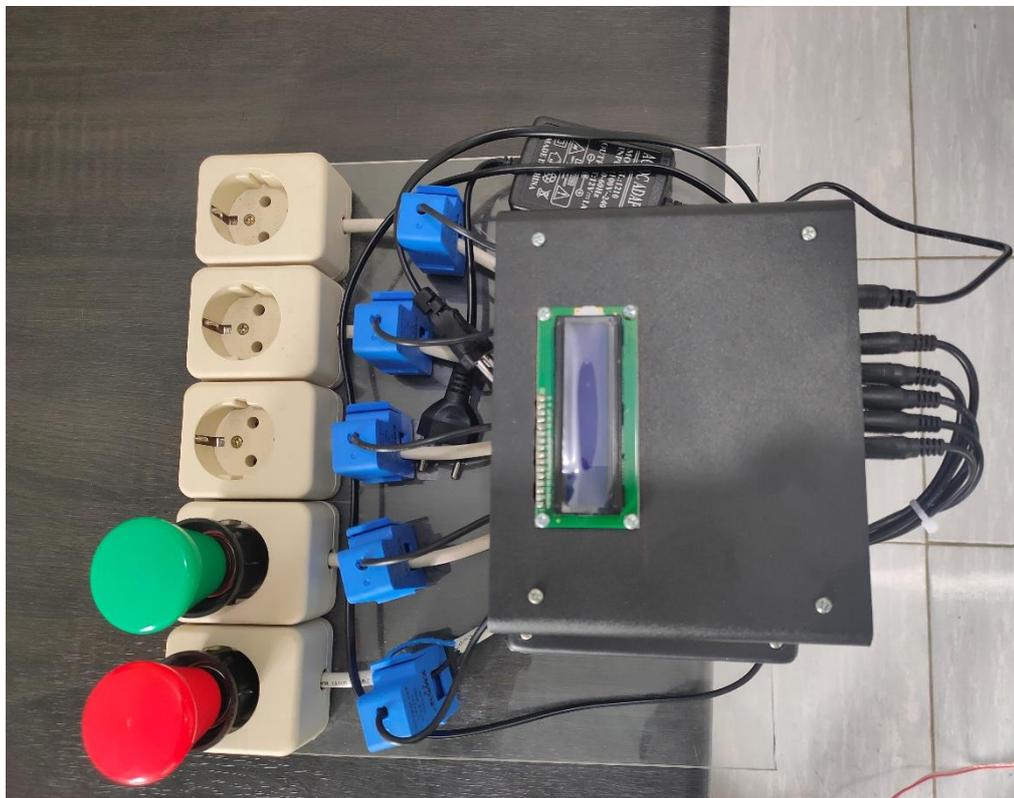


BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

5.1 HASIL IMPLEMENTASI

Pada tahap ini penulis mengimplementasikan hasil rancangan yang telah dibuat. Yang mana implementasi ini dilakukan sebagaimana agar mengetahui hasil dari alat yang telah dirancang oleh penulis. Adapun hasil implementasi dari penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5.1 *Prototype* Alat Monitoring dan Pengontrolan Beban Listrik

Pada gambar diatas merupakan *prototype* alat monitoring dan pengontrolan beban listrik yang telah dirancang oleh penulis. Dapat di lihat *prototype* yang di rancang tampak bentuk kotak hitam yang di atasnya terdapat LCD 16x2 yang mana

di dalamnya adalah keseluruhan rangkaian alat yang telah di buat. Dan juga terdapat 5 buah colokan terminal. Terminal tersebut tempat colokan yang digunakan untuk menghidupkan lampu, kipas, dan juga televisi.



Gambar 5.2 Gambar *Prototype* Keseluruhan Alat

Selanjutnya, pada tampak dari gambar tersebut terdapat 5 buah relay yang terpasang berdampingan dengan colokan terminal. Fungsi dari relay ini adalah nantinya sebagai pemutus atau penghubung arus listrik yang ada pada colokan terminal tersebut.. Untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 5.2



Gambar 5.3 Box Tempat Keseluruhan Alat

Pada gambar 5.3 dapat di lihat bahwa terdapat box hitam yang di atasnya terdapat LCD 16x2, yang mana LCD 16x2 ini berfungsi untuk menampilkan hasil atau output sensor yang mendeteksi dari peralatan elektronik tersebut. Dan untuk box hitam yang ada pada gambar merupakan tempat komponen keseluruhan alat yang sudah di rancang oleh penulis.

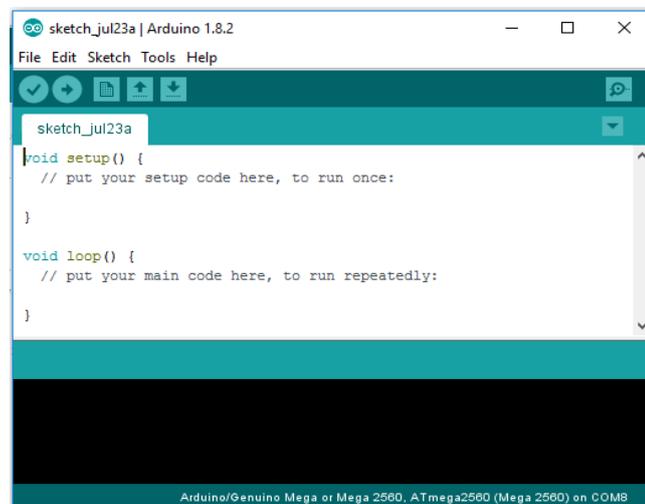
5.2 PENGUJIAN *WHITE BOX* PERANGKAT LUNAK

Pengujian *white box* didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan, menggunakan struktur kontrol dari desain program secara prosedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus pengujian.

Hal pertama yang dilakukan dalam pengujian perangkat lunak adalah menjalankan program berupa tampilan website dengan cara menjalankan alat terlebih dahulu dengan menggunakan tegangan listrik.

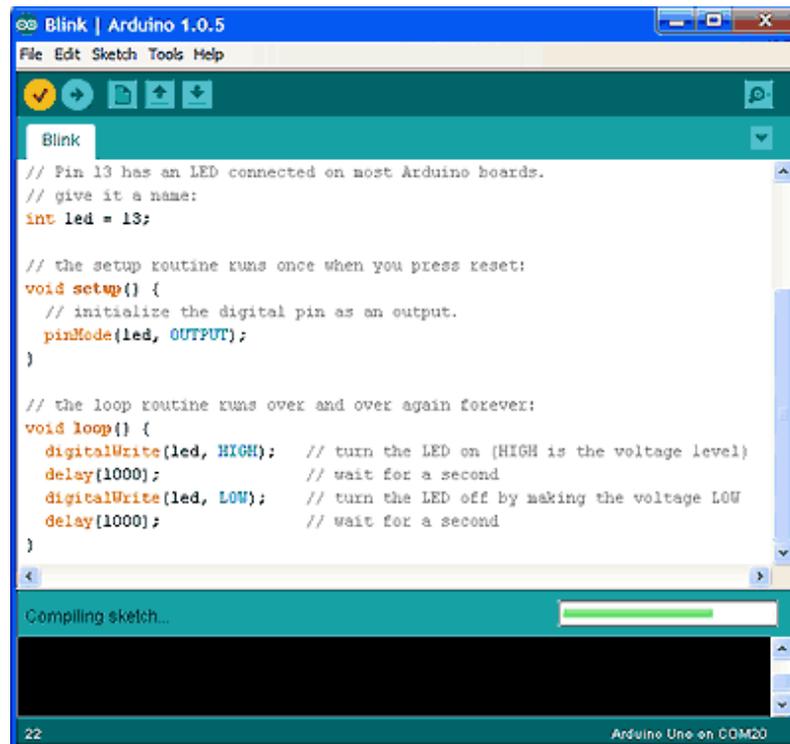
Pengujian perangkat lunak dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kemampuan perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian. Untuk bahasa pemrograman c++ arduino pengujian meliputi pembuatan file baru, tahap menulis kode dan terakhir ialah mengkompilasi dan mengupload program. Adapun tahapan-tahapan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Arduino Ide



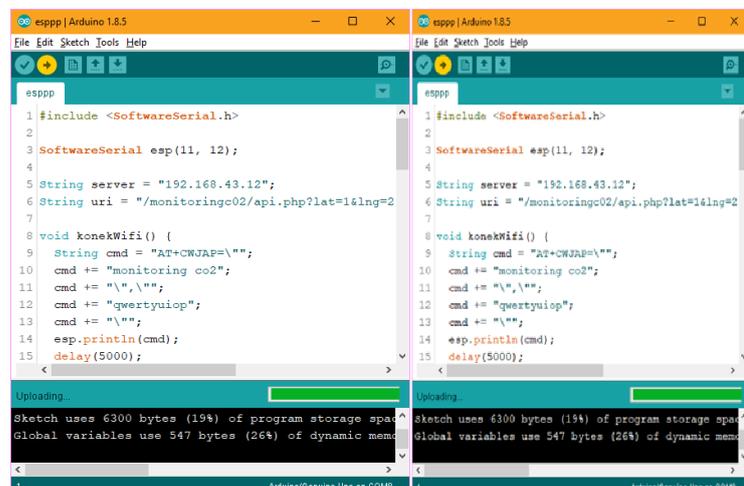
Gambar 5.4 File Baru Arduino

Tahapan ini merupakan tahapan utama, karena dalam tahapan ini dibuat alur sistem yang akan diimplementasikan. Tahapan ini dapat dilihat pada gambar 5.5 :



Gambar 5.5 Tahap Pertama Kode Arduino

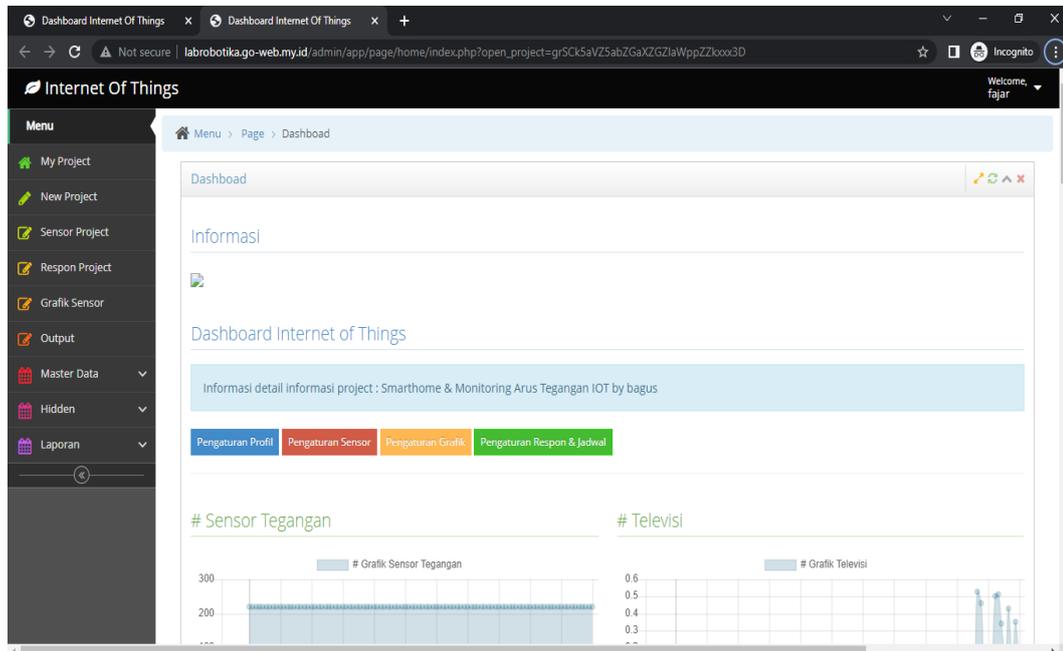
pada tahap akhir ini dilakukan proses kompilasi dari kode c++ ke dalam hexa. File hexa inilah yang akan diupload kedalam *hardware* di arduino. Kompilasi program dilakukan agar arduino bisa mengeksekusi kode yang sudah dibuat. Proses kompilasi dan upload kode dapat dilihat dalam gambar 5.6 sebagai berikut :



Gambar 5.6 Proses Kompilasi dan Upload

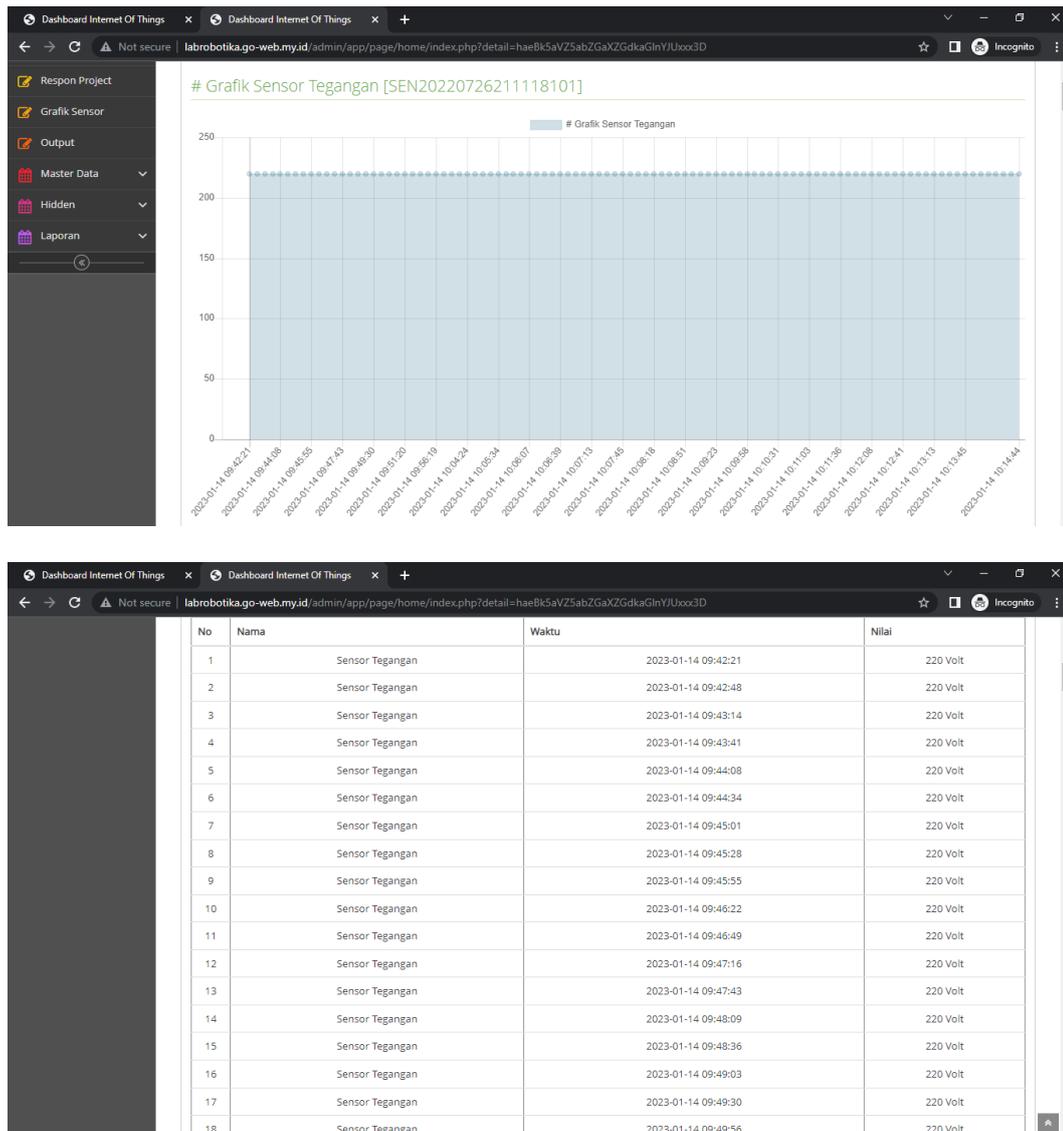
2. Tampilan *Interface* Website Monitoring Arus Tegangan

Pada gambar 5.7, merupakan tampilan *interface* Website dari prototype alat monitoring arus tegangan berbasis IoT, yang mana dapat di lihat pada tampilan monitoring website dibawah ini :



Gambar 5.7 Tampilan *Interface* Monitoring Arus Tegangan

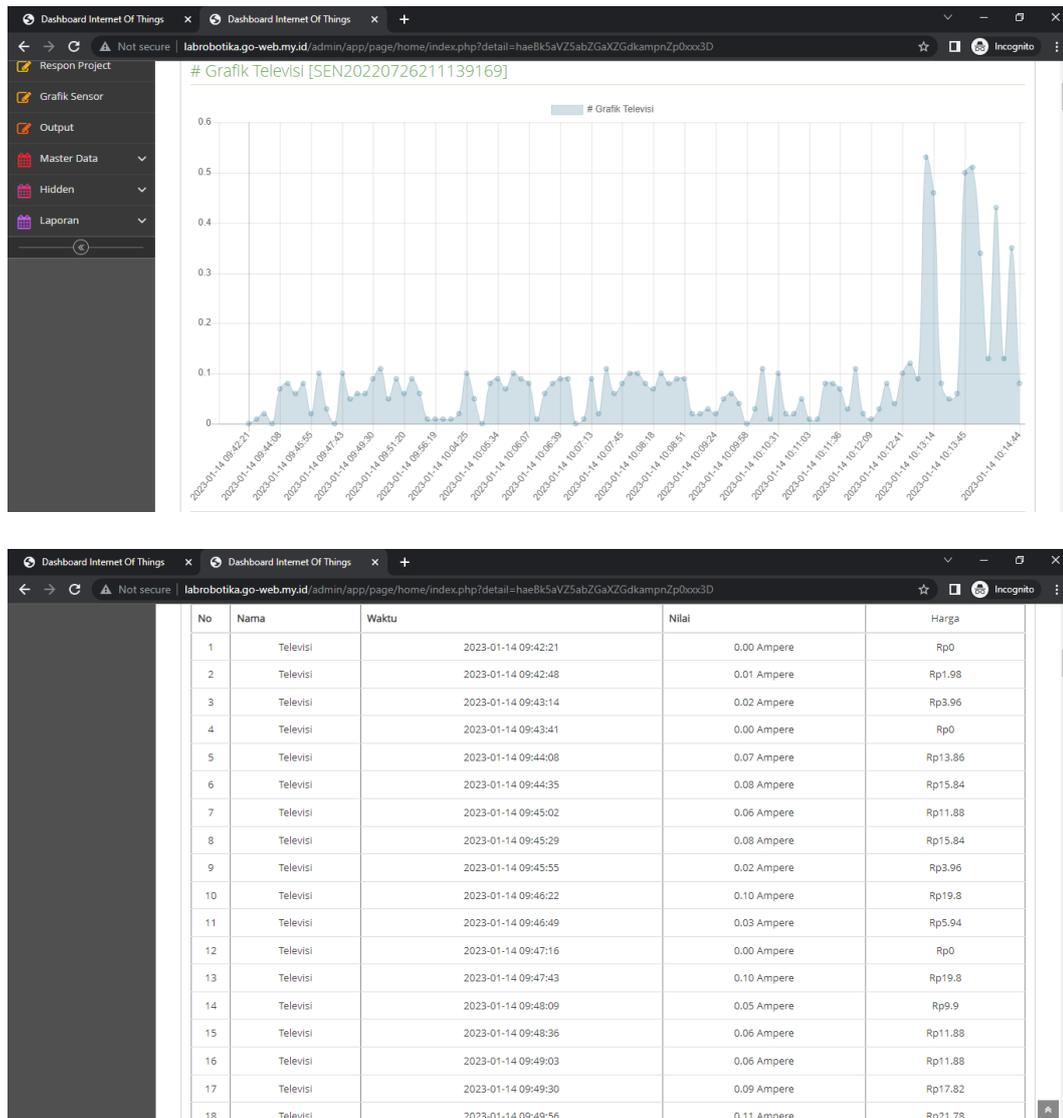
Untuk tampilan monitoring website sendiri terdiri beberapa grafik yaitu grafik sensor tegangan, grafik televisive, grafik kipas, grafik lampu bagian dalam dan luar, dan juga grafik pompa. Adapun grafik tersebut dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 5.8 Tampilan *Interface* Grafik dan Tabel Sensor Tegangan

3. Tampilan *Interface* Website Grafik Televisi

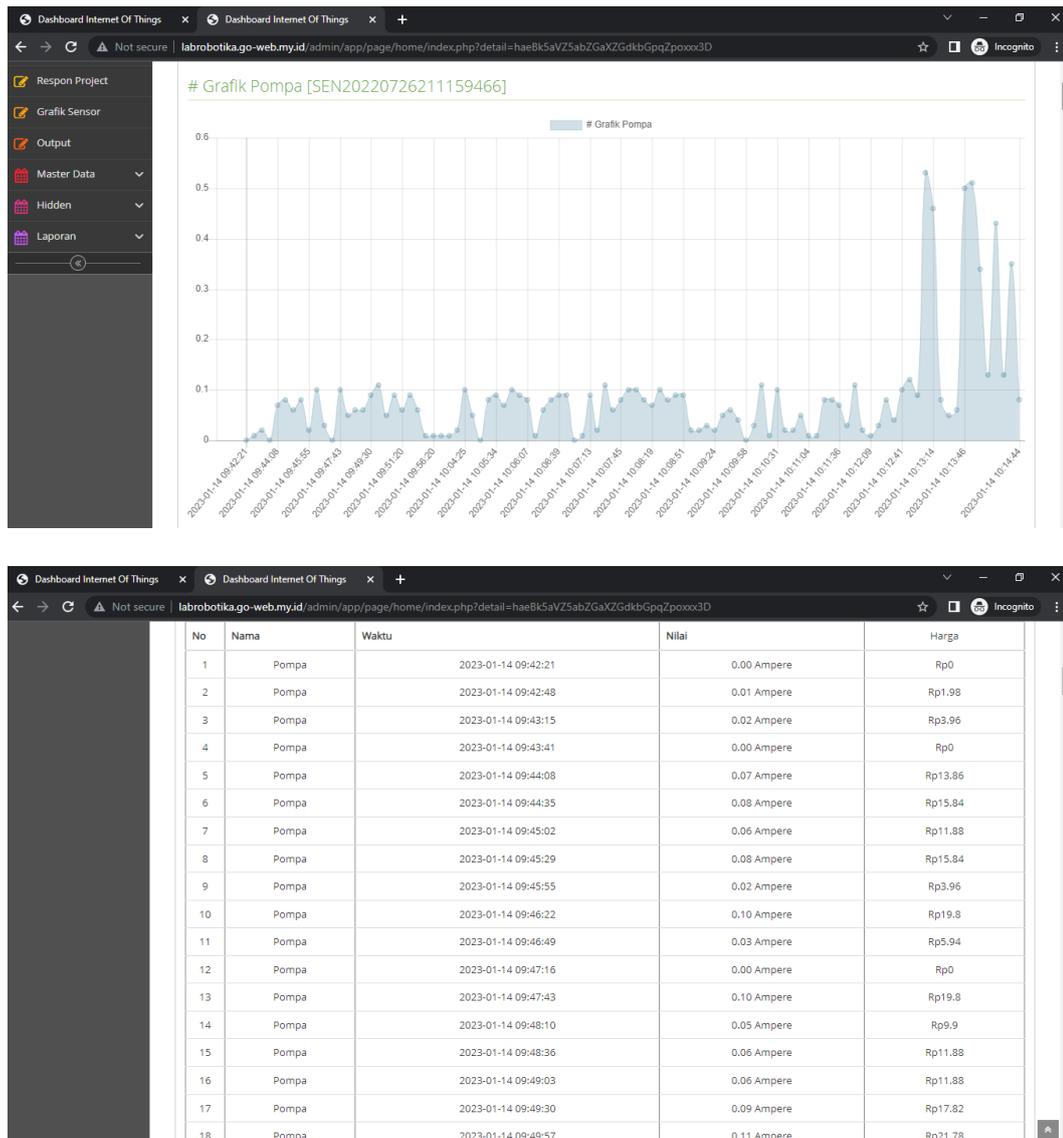
Pada gambar selanjutnya dapat di lihat bahwa grafik yang di hasilkan pada tampilan website hasil dari ujicoba dari peralatan elektronik yaitu televisi, yang mana pada tampilan grafik televisi ini selain nilai ampere yang di tampilkan pada tabel, sekaligus ada harga yang di berikan setiap ampere yang keluar, untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 5.9 Tampilan Monitoring Grafik dan Tabel Televisi

4. Tampilan *Interface* Website Grafik Pompa

Begitu juga dengan hasil pada tampilan website berikutnya yaitu pompa, yang mana pompa ini juga terdapat nilai ampere dan juga harga yang di hasilkan pada setiap ampere yang terbaca, hasil dari ujicoba ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar nilai ampere yang dikeluarkan oleh pompa tersebut, untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar berikut :

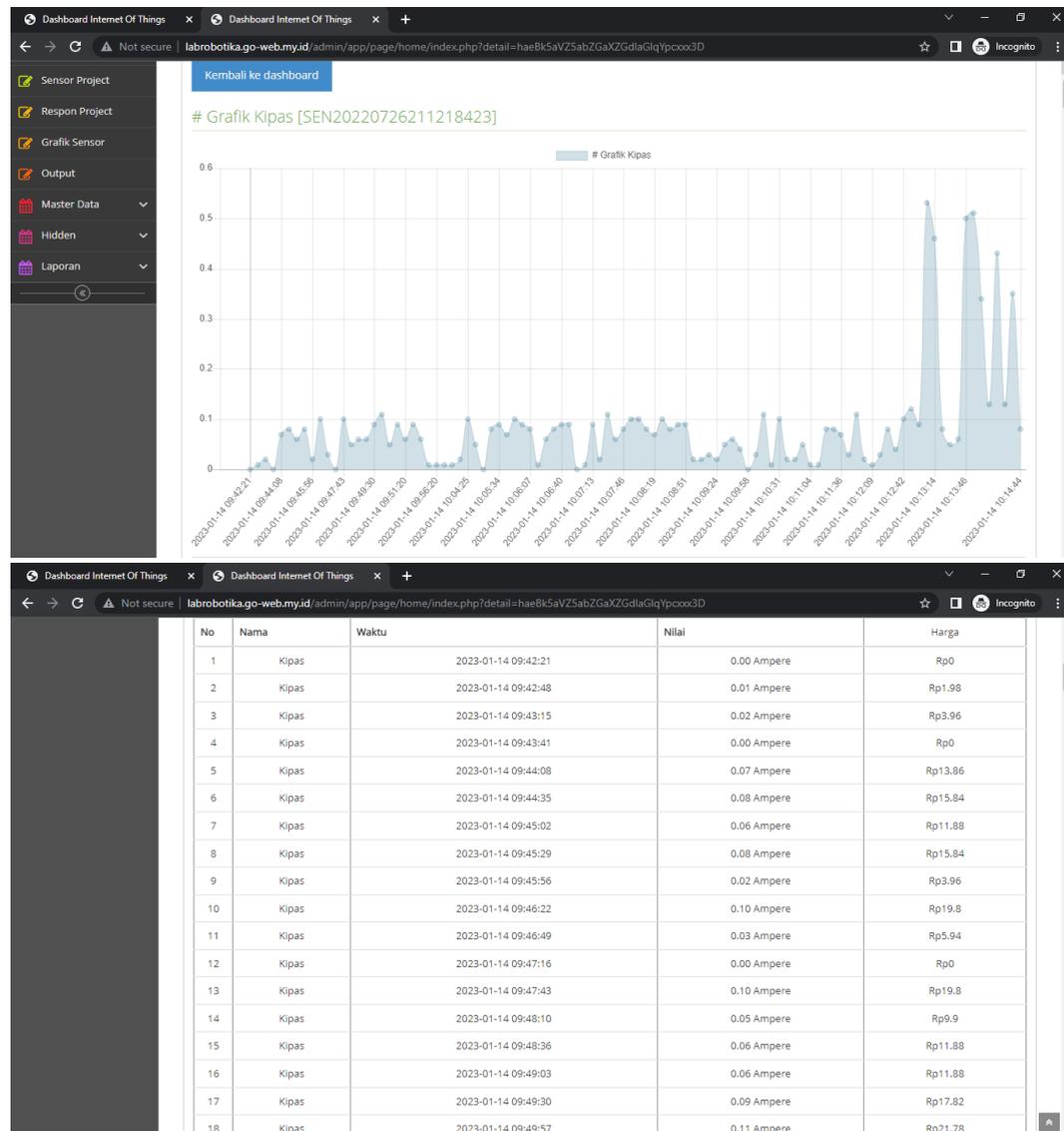


Gambar 5.10 Tampilan Monitoring Grafik dan Tabel Pompa

5. Tampilan *Interface* Website Grafik Kipas

Pada tampilan website grafik kipas, dapat di lihat bahwa sama halnya dengan grafik pompa dan juga grafik televisive yang mana hasil atau output yang di tampilkan berupa nilai ampere dan juga nilai harga yang terbaca setiap ampere yang di keluarkan, adapun hasil dari ujicoba ini dilakukan untuk mengetahui seberapa

besar nilai ampere yang dikeluarkan oleh kipas tersebut, untuk lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar berikut :

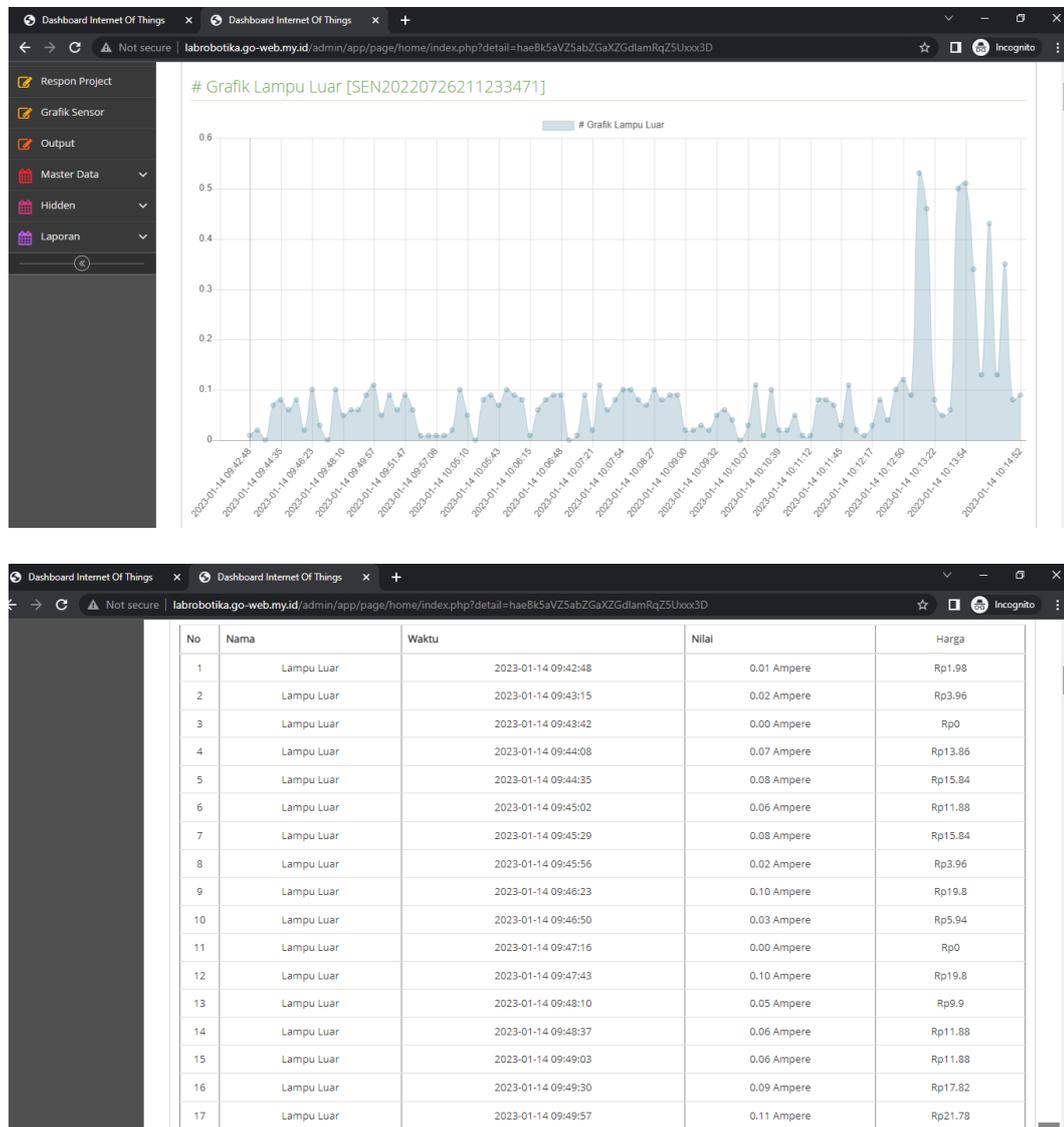


Gambar 5.11 Tampilan Monitoring Grafik dan Tabel Kipas

6. Tampilan *Interface* Website Lampu Luar

Untuk lampu sendiri, penulis menggunakan dua lampu yang di ujicobakan pada perancangan alat ini, yang mana lampu bagian luar dan juga lampu bagian dalam, adapun lampu sama juga dengan pengujian yang sebelumnya yaitu

menampilkan berupa ampere dan juga nilai harga yang dapat termonitoring pada website, adapun untuk tampilan lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar berikut :

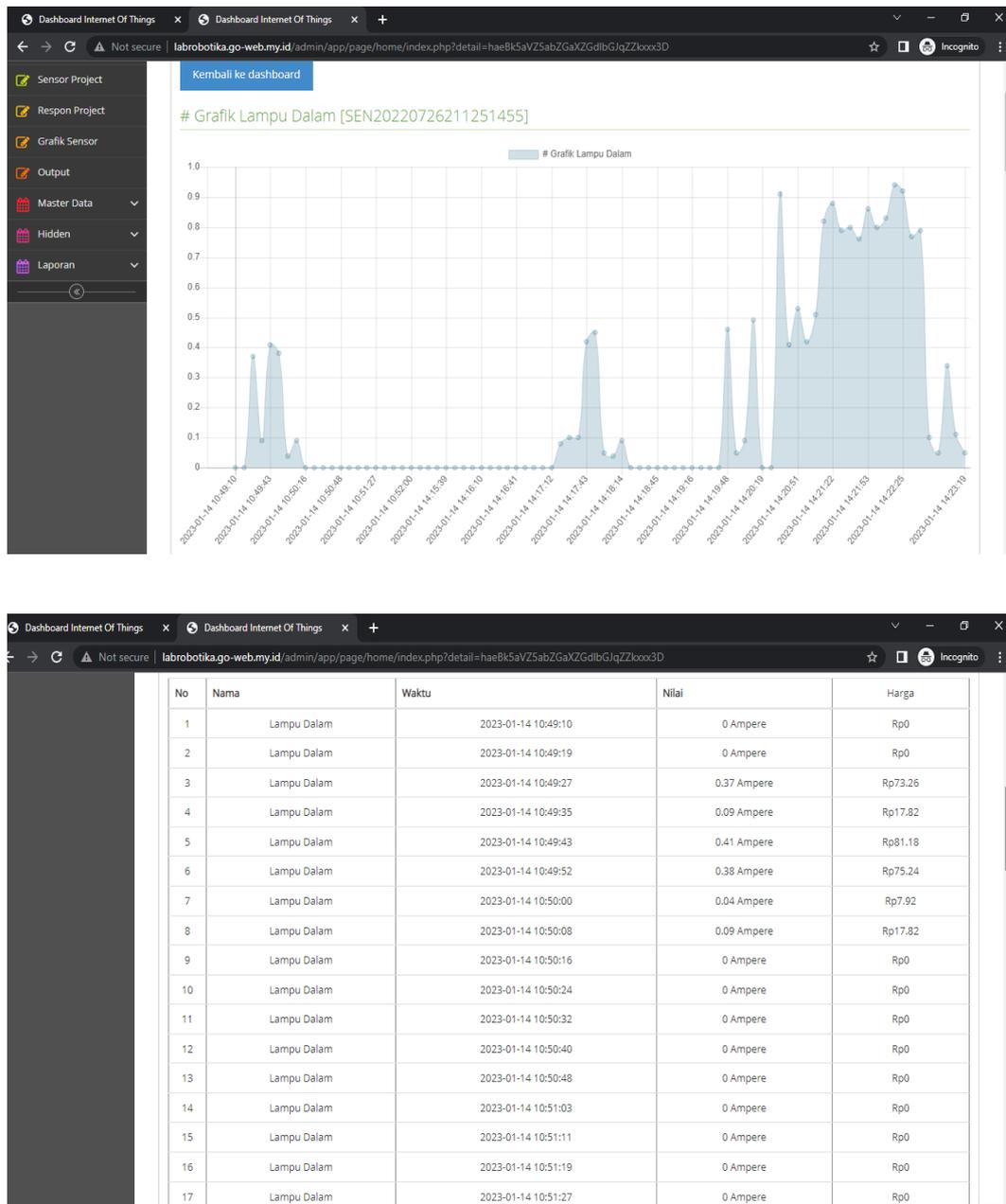


Gambar 5.12 Tampilan Monitoring Grafik dan Tabel Lampu Luar

7. Tampilan *Interface* Website Lampu Dalam

Untuk lampu dalam sama dengan halnya lampu yang ada di luar, penulis menggunakan dua lampu yang di ujitobakan pada perancangan alat ini, yang mana lampu bagian luar dan juga lampu bagian dalam, adapun lampu sama juga dengan

pengujian yang sebelumnya yaitu menampilkan berupa ampere dan juga nilai harga yang dapat termonitoring pada website, adapun untuk tampilan lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar berikut :



Gambar 5.13 Tampilan Monitoring Grafik dan Tabel Lampu Dalam

5.3 PENGUJIAN *BLACK BOX* PERANGKAT LUNAK

Black Box Testing atau yang sering dikenal dengan sebutan pengujian fungsional merupakan metode pengujian Perangkat Lunak yang berfokus pada sisi fungsionalitas, khususnya pada input dan output aplikasi (apakah sudah sesuai dengan apa yang diharapkan atau belum). Tahap pengujian merupakan salah satu tahap yang harus ada dalam sebuah siklus pengembangan perangkat lunak

Pada *Black Box Testing* dilakukan pengujian yang didasarkan pada detail aplikasi seperti tampilan aplikasi, fungsi-fungsi yang ada pada aplikasi, dan kesesuaian alur fungsi dengan bisnis proses yang diinginkan oleh customer.

Pengujian *Black box* ini lebih menguji ke Tampilan Luar (*Interface*) dari suatu aplikasi agar mudah digunakan oleh *Customer*. Pengujian ini tidak melihat dan menguji *source code program*. Pengujian *Black box* bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga perhatiannya hanya terfokus pada informasi *domain*. Hasil pengujian dengan metode Black Box dapat dilihat pada tabel 5.1:

Tabel 5.1 Pengujian Blacbox

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Mengosongkan semua isian data login, lalu langsung mengklik tombol 'Login'.	Username : - Password : -	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan "Login gagal"	Sesuai harapan	Valid

5.4 PENGUJIAN ALAT

2	Hanya mengisi data Username admin dan mengosongkan data password, lalu langsung mengklik tombol 'Login'.	Username : bagus Password : -	Sistem akan menolak akses login dan menampilkan pesan "Login gagal"	Sesuai harapan	Valid
3	Memasukkan data login yang benar dan mengklik tombol 'Login'.	Username : bagus Password : bagus	Sistem akan menerima akses login dan menampilkan Dashboard aplikasi website.	Sesuai harapan	Valid
4	Masuk ke halaman Dashboard Project	-	Dashboard menampilkan grafik dari setiap peralatan elektronik yang digunakan oleh penulis yaitu, kipas, lampu, pompa, dan juga televisi	Sesuai harapan	Valid

5	Masuk ke dalam Detail tabel sensor tegangan	Klik “Lihat detail tabel Sensor tegangan”	Menampilkan lebih detail grafik sensor tegangan, dan juga tabel berapa ampere yang di hasilkan pada sensor tegangan beserta nilai harga yang di hasilkan dari setiap ampere nya	Sesuai harapan	Valid
---	---	---	---	----------------	-------

Pada pengujian alat terdapat beberapa pengujian yang dilakukan oleh penulis, yang mana bertujuan untuk mengetahui hasil seperti tegangan yang di butuhkan dari nodemcu ataupun komponen yang lainnya.

5.4.1 Pengujian Tegangan Sumber

Tahap pertama yang dilakukan adalah pengujian tegangan sumber, yang mana tegangan sumber di hasilkan dari adaptor. Hasil pengujian tegangan yang dihasilkan oleh adaptor dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.2 Pengujian Tegangan Sumber

Sumber Arus	Tegangan <i>Input</i>	Tegangan <i>Output</i>
Adaptor	5 V	4.7 V

5.4.2 Pengujian Tegangan Arus Arduino Uno

Selanjutnya pengujian tegangan arus arduino uno, yang mana arduino berfungsi sebagai pusat dari kendali alat yang terhubung dengan semua komponen lainnya.

Tabel 5.3 Pengujian Tegangan Arduino

Sumber Arus	Tegangan <i>Input</i>	Tegangan <i>Output</i>	Keterangan
Arduino Uno	5 V	0.9 V	Lemah
		4.95 V	Kuat

5.4.3 Pengujian Tegangan Pin NodeMCU ESP8266

Setelah melakukan pengujian tegangan sumber, selanjutnya menguji tegangan nodemcu, yang mana untuk mengetahui berapa besar arus yang di gunakan untuk menjalankan alat.

Tabel 5.4 Pengujian Tegangan PIN NodeMCU

Sumber	Pin NodeMCU	Tegangan Terukur
NodeMCU	A0	3.18 V
	D0	3.18 V
	D1	3.18 V
	D2	3.18 V
	D3	3.18 V

5.4.4 Pengujian Tegangan NodeMCU

Pada pengujian tegangan nodemcu esp8266 ini dimaksudkan adalah untuk mengetahui berapa arus yang masuk pada nodemcu esp8266, dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 5.5 Pengujian Tegangan NodeMCU Esp8266

Sumber	Tegangan Input	Tegangan Output
NodeMCU	5 V	3.18 V

5.4.5 Pengujian Sensor Arus

Untuk pengujian sensor tegangan yang mana dilakukan pada beberapa peralatan elektronik yang digunakan oleh penulis, yaitu kipas, pompa, lampu dan juga televisi. Adapun hasil pengujian tersebut dapat di lihat pada tabel berikut :

Tabel 5.6 Pengujian Sensor Arus

No	Pengujian Sensor Arus									
	Televisi	Harga	Pompa	Harga	Kipas	Harga	Lampu Dalam	Harga	Lampu Luar	Harga
1	0.0 Ampere	Rp. 0	0.01 Ampere	Rp. 1.98	0.0 Ampere	Rp. 0	0.0 Ampere	Rp. 0	0.01 Ampere	Rp. 1.98
2	0.01 Ampere	Rp. 1.98	0.02 Ampere	Rp. 3.96	0.01 Ampere	Rp. 1.98	0.0 Ampere	Rp. 0	0.02 Ampere	Rp. 3.96
3	0.07 Ampere	Rp. 13.86	0.07 Ampere	Rp. 13.86	0.02 Ampere	Rp. 3.96	0.37 Ampere	Rp. 73.26	0.0 Ampere	Rp. 0
4	0.08 Ampere	Rp. 15.84	0.08 Ampere	Rp. 15.84	0.0 Ampere	Rp. 0	0.41 Ampere	Rp. 81.18	0.07 Ampere	Rp. 13.86
5	0.06 Ampere	Rp. 11.88	0.10 Ampere	Rp. 19.8	0.07 Ampere	Rp. 13.86	0.09 Ampere	Rp. 17.82	0.08 Ampere	Rp. 15.84
6	0.02 Ampere	Rp. 3.96	0.03 Ampere	Rp. 5.94	0.08 Ampere	Rp. 15.84	0.0 Ampere	Rp. 0	0.02 Ampere	Rp. 3.96

5.4.6 Pengujian ESP Wifi

Pada pengujian esp wifi dilakukan dengan memasukkan beberapa perintah kedalam modul wifi melalui komunikasi serial menggunakan perintah AT *Command*. Perintah AT *Command* dapat dilihat pada tabel 5.5 :

Tabel 5.7 Pengujian ESP Wifi

Perintah AT Command	Keterangan
AT+RST	Reset Module
AT+CWMODE	Configure As Access Point
AT+CIPSERVER	Turn On Server On Port 80
AT+CIPMUX=1	Configure For Multiple Connections
AT+CIFSR	Get Ip Address

5.4.7 Pengujian Relay

Pengujian dilakukan pengiriman data dari aplikasi yang telah dibuat ke sistem rangkaian Arduino Uno. Hasil pengujian Relay dapat dilihat pada tabel 5.4.7 berikut :

Tabel 5.8 Pengujian Tegangan Relay

Nomor	Kondisi Relay	Keterangan
1	0	Mati
	1	Hidup
2	0	Mati
	1	Hidup
3	1	Hidup
	0	Mati
4	0	Mati
	0	Mati
5	1	Hidup
	0	Mati

5.5 ANALISIS 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. Pada proses pembacaan sensor tegangan berapa voltase yang di hasilkan dari arus listrik

tidak terjadi kesalahan pembacaan data, selain itu sensor arus dapat mendeteksi berapa ampere dari setiap peralatan elektronik yang dikeluarkan, dan juga biaya yang dikeluarkan dari setiap ampere yang dipakai oleh peralatan elektronik tersebut., adapun pada layar website dapat menampilkan *interface* yang sesuai dengan kondisi sebenarnya untuk monitoring.

Pengujian ini dilakukan untuk menunjukkan bahwa sistem yang telah penulis buat yaitu perancangan sistem monitoring dan pengontrolan beban listrik ini dapat bekerja sesuai dengan tujuan dari pembuatan. Pengujian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Pada perancangan alat yang dibuat oleh penulis, penulis menggunakan sensor arus sebagai pendeteksi dari setiap arus listrik yang di alirkan oleh komponen elektronik yang digunakan sebagai objek seperti kipas, televisi, lampu dan juga pompa.
2. Dan juga penulis menggunakan sensor tegangan yang berfungsi sebagai mendeteksi dari tegangan listrik.
3. Untuk output dari penelitian yang dilakukan, dapat dilihat melalui tampilan LCD 16x2 dan I2C.
4. Selanjutnya hasil dari keseluruhan komponen elektronika dapat termonitoring melalui website yang mana pada website akan di tampilkan berupa grafik dan juga tabel dari arus listrik dan juga satuan harga yang di hasilkan.