BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

5.1 HASIL IMPLEMENTASI PROGRAM

Perancangan alat pemonitoring penggunaan arus listrik ini terdiri dari perancangan *software* dan *hardware*. Perancangan software ditulis menggunakan bahasa pemrograman basic yang akan ditanamkan mikrokontroler atmega16 dan PC.

Tahap – tahap implementasi adalah sebagai berikut :

- Menyiapkan software aplikasi Visual Studio 2008, codevision avr, microsoft access dan khazama avr programmer, serta sistem operasi yang di gunakan pada PC adalah Windows 7.
- 2. Membuat program untuk PC dengan bahasa Basic pada Visual Studio.
- 3. Membuat database menggunakan mcrosoft access 2016.
- 4. Membuat program untuk mikrokontroler atmega16 dengan bantuan aplikasi codevision avr dan khazama avr programmer.
- Menamakan (embedding) program yang telah dibuat kedalam PC dan mikrokontroler atmega16.
- 6. Menguji hardware yang telah ditanamkan program.

5.1.1 Implementasi Rancangan Tabel

Implementasi tabel merupakan penerapan rancangan basis data yang telah dibuat sebelumnnya menjadi sebuah basis data yang digunakan pada program. Berikut adalah implementasi tabel :

5.1.1.1 Tabel Monitoring Penggunaan Daya Listrik

Hasil implementasi tabel admin merupakan tabel yang berisi informasi mengenai tanggal, waktu telah berapa lama alat diaktifkan, perkiraan penggunaan daya listrik dan perkiraan biaya yang telah dihabiskan atau yang akan dibayar. Hasil implementasi tabel monitoring penggunaan daya listrik ini dapat dilihat pada gambar 5.1.

	5. đ							Table To	ols	Data : Dat	abase- D	\SKRIPSI\VB.I	NET FULL\An	ndres\Andre	s\bin\Debu	ıg∖Data.accd	b (Access 200	7 Sigr	n in 🚽	٥	×
File	Home			Database				Fields 1	Table	Q Tel	me what										
View	Paste V F	ut opy ormat Painter	Filter	2↓ Ascendi 2↓ Descend 2≠ Remove	ing 🏹 S ding 🛄 A e Sort 🍸 T	election * Advanced * Foggle Filter	Refrest	in New Save	∑ Ta ॐ Sp - ∭ M	otals velling ore *	р Find	ab Cac Replace → Go To *	Calibri (D B I	Detail)	• 11 •	• = = = :	== == = 2 • =	i€ 			
Views	Clipbo	ard	G.	Sort	& Filter		1.11	Reco	rds			Find			Text Form	atting		6			~
All Ad	cess Ob	e ⊙ «	🛄 data																		×
Tables	ta	مر *																			
Datashee	t View		Record: H	4 < 1 of 1	> H >>	T. No Filte	searc	ħ												193	E

Gambar 5.1 Tampilan Tabel Monitoring Penggunaan Daya Listrik

5.1.2 Implementasi Rancangan Input

Adapun hasil impementasi dari rancangan input pada PC adalah sebagai berikut :

5.1.2.1 Tampilan Menu Serial

Tampilan form menu serial dapat dilihat pada gambar 5.2 yang merupakan hasil implementasi dari rancangan pada gambar 4.14. Pada tampilan terdapat beberapa informasi dari data serial yang dikirim dari mikrokontroler melalui port serial. Data yang telah diterima akan diinputkan kedalam database.

🖳 serial	
Pilih Port	
	Connect
Data Yang Diterima	
Daya	
Biaya	
Waktu	
Tanggal	
Kirim	Buka Database

Gambar 5.2 Tampilan Form Menu Serial

5.1.2.2 Tampilan Menu Utama

Tampilan form menu utama dapat dilihat pada gambar 5.3 yang merupakan hasil implementasi dari rancangan pada gambar 4.15. Pada tampilan terdapat beberapa informasi dari database yang didapatkan melalui data serial yang dikirim dari mikrokontroler melalui port serial. Data yang telah diterima ditampilkan dalam bentuk tabel.

Tanggal	Waktu Hitur (Jam:Menit:[ng Detik) Perkiraan Pengguna	aan Daya (KWH) Perkiraan Biay	va (Rupiah)
Tang	gal Waktu	Daya	Biaya	

Gambar 5.3 Tampilan Menu Utama

5.2 PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

Penulis melakukan tahap pengujian terhadap sistem secara fungsional untuk mengetahui keberhasilan dari implementasi sistem yang telah dilakukan, yaitu dengan menggunaka metode *Black Box* yang difokuskan pada output yang dihasilkan sistem.

5.2.1 Pengujian Perangkat Lunak

Pada tahap ini penulis akan melakukan dengan pengujian program alat pemonitoring penggunaan beban listrik pada PC. Adapun beberapa tahap yang telah penulis lakukan adalah sebagai berikut :

5.2.1.1 Pengujian Modul Komunikasi Serial

Pada tahap ini, dilakukan pengujian pada modul komunikasi serial untuk mengetahui apakah alat terhubung ke sistem berjalan dengan baik atau tidak. Hasil pengujian pada modul komunikasi serial dapat dilihat pada Tabel 5.1.

Modul	Prosedur	Masukan	Keluara	Hasil yang	Kesimpula
yang diuji	Pengujian		n yang	didapat	n
			di		
			harapka		
			n		
Komunika	Hubungkan	Menghidupk	Data	Data serial	Baik
si serial	port serial	an sensor	serial	telah	
	yang	dan	dapat	diterima	
	tersambung	perangkat	dikirim	dan telah	
	pada	yang	dan	tersimpan	
	mikrokontroler	terhubung	diterima	pada	
	dengan	pada	oleh	database.	
	laptop/pc.	mikrokontrol	database.		
		er			
Tombol	Menghubungk	Hubungkan	Port	Port serial	Baik
connect	an port serial	port serial	serial	yang	
(berhasil)	dengan	pada	yang	terhubung	
	laptop/pc.	laptop/pc.	terhubun	telah	
			g dapat	terdeteksi	
			terdeteks	dan dapat	
			i.	dikoneksika	
				n.	
Tombol	Tidak	Port serial	Port	Port serial	Baik
connect	menghubungk	tidak	serial	tidak	
(gagal)	an port serial	dihubungkan	tidak	terdeteksi	
	dengan		terdeteks	sehingga	
	laptop/pc		i	tidak dapat	
				terkoneksi	
Tombol	Klik tombol	Klik tombol	Form	Form tabel	Baik
buka	buka database	buka	tabel	database	
database		database	database	telah tampil	
			tampil		

Tabel 5.1 Pengujian Modul Komunikasi Serial

5.2.1.2 Pengujian Modul Menu Utama

Pada tahap ini, dilakukan pengujian pada modul menu utama untuk mengetahui apakah database telah tersimpan dan telah berjalan dengan baik atau tidak. Hasil pengujian pada modul menu utama dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Modul	Prosedur	Masukan	Keluaran	Hasil	Kesimpul
yang diuji	Pengujian		yang di	yang	an
			harapka	didapat	
			n		
Menampilk	Menghubungk	Menghubungk	Database	Database	Baik
an data	an database	an database	dapat	telah	
yang telah	dengan	yang telah	ditampilk	ditampilk	
disimpan	program	dibuat dengan	an dalam	an dalam	
pada		program	bentuk	bentuk	
database			tabel.	tabel.	
Combobox	Klik panah	Mengklik	Data yang	Data yang	Baik
cari data	pada combo	panah pada	dicari	dicari	
	box cari data,	combo box	dapat	telah	
	kemudian	cari data, lalu	ditampilk	ditampilk	
	pilih data	memilih jenis	an sesuai	an sesuai	
	yang akan	data yang	pencarian	dengan	
	dicari.	akan dicari		pencarian	
Tombol	Klik tombol	Memilih data	Data yang	Data yang	Baik
hapus	hapus	yang akan	telah	telah	
(berhasil)		dihapus dan	dipilih	dihapus	
		klik tombol	terhapus	telah	
		hapus pada	dari tabel	terhapus	
		menu utama	dan	dari tabel	
			database	dan	
				database	

Tabel 5.2 Pengujian Modul Menu Utama

Tombol	Klik tombol	Tidak	Tidak ada	Tidak ada	Baik
hapus	hapus	memilih data	data yang	data yang	
(gagal)		yang akan	terhapus	terhapus	
		dihapus dan	kemudian	dan	
		klik tombol	muncul	muncul	
		hapus pada	peringata	peringata	
		menu utama	n pilih	n pilih	
			data yang	data yang	
			akan	akan	
			dihapus	dihapus	
Tombol	Klik tombol	Mengklik	Keluar	Keluar	Baik
tutup	tutup	tombol tutup	dari	dari	
		pada menu	modul	modul	
		utama	menu	menu	
			utama	utama	

5.3 PENGUJIAN SISTEM

Pengujian sistem bertujuan untuk memastikan apakah semua fungsi sistem bekerja dengan baik dan mencari kesalahan yang mungkin terjadi. Dalam pengujian sistem meliputi pengujian perangkat lunak dan pengujian perangkat keras.

5.3.1 Codevision AVR

Dalam perancangan alat ini, peneliti menggunakan software codevision avr sebagai penulis program yang nantinya akan diunduhkan pada mikrokontroler atmega16 yang digunakan oleh peneliti.

Untuk pengujian, dapat dimulai dari pembuatan file project baru dengan cara menekan ctrl+n pada aplikasi codevision avr.



Gambar 5.4 Tampilan Saat Akan Membuat Project Baru

Setelah muncul jendela seperti diatas, maka selanjutnya pilih project, lalu tekan tombol ok, setelah muncul jendela berikutnya pilih yes.





Setelah muncul jendela diatas, pilih sesuai chip yang digunakan, disini

peneliti menggunakan chip atmege, setelah dipilih lalu tekan ok.

File Program Edit Help IVBATI Analog Comparing Abfraumonic LLDD Gegleic LLD Relearged Program Preview Port A Port B Port C Port D Data Direction PullapOlytax Value Bit I I Bit A	CodeWizardAVR - untitled.cwp		^
Image: Comparator ADC SPE Image: Comparator Paration SPE Image: Comparator SPE SPE	<u>File Program Edit H</u> elp		
USART Analog Comparator ADC SPF 2C 1 V/ree TWIEC Adharument CO Grade B48 Special Information Data Direction Polytop Value B40 In I B41 B42 In I B43 B44 In I B43 B44 In I B43 B47 In I B46 B47 In I B47	🖸 🕞 🖶 🛞 💁 🎯 🕒 🖬 🖺 🕐	?	
	USARI Analog Conpertor ADC SP 120 1 V/c TVI I20 Alphanumeic LCD Graphic LCD BR-Braged Project Information Dia Port External IR0 Times Port A Port B Port C Port D Data Direction Pullup / Usar BR 0 n I BR 1 BR 2 n I BR 1 BR 2 n I BR 2 BR 3 n I BR 3 BR 4 n I BR 4 BR 5 n I BR 4 BR 5 n I BR 5 BR 7 n I BR 7 BR 7 N BR 7	Program Preview	

Gambar 5.6 Jendela konfigurasi chip

Setelah dipilih ok, langkah selanjutnya adalah konfigurasi chip dan beberapa perangkat yang akan digunakan, seperti crystal, lcd, rtc, rx dan tx. Jendela konfigurasi ditampilkan pada gambar 5.4. setelah dilakukan konfigurasi sesuai kebutuhan, langkah selanjutnya adalah menyimpan file project yang akan dibuat, proses penyimpanan akan ditampilkan pada gambar 5.5.

🕵 Save C Compi	iler Source File			×
Save in:	📔 Program	•	G 🤌 📂 🖽 -	
Recent Places Desktop Libraries	Name Arduino Exe Linker List Obj test1 reader	*	Date modified 16/12/2018 17:23 16/12/2018 18:47 13/12/2018 17:52 16/12/2018 18:47 16/12/2018 18:47 13/12/2018 14:45 16/12/2018 18:47	Type File folder File folder File folder File folder File folder C compile
Computer Network	 ✓ File name: Save as type: 	TI Monitor C Compiler files (*.c)		Save Cancel

Gambar 5.7 proses penyimpanan file project

Setelah project disimpan, maka akan muncul tampilan sketch baru pada codevision avr, seperti yang ditampilkan pada gambar 5.6.

A 4 4 # # # # # . B 11 12 2	◎ \$ ● ● ● ● ● ● ● \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$	
e % % 1 🖹 💘 🗑 🕞		
Contract to the second of the		EC. 0 4 20 4 20 4 20 4 20 4 20 4 20 4 20 4
Messages		♥ 尋 🔀
Errors 🛅 Warnings		

Gambar 5.8 Tampilan sketch baru pada codevision avr

Setelah muncul sketch baru, maka langkah selanjutnya adalah membuat program yang dibutuhkan. Tampilan program bisa dilihat pada gambar 5.7.



Gambar 5.9 Tampilan sketch program yang dibuat

Setelah program selesai dibuat, langkah selanjutnya adalah menyimpan program sekaligus melakukan *verify/compile* program yang dibuat, dengan cara menekan ctrl+f9. Jika terjadi kesalahan pada saat pembuatan program atau terdapat error pada program, maka akan muncul notifikasi bahwa telah terjadi kesalahan pada saat melakukan proses *verify/compile* program. Tampilan jika terjadi kesalahan pada program dapat dilihat pada gambar 5.9 dan 5.10.

A A A A A A A A A A A A A A A A A	Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Imag	Compete Dep A Transl Ma Dep A Transl Ma Dep A Transl Ma Top A Transl M	•	(B) C. 0 2 C. 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2
Messages Ence Manings Ence Manings Ence D\SKRIPSIVPiogram Percobaser\Readsr\readsr\	921 der. c(139): // expected der. c(303): // expected	▲ ΩK	•	\$₹

Gambar 5.10 Tampilan jika terjadi kesalahan pada program



Gambar 5.11 Tampilan ketika aplikasi memberitahukan letak kesalahan



Gambar 5.12 Tampilan ketika tidak terjadi kesalahan pada program

5.3.2 Khazama AVR Programmer

Setelah program dibuat, langkah selanjutnya adalah proses pengunduhan program kedalam mikrokontroler atmega16. Pengunduhan program codevision avr kedalam mikrokonroler menggunakan aplikasi tambahan yaitu khazama avr programmer.



Gambar 5.13 Tampilan awal khazama avr programmer

Setelah membuka aplikasi khazama, langkah selanjutnya adalah memilih chip yang kita gunakan.



Gambar 5.14 Tampilan ketika memilih chip yang digunakan

Setelah memilih chip yang akan digunakan, langkah selanjutnya adalah memilih program yang akan diunduh kedalam mikrokontroler, dengan cara menekan tombol ctrl+L pada keyboard. Tampilan memilih file program bisa dilihat pada gambar 5.14.



Gambar 5.15 Tampilan memilih file program yang akan diunduh

Setelah file dipilih, kemudian klik open, setelah itu klik tombol auto program pada aplikasi khazama lalu klik ok untuk memulai mengunduh program.

5.3.3 Microsoft Visual Studio 2008

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan software visual studio 2008 sebagai penampil database yang telah disimpan dan sebagai penerima data serial yang dikirim oleh mikrokontroler, tampilan awal pada microsoft visual studio 2008 dapat dilihat pada gambar 5.16.



Gambar 5.16 Tampilan Awal Pada Visual Basic Net 2008

Setelah membuat project baru, maka akan muncul tampilan awal pembuatan program dan interface pada microsoft visual studio 2008, tampilan pada saat pembuatan interface program dapat dilihat pada gambar 5.17.



Gambar 5.17 Tampilan awal pembuatan interface program

Setelah merancang tampilan interface sesuai dengan kebutuhan dan keinginan, maka masuklah kedalam tahap programming. Tampilan pemrograman awal dapat dilihat pada gambar 5.18.

File Edit View Project Build I	Debug Data Tools Test Window Help •) • ? • • Jebug • Win32 • @ timer_read • • ? . • @ timer_read			
🔃 % 💁 🗤 律 律 🗉 😫 C	■ 두 두 두 운 용, 및]			
Solution Explorer - test 🔷 👻 🕂 🗙	Form1.h [Design]* Start Page	- ×	Properties	- 4 × [
🖺 🗿 🗉 🗖 🖧	Stest::Form1	-	Form1_Load VCC	CodeFunction -
 Solution text (2 project) Solution text (2 project) Form.h.h Form.h.h Form.h.h Pescurce files Source files<th><pre>%ftetiformi</pre></th><th></th><th>Termin, Load CCC C++ (Name) Access CanOveride File FullName IsOverloaded IsOverloaded IsSherd IsSherd IsSherd IsSherd TypeStimg</th><th>Formi_Load (Akinja)</th>	<pre>%ftetiformi</pre>		Termin, Load CCC C++ (Name) Access CanOveride File FullName IsOverloaded IsOverloaded IsSherd IsSherd IsSherd IsSherd TypeStimg	Formi_Load (Akinja)
	Output	→ д ×	1	
	Show output from:			
			C++	
Solution Explorer Class View	Call Browser 🔄 Output 📑 Error List			
Ready	Ln 72	Col	87 Ch 84	INS

Gambar 5.18 Tampilan awal pembuatan program

Tampilan diatas merupakan tampilan awal ketika hendak memulai

program yang akan dibuat. Tampilan contoh program dapat dilihat pada gambar

5.19.

File File Kenn Devinet Bolld Delver Dele Tech Minden Male					
rme cou view roject como ueoug osta voos ret winnow nep III- 에 · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					
Solution Explorer - Solution + # × serial.vb (Decian)* disolary.vb Andres (disolary.vb (Decian)	×	Properties		• 4 ×	1 135
	-	serial Attributes		-	Se
Imports System Imports System Andrew (i project) Andrew (i	^	COM COM Class COM Visible Serializable	False True False		ver Explorer 🔆 Toolbox
<pre>Obm:VAL =</pre>					
Output 🗸 🤋	×				
Show output from:					_
Solution Explorer @2 Class View 20 Call Browser] Output [] Error List		COM Class Expose Class to C	OM.		
Ready Lin17	Col 1	12 Ch 12		1	INS

Gambar 5.19 Tampilan program

Ketika terjadi kesalahan atau error pada program yang telah dibuat, maka akan muncul pesan dan peringatan ketika akan menjalankan program. Contoh peringatan ketika terjadi error dapat dilihat pada gambar 5.20.

File Edit View Project Build	ebug Data Tools Test Window Help				
🛅 • 🛅 • 💕 🛃 🖉 👗 🖬 🖄	🄊 • 🝽 • 💭 • 🖳 🕨 Debug 🔹 Any CPU	 imer_read 	- 🗟 🕾 🕺 🏷 💽 🗉 - 📮		
🖪 💁 🏊 🔺 🕸 🕸 🔳 😫 🛙) 두 다 두 48 8 및 -				
Solution Explorer - Solution ' 👻 🕂 🗙	serial.vb [Design]* display.vb Andres display.vb	b [Design]	-	× Properties	+ + × 👔
🕒 🗿 💽 🖾	🎒 (General)			-	• Sen
Solution 'Andres' (1 project)	Imports System	A.		🗖 🔠 24 i 🖾	(er B
My Project	Imports System.IO.Ports			<u>^</u>	xpla
Resources					orer
📰 display.vb	DIM COMPORT AS SCRING			. =	2
🗎 Module1.vb	Private Sub serial Load (ByVal sense)	er As System.Object, ByVal e As S	System.EventArgs) Handles MyBase.Loa		Too
🔤 serial.vb	koneksi()				box
	dadata = New OleDh.OleDhDataA	lanter("select * from data", cona) Nudie	X N		
	Timer1.Enabled =				
	comPORT = "" There w	ere build errors. Would you like to continue and ru	in the last		
	For Each sp As St	ful build?			
	Next.				
		Yes	No		
	End Sub	this dialog again			
	D Private Sub Serial Dox		TO Porte SerialDataBace		
	'SerialPort1.Open()				
	End Sub				
	Defense for support Contractor Calls		Contract Participants in Contract Participants		
Frivate Sub comBort ComboBox SelectedIndexChanged[By/al gender As System.Object, By/al e As System.Even If (comBort_ComboBox.SelectedItem <> "") Then comBort = comBort ComboBox.SelectedItem					
	End If			_	
	End Sub		*		
	Ordenset			~	
	Characteristics Characteristic	88 - F	• *	^	
	anow output none			-	
	<		١		
Solution Explorer 🗟 Class View	Call Browser 🔄 Output 📑 Error List				
Build failed			Ln 12	Col1 Ch	1 INS

Gambar 5.20 Tampilan ketika terjadi kesalahan atau error pada program

Dan ketika tidak ada error atau kesalahan pada program yang telah dibuat maka program dapat dijalankan tanpa ada peringatan atau kendala. Contoh program yang berhasil dijalankan dapat dilihat pada ambar 5.21.



Gambar 5.21 Tampilan ketika program berhasil dijalankan

5.4 PENGUJIAN ALAT

Adapun hasil implementasi dari pembuatan alat yang dirancang adalah sebagai berikut :



Gambar 5.22 Bentuk Fisik Pemonitoring Penggunaan Daya Listrik

5.4.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras ini dilakukan untuk mengetahui benar atau tidaknya sebuah rangkain listrik yang telah di rangkai. Pengujian dilakukan secara satu-persatu dari beberapa rangkaian yang telah selesai dibuat dan dengan alat bantu multimeter. Adapun tahapan yang dilakukan dalam pengujian perangkat keras ialah melakukan pengujian tegangan pada masing-masing rangkaian. Kemudian dilanjutkan dengan melakukan pengujian fungsi masing-masing rangkaian dengan demikian dapat diketahui apakah rangkaian dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Tahap terakhir ialah melakuan pengujian rangkian keseluruhan.

5.4.1.1 Pengujian Tegangan Pada Masing-masing Rangkaian

Pengujian tegangan yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui seberapa besar tegangan pada setiap alat secara terpisah. Hal ini perlu diperhatikan karena beberapa komponen mempunyai tegangan yang berbeda disetiap rangkaian. Pengujian tegangan pada setiap rangkaian dapat dilihat pada tabel 5.1:

Tabel 5.3 Pengujian Tegangan

NO	Blok Rangkaian	Tegangan Yang diinginakan	Tegangan Sebenarnya
1	Mikrokontroler	5 volt	4.5 volt
2	RTC	5 volt	4.5 volt
3	Sensor ACS712	5 volt	4.5 volt
4	LCD	5 volt	4.5 volt

5.4.1.2 Pengujian Sensor ACS712

Sensor ACS712 seperti yang sudah diijabarkan pada bab sebelumnya merupakan sensor yang dapat menghitung arus listrik yang mengalir, dengan cara menghubungkan sensor pada arus yang akan dihitung.

Pengujian dilakukan setelah mengunduh program pada mikrokontroler dan dengan cara melihat output yang dihasilkan oleh sensor ACS712 pada LCD.

Pengujian	Modul yang diuji	Ampere yang dibutuhkan dari perhitungan manual	Ampere yang terbaca pada sensor acs712	Kesimpulan
Pengujian 1	Kipas angin 45watt speed 3	0.20	0.22	Baik
Pengujian 2	Kipas angin 45watt speed 3	0.20	0.18-0.22	Baik
Pengujian 3	Kipas angin 45watt speed 2	0.20	0.14-0.18	Baik
Pengujian 4	Kipas angin 45watt speed 2	0.20	0.18	Baik
Pengujian 5	Kipas angin 45watt speed 2	0.20	0.14-0.22	Cukup baik
Pengujian 6	Kipas angin 45watt speed 1	0.20	0.14-0.18	Cukup baik

Tabel 5.4 Pengujian Monitoring Daya

Pengujian 7	Kipas angin 45watt speed 3 dan charger laptop dengan baterai 50%	2.20	1.10-1.14	Buruk
Pengujian 8	Solder		0.07-0.10	Baik
Pengujian 9	Lampu LED 220V	0.45	0.38-0.50	Cukup baik
Pengujian 10	Charger Laptop	2	0.86-1.60	Buruk

Tabel 5.5 Pengujian perhitungan perkiraan beban dan perkiraan biaya

Pengujian	Modul yang diuji	Waktu hitung	Perkiraan beban yang digunakan	Perkiraan biaya yang dibutuhkan
Pengujian 1	Kipas angin 45watt speed 3	1 jam 00 menit	0.0365 kwh	55.76 rupiah
Pengujian 2	Kipas angin 45watt speed 3 dan charger laptop dengan baterai 100%	2 jam 30 menit	0.3133 kwh	468.70 rupiah
Pengujian 3	Charger laptop dengan baterai 100	1 jam 00 menit	0.1191 kwh	176.26 rupiah

5.5 ANALISA SISTEM SECARA KESELURUHAN

Untuk mendeteksi apabila terjadi kesalahan setelah uji coba, maka perlu dilakukan analisa rangkaian secara keseluruhan. Dari seluruh proses yang telah dilakukan, baik pengujian perangkat keras maupun perangkat lunak, dapat dikatakan bahwa alat ini dapat berfungsi sebagaimana yang penulis inginkan. Namun masih ada beberapa masalah dan kekurangan pada alat yang telah dirancang, dimana nilai arus yang didapatkan tidak tetap atau selalu berubah.

Alat yang dirancang akan mendapatkan nilai yang semakin kacau dan tidak tetap, apabila peralatan yang terhubung memiliki konsumsi daya yang semakin besar. Untuk menghindari hal diatas maka pengukuran hanya dapat dilakukan pada peralatan dengan konsumsi daya yang kecil, atau dengan mengganti mikrokontroler yang digunakan dengan arduino, karena pada pengujian menggunakan arduino, nilai yang didapatkan lebih stabil, meski mengukur peralatan dengan konsumsi daya yang besar.

Pengujian dilakukan untuk menunjukan bahwa alat yang dirancang ini dapat bekerja sesuai dengan tujuan dari pembuatan. Pengujian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- Sensor ACS712 yang dihubungkan dengan arus listrik 220V akan mengirimkan output kepada mikrokontroler jika ada arus listrik yang melaluinya berupa nilai yang telah dikonversikan.
- Kemudian nilai yang telah diterima oleh mikrokontroler akan diproses menggunakan program dengan rumus didalamnya untuk mengkonversikan nilai yang didapat dari sensor ACS712 kedalam satuan ampere, kilo watt hours dan rupiah.
- 3. Selanjutnya hasil dari pemrosesan yang telah dilakukan oleh mikrokontroler akan ditampilkan melalui LCD, dimana hasil yang tampil

pada LCD adalah waktu lama perangkat yang dihitung telah beroprasi atau aktif, kemudian arus yang dikonsumsi dalam satuan ampere, lalu watt yang telah dikonsumsi dan perkiraan biaya yang telah dihabiskan.

- 4. Setelah hasil dari pemrosesan dikirim ke LCD, selanjutnya mikrokontroler mengirim data yang telah diproses dalam bentuk serial ke komputer/laptop.
- 5. Kemudian data serial yang telah diterima akan dipisahkan oleh program pada visual basic yang nantinya data yang telah didapatkan akan disimpan kedalam database.