaan	Tindakan	Nilai yang dibaca arduino	Nilai yang seharusnya
1	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	0	0
2	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	1	1
3	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	0	0
4	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	1	1
5	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	0	0
6	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	1	1
7	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	0	0
8	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	1	1
9	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	0	0
10	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	1	1

4.2.2.2.6 Hasil pengujian mengirim data

Setelah dilakukan pengujian pengiriman data ke database dilakukan selama 5 jam, dimana setiap pengiriman data ke database dilakukan dengan interval waktu 10 menit sekali, dan jika terjadi pemadaman pln ataupun menyala kembalinya pln, akan dilakukan pengiriman data. Pada pengujian ini dilakukan pemutusan dan penyambungan sumber arus pln dilakukan setiap 1 jam sekali

Tabel 4.2.9 Pengiriman data ke database

Time	Voltase PLN	Voltase Inverter	volt baterai	Suhu (Celcius)	Kelembaban (RH)
6:44	212	0	13.93	25	65
6:54	220	0	13.93	25	65
7:04	212	0	13.93	25	65
7:14	214.9	0	13.95	25	65
7:24	218.3	0	13.93	25	65
7:34	218.9	0	13.93	25	65
7:44	212	0	13.93	25	65
7:55	217.7	0	13.95	25	66
8:05	208.6	0	13.95	25	66
8:15	216.6	0	13.98	25	66
8:25	218.9	0	13.95	25	66
8:35	217.7	0	13.98	25	66
8:45	224.6	0	13.98	25	65
8:55	211.4	0	13.98	25	66
9:06	208	0	13.98	25	66
9:16	205.1	0	13.95	25	67
9:26	214.3	0	13.95	25	67
9:36	204.6	0	13.98	25	67
9:46	209.1	0	14	25	67
9:56	208.6	0	13.95	25	67
10:06	210.6	0	13.9	25	68
10:16	217.6	0	14	25	68
10:27	216.6	0	13.98	25	68
10:37	214.9	0	13.98	25	68
10:47	204	0	14	25	68
10:59	205.1	0	13.98	25	66
11:09	210.9	0	14	25	65
11:09	0	227	13.8	25	65
11:10	214	0	13.4	25	64
11:20	208.6	0	14	25	63
11:30	190.8	0	13.95	25	61
11:41	205.7	0	14	25	61
11:51	214.3	0	14.02	25	61
12:01	215.5	0	14	25	62
12:02	0	234	14	25	57
12:04	214	0	13.32	25	55
12:13	211.4	0	13.76	33	54
12:23	216	0	13.71	27	57

12:33	217.2	0	13.74	27	58
12:43	211.4	0	13.76	27	60
12:53	208	0	13.76	27	60
12:54	0	234	13.62	27	60
12:54	0	234	12.2	27	60
13:04	202.3	0	13.71	27	60
13:14	205.1	0	13.64	27	60
13:24	210.3	0	13.71	27	59
13:34	207.4	0	13.71	27	59
13:44	210.9	0	13.69	27	59
13:54	208.6	0	13.7	27	59
13:57	0	230	13.71	27	60
14:06	0	223.7	13.21	27	58
14:16	0	222.5	13.21	28	52
14:27	0	230.5	13.19	28	52
14:36	0	225.4	13.18	27	51
14:46	0	228.3	13.19	27	50
14:57	0	231.1	13.02	27	51
15:07	0	230	12.9	26	57
15:17	0	230	13	27	53
15:27	0	227	13.01	26	53
15:37	0	0	12.9	26	54
15:47	0	225	12.76	26	55
15:57	0	227	12.74	26	55
16:07	0	225	12.69	27	55
16:17	0	227	12.57	26	55
16:27	0	230	12.6	26	57
16:37	0	231	12.6	26	57
16:47	0	228	12.62	26	58
16:57	0	228	12.6	26	59
16:58	210.6	0	13.3	26	58

4.2.2.2.7 Hasil pengujian pergantian arus secara manual

Setelah dilakukan pengujian perpindahan sumber arus secara manual sebanyak 10 kali dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2.10 pengujian pergantian arus secara manual

Percobaan	Tindakan	Keterangan
1	Mengganti ke aki	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
2	Mengganti ke pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala
3	Mengganti ke aki	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
4	Mengganti ke pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala
5	Mengganti ke aki	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
6	Mengganti ke pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala
7	Mengganti ke aki	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
8	Mengganti ke pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala
9	Mengganti ke aki	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
10	Mengganti ke pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala

4.2.2.2.8 Hasil pengujian pergantian arus secara otomatis

Setelah dilakukan pengujian perpindahan sumber arus secara otomatis sebanyak 10 kali dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.2.11 pengujian pergantian arus secara otomatis

Percobaan	Tindakan	Keterangan
1	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
2	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala
3	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
4	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala
5	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
6	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala
7	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
8	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala
9	Melepaskan hubungan steker alat dari pln	Berhasil dan lapu indicator inverter menyala
10	Menghubungkan kembali steker alat ke sumber pln	Berhasil dan lapu indicator pln menyala

4.2.2.3 Pengujian Biaya sumber daya

Pengujian ini akan membahas perbandingan penggunaan listrik hanya dengan pln, penggunaan listrik dengan pln dan genset, serta pengujian penggunaan listrik dengan pln dan solar panel

4.2.2.3.1 Perhitungan Biaya PLN

Diketahui perusahaan CV. Pulsa niaga memiliki komputer Server dengan daya 500watt dan 24 modem masing masing 5watt yang harus dialiri listrik 24 jam perhari serta AC 750watt, dalam penggunaan listrik menggunakan pln konsumen dibebankan tarif sesuai dengan besarnya daya yang digunakan oleh konsumen, dan pulsa niaga menggunakan daya 1300VA dan tarif listrik pln update juli sampai denngan September 2017 adalah Rp.1,467.28/Kwh diambil dari laman http://listrik.org/pln/tarif-dasar-listrik-pln/ dan di perkuat dengan data dari laman resmi pln http://www.pln.co.id/media/siaran-pers/2017/01/tarif-listrik-januari-2017-turun seperti yang tertera pada gambar dibawah ini

PENETAPAN
PENYESUAIAN TARIF TENAGA LISTRIK *(TARIFF ADJUSTMENT)*

BULAN JULI - SEPTEMBER 2017

NO.	GOL. TARIF	BATAS DAYA	REGULER		PRA BAYAR (Rp/kWh)
			BIAYA BEBAN (Rp/kVA/bulan)	BIAYA PEMAKAIAN (Rp/kWh) DAN BIAYA kVArh (Rp/kVArh)	
1.	R-1/TR	900 VA-RTM	*)	1.352,00	1.352,00
2.	R-1/TR	1.300 VA	*)	1.467,28	1.467,28
3.	R-1/TR	2.200 VA	*)	1.467,28	1.467,28
4.	R-2/TR	3.500 VA s.d. 5.500 VA	*)	1.467,28	1.467,28
5.	R-3/TR	6.600 VA ke atas	*)	1.467,28	1.467,28
6.	B-2/TR	6.600 VA s.d. 200 kVA	*)	1.467,28	1.467,28
7.	B-3/TM	di atas 200 kVA	**)	Blok WBP = K x 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****)	-
8.	I-3/TM	di atas 200 kVA	**)	Blok WBP = K x 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****)	-
9.	I-4/TT	30.000 kVA ke atas	***)	Blok WBP dan Blok LWBP = 996,74 kVArh = 996,74 ****)	-
10.	P-1/TR	6.600 VA s.d. 200 kVA	*)	1.467,28	1.467,28
11.	P-2/TM	di atas 200 kVA	**)	Blok WBP = K x 1.035,78 Blok LWBP = 1.035,78 kVArh = 1.114,74 ****)	-
12.	P-3/TR		*)	1.467,28	1.467,28
13.	L/TR, TM, TT		-	1.644,52	-

Gambar 4.2.1 Biaya PLN per kwh

Sehingga dapat dilakukan perhitungan pengeluaran penggunaan arus Server dan juga modem dengan mengalikan beban pemakaian dengan harga listrik

Diketahui :

$Beban\ server = 620Watt = 0.62Kw$

$Beban\ AC = 750Watt = 0.75Kw$

$Beban\ server\ dalam\ sebulan = 0.62Kw * 24\ jam * 30\ hari = 446.4Kwh$

$Beban\ AC\ dalam\ sebulan = 0.75Kw * 24\ jam * 30\ hari = 540Kwh$

Sehingga dapat dihitung biaya penggunaan Server perbulan adalah $446.4\ Kwh *$ $\text{Rp. } 1{,}467.28/\text{Kwh} = \text{Rp. } 654{,}993.792$ dan biaya AC perbulan adalah $0.75\ Kwh *$ $\text{Rp. } 1{,}467.28/\text{Kwh} = \text{Rp. } 792{,}331.2$

4.2.2.3.2 Pengukuran Pengisian Daya Solar Panel

Pada perhitungan ini akan didasari oleh data pengukuran menggunakan sensor, dimana dilakukan pengukuran voltase aki 60AH yang di isi menggunakan solar panel 20WP selama 4 hari dan setiap harinya diambil data dari jam 6 pagi sampai jam 8 malam, adapun data hasil pengukurannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2.12 Pengukuran pengisian aki

Jam (WIB)	Hari 1 (volt)	Hari 2 (Volt)	Hari 3 (Volt)	Hari 4 (Volt)	Hari 5 (Volt)	Hari 6 (Volt)	Hari 7 (Volt)
06.00	12.01	12.52	13.00	13.43	13.70	13.78	13.80
07.00	12.00	12.50	12.99	13.43	13.68	13.78	13.80
08.00	12.02	12.48	13.01	13.41	13.71	13.79	13.80
09.00	12.03	12.48	13.01	13.42	13.71	13.78	13.80
10.00	12.01	12.51	13.10	13.48	13.70	13.80	13.80
11.00	12.12	12.63	13.17	13.52	13.71	13.80	13.80
12.00	12.27	12.82	13.25	13.59	13.74	13.79	13.80
13.00	12.43	12.94	13.39	13.66	13.76	13.80	13.80
14.00	12.55	12.97	13.43	13.68	13.78	13.80	13.80
15.00	12.57	12.98	13.46	13.71	13.79	13.80	13.80
16.00	12.56	13.00	13.48	13.70	13.80	13.80	13.80
17.00	12.56	13.01	13.47	13.72	13.80	13.80	13.80
18.00	12.56	13.00	13.47	13.72	13.79	13.80	13.80
19.00	12.55	13.00	13.45	13.71	13.79	13.80	13.80
20.00	12.53	13.00	13.43	13.70	13.78	13.80	13.80

Dari data pengukuran diatas, terlihat perubahan voltase aki dari voltase batas bawah aki yaitu sebesar 12.01 volt setelah dilakukan pengisian 7 hari, terlihat bahwa aki terisi penuh dan stabil di voltase 13.80 pada hari ke-6 jam 13.00 dimana dapat dilihat pada tabel jam pengisian aki penambahan voltase cenderung terjadi dari jam 7 pagi sampai jam 5 sore, dan penurunan aki dikarenakan pemakaian alat lebih besar dibanding yang dihasilkan solar panel adalah pada pukul 6 pagi sampai 7 pagi, dan pada pukul 5 sore sampai dengan pukul 8 malam, dari asumsi diatas, dapat dihitung lama pengisian aki 60AH menggunakan solar panel 20Wp dapat dilakukan selama 6 hari dengan jam Pengisian 06.00 WIB s/d 20.00 WIB.

Dengan demikian, untuk melakukan perhitungan keuntungan yang dihasilkan oleh panel surya adalah dengan cara mengalikan harga listrik dengan listrik yang dihasilkan oleh panel surya, adapun perhitungan keuntungannya adalah sebagai berikut :

Diketahui :

1. Solar Panel 20WP dapat menghasilkan 60AH dalam waktu 6 hari
2. Aki 60AH memiliki efisiensi penggunaan sebesar 80% dari total kapasitas aki yaitu sebesar $60AH * 80\% = 48AH$ dapat menghasilkan $48 * 12 = 576\ Watt\ Hour$ dan dapat membackup Server selama $\frac{576wh}{620w} = 0.93\ jam\ (55{,}7\ menit)$
3. Dalam 30 hari, solar panel dapat mengisi aki 60AH sebanyak $\frac{30}{6} = 5\ kali$ dalam sebulan dengan waktu backup Server 4 jam 39 menit.

Sehingga dapat disimpulkan dalam sebulan solar panel dapat menghasilkan 300AH dengan efisiensi penggunaan sebesar 80% adalah 240AH dan jika di konversi menjadi Kwh adalah $240\ AH * 12V = 2880V\ AH$ atau dengan satuan yang sama adalah 2880WH atau 2.88Kwh dan jika di konversi menjadi nilai mata uang akan menjadi $2.88kwh * \text{Rp. } 1{,}467.28/\text{Kwh} = \text{Rp. } 4{,}225.766$ per bulan

4.2.2.3.3 Perhitungan Biaya Genset

Pada perhitungan ini akan dilakukan perhitungan biaya tambahan yang akan dikeluarkan perusahaan jika terjadi pemadaman listrik, adapun genset yang

digunakan oleh perusahaan adalah genset GN 3500-MP dengan daya 3KVA menggunakan bahan bakar bensin, dimana nilai rata-rata bensin 250g/kw/hr dengan berat bahan bakar 0.745 kg/L, dan rumus untuk melakukan perhitungan penggunaan bahan bakar genset adalah

$$S = K * P * T$$

Dimana :

S = penggunaan bahan bakar dalam satuan liter

K = Faktor ketetapn konsumsi bahan bakar per kwh, dimana nilainya adalah 0,2

T = waktu penggunaan genset

Perhitungan Keuntungan daya yang dihasilkan solar panel :

Diketahui beban pada CV pulsa niaga antara lain adalah pc Server sebesar 620Watt dan AC sebesar 750Watt, sehingga dapat dilakukan perhitungan penggunaan bensin.

$S\ Server = 250\text{g/kw/hr} * 2{,}82\ A * 1\ jam\ = 705 g/jam$

$S\ server = 0{,}705\ kg/jam$

$S\ server = \frac{0{,}705 kg/jam}{0{,}745 Kg/L} = 0{,}946\ liter\ per\ jam$

$S\ AC = 250\text{g/kw/hr} * 3.41\ A * 1\ jam\ = 852{,}3 g/jam$

$S\ AC = 0{,}8523\ kg/jam$

$S\ AC = \frac{0{,}8523 kg/jam}{0{,}745 Kg/L} = 1{,}144\ liter\ per\ jam$

Untuk mengkonversi biaya bahan bakar menjadi rupiah, dapat dilakukan dengan mengalikan dengan harga bahan bakar bensin pertanggal 1 April 2017 pukul 00.00 WIB adalah Rp.6.450/liter diambil dari laman resmi kementrian ESDM, perhitungan biayanya adalah :

$Biaya\ server = 0{,}946\ l/jam\ * Rp.6.450\ /\ l\ = Rp.6.101/jam$

$Biaya\ AC = 1{,}144\ l/jam\ * Rp.6.450\ /\ l\ = Rp.7.378/jam$

4.2.2.3.4 Perbandingan Biaya Operasional

Kesimpulan hasil pengujian dengan kasus fungsional dapat disimpulkan bahwa proses telah benar dan sesuai dengan yang diharapkan, dan dapat disimpulkan dari beberapa perhitungan yang telah dilakukan antara lain adalah :

1. Biaya penggunaan Server perbulan adalah Rp. 654.993,792
2. Biaya Penggunaan AC perbulan adalah Rp. 792.331,2
3. Keuntungan yang dihasilkan panel surya 20WP adalah Rp. 4.225,766 per bulan
4. Biaya penggunaan genset untuk Server $Rp. 6.101/jam$ dan AC $Rp. 7.378/jam$
5. Biaya Pembuatan Sistem adalah $Rp. 1.647.900$ ditambah panel surya 20WP $Rp. 228.000$

Dari data diatas panel surya 20WP dapat menghasilkan Rp. 4.225,766 per bulan sehingga dapat dihitung 1WP dapat menghasilkan $\frac{\text{Rp.4,225.766}}{20} = Rp. 211{,}288/bulan$ dimana harga 1 WP panel surya adalah

$$\frac{228{,}000}{20} = Rp. 11.400$$

4.2.2.3.5 Perhitungan Lama Penggunaan Baterai

Pada perhitungan ini akan didasari oleh data pengukuran menggunakan sensor, dimana dilakukan pengukuran voltase aki 60AH yang digunakan menyalakan beban 22 Watt yang terdiri dari lampu pijar *LED* 10W 220V dan *power inverter 1200W DC 12V to AC 230V* selama 3 jam pada pukul 13:57 WIB *accu 60AH* berada pada tegangan 13.71 VDC dan kondisi akhir pada pukul 16:58 setelah *accu* tidak terhubung dengan beban menjadi 13.3 VDC, adapun data hasil pengukurannya adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2.13 Pengukuran Lama Penggunaan aki

Jam	Volt
13:57	13.71
14:06	13.21
14:16	13.21
14:27	13.19
14:36	13.18
14:46	13.19
14:57	13.02
15:07	12.9
15:17	13
15:27	13.01
15:37	12.9
15:47	12.76
15:57	12.74
16:07	12.69
16:17	12.57
16:27	12.6
16:37	12.6
16:47	12.62
16:57	12.6
16:58	13.3

4.3 Pengujian Beta

Pengujian Beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana dilakukan pengujian secara langsung ke tempat dimana sistem di implementasikan. Pengujian beta berkaitan dengan kepuasan pengguna dengan kandungan poin pemenuhan kebutuhan dari tujuan awal pembangunan sistem dan tampilan antarmuka dari sistem tersebut. Pengujian beta dilakukan dengan mengambil data wawancara terhadap pihak yang terkait, yang nantinya akan menggunakan sistem yang telah dibangun sebagai acuan evaluasi bagi pihak pengembang untuk mengembangkan sistem yang lebih baik lagi.

4.3.1 Skenario Pengujian Beta Operator Server

Pengujian beta pada Sistem Pemonitoringan dan *Auto Switch Power Supply* Menggunakan *Solar Cell Powerbank* Pada Server dilakukan dengan teknik wawancara kepada operator Server, berikut adalah hasil wawancara yang telah dilakukan, dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.3.1 Hasil wawancara operator Server

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah sistem dapat membantu pengawasan terhadap Server ?	Membantu, terutama untuk melakukan switch sumber dayanya, jadi tidak perlu menjaga Servernya terus
2	Apakah fitur yang ada sudah mencakup untuk melakukan monitoring sumber daya para perusahaan ini ?	Sudah mencukupi
3	Apakah sumber daya yang tersimpan di aki bermanfaat ?	Sangat bermanfaat
4	Apakah biaya operasional berkurang ketika menggunakan sistem ?	Selama beberapa hari ini berkurang, karena ac nya tidak selalu hidup
5	Apakah pemakaian daya Server dan ac menurun ketika menggunakan sistem ?	iya, menurun

4.3.2 Kesimpulan Pengujian Beta

Berdasarkan hasil wawancara dengan operator Server, maka dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun sudah sesuai dengan yang diharapkan, pada setiap fungsionalitas yang terdapat didalam sistem sudah mencukupi kebutuhan monitoring sumber daya listrik Server