

Design Prototype Sistem *Home Automation Portable*

1st Ravi Febrian Firjatullah
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ravifebrian@student.telkomuniversit
y.ac.id

2nd Agung Surya Wibowo
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
agungsw@telkomuniversity.ac.id

3rd Wily Anugrah Cahyadi
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
waczze@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Masyarakat belum begitu bijak dalam penggunaan energi listrik, terutama dalam hal mematikan sebagian perangkat elektronik ketika sedang berpergian. Seiring dengan hal tersebut konsep dari sebuah rumah terus berkembang, termasuk dengan pengembangan terkini yang sering disebut smarthome dengan karakteristik adanya penambahan teknologi komunikasi dan Informasi ke rumah.

Maka pada penelitian ini penulis ingin mengkaji bagaimana mengimplementasikan sistem automasi portabel khususnya pada model webbased yang terintegrasi dengan internet dan mikrokontroler. Kata Kunci : sistem automasi, automasi portable, iot

Abstract

With this, electronic control can be done using an application that is connected to the internet, this application is a forum for creativity to create a graphical interface for the project to be implemented, from this application platform we can control remotely, wherever we are and at any time, provided that the application is connected to the internet with a stable connection. So in this study, the author wants to examine how to implement a portable automation system, especially in the web based model that is integrated with internet and microcontroller.

Keywords: *system home automasi, home automasi portable*

karakteristik adanya penambahan teknologi komunikasi dan Informasi ke rumah. Dengan hal tersebut maka pengontrolan elektronik dapat dilakukan dengan menggunakan ap-likasi yang terhubung dengan internet atau yang kerap disebut Internet of Things (IoT)[2].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Iksan yaitu menggunakan mikrokontroler ESP32, aplikasi Blynk dan sensor-sensor yang menunjang yaitu 3 sensor TA12-100 dan 1 sensor DS8B20. Hasil dari penelitian yaitu stop kontak dapat dikontrol menggunakan aplikasi Blynk melalui jaringaninternet dan dilengkapi dengan system pengamanan (arus berlebihan, suhu tinggi dan notifi-kasi) [3]

Pemanfaatan IoT ini dapat diterapkan untuk mengendalikan beberapa alat el-ektronik yang ada di rumah seperti lampu, kunci pintu otomatis dan membuka ataupun menutup pagar secara otomatis. Pengendalian tersebut dapat kita lakukan dari jarak jauh dengan menggunakan perangkat smartphone. Perangkat smartphone tersebut terhubung dengan internet yang

dimana sebagai jembatan penghubung antara alat dan sistem kontrol yang kita gunakan. [4]

Home automation merupakan suatu konsep dari sistem yang dapat mengontrol dan memantau perangkat elektronik di rumah sehingga dapat membantu mobilitas manusia dalam mengontrol beberapa komponen rumah seperti menghidupkan dan mematikan TV secara otomatis. Hal tersebut memudahkan pengguna smart home dalam melakukan pekerjaan sehari-hari. Sejatinya, pengembangan smart home sudah dilakukan sejak 1898 dimana saat itu Nicola Tesla menemukan sebuah alat yaitu remot dan kontrol. Namun saat ini, peruntukan dari rumah pintar itu sendiri lebih berfokus pada kenyamanan dan keamanan. Hal tersebut dikarenakan banyak orang yang saat ini bekerja di luar rumah namun tidak sempat untuk mengurus pekerjaan rumahnya sendiri.

Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antar muka grafis un-tuk proyek yang akan diimplementasikan, dari platform aplikasi ini kita bisa mengontrol dari jarak jauh, di manapun kita berada dan waktu kapanpun, dengan catatan aplikasi terhubung internet dengan koneksi stabil.

I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan pembangunan dan perindustrian di Indonesia, mengakibatkan kebutuhan daya listrik di Indonesia mengalami kenaikan secara cepat, jika hal ini dibiarkan akan mengakibatkan habisnya energi listrik yang kita punyai, hal ini diakibatkan banyaknya penambahan beban baru, dan pemborosan yang dilakukan.[1] Masyarakat belum begitu bijak dalam penggunaan energi listrik, terutama dalam hal mematikan sebagian perangkat elektronik ketika sedang berpergian. Hal itu dapat berakibat dengan membengkaknya tagihan listrik dan salah satu pemicu kebakaran apabila terjadi korstleting arus pendek listrik. Seiring dengan hal tersebut konsep dari sebuah rumah terus berkembang, termasuk dengan pengembangan terkini yang sering disebut smarthome, dengan

Maka pada penelitian ini dirancang sebuah sistem home automasi portabel khususnya pada model webbased yang terintegrasi dengan internet dan mikro-kontroler.

II. KAJIAN TEORI



gambar 1 diagram fungsi alat

merupakan diagram fungsi alat dimana alur kerja sistem yang memiliki NTP sebagai waktu realtime dan sensor arus sebagai input data arus. Kemudian pengolahan data sensor dan waktu realtime dilakukan oleh mikrokontroler yang akan ditampilkan pada website, sensor arus tegangan berfungsi mendeteksi arus pada listrik di dalam sebuah kabel untuk memberikan sumberdaya agar perangkat bisa aktif sehingga sistem dapat memproses dan mengeluarkan output pada relay 4 (empat) device.

2.1 Daya Listrik

Daya listrik adalah banyaknya energi tiap satuan waktu dimana pekerjaan sedang berlangsung atau kerja yang dilakukan dalam persatuan waktu. Dari definisi ini, maka daya listrik (P) dapat dirumuskan : Daya = Energi/

waktu $P = W/t$

$$P = V_i \times t/t = V_i \cdot P$$

$$= i^2 \times R$$

$$P = V^2 \times R \text{ (dalam satuan volt ampere, VA)}$$

(2.1)

Satuan daya listrik:

$$\text{watt (W)} = \text{joule/detik} \quad \text{kilowatt (kW): } 1 \text{ kW} = 1000 \text{ W}$$

2.3 Daya Aktif

Daya aktif adalah daya yang dipakai untuk keperluan menggerakkan mesin atau mekanik, dimana daya tersebut dapat diubah menjadi panas. Daya aktif ini merupakan pembentuk dari tegangan yang kemudian dikalikan dengan besaran arus dan faktor dayanya. Daya aktif adalah tegangan dikali arus dikali $\cos \phi$, dinyatakan dalam watt. Besarnya daya aktif dapat dicari dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$P = V \times I \cos \phi \text{ (Untuk 1 Fasa)}$$

(2.2)

$$P = \sqrt{3} V \times I \cos \phi \text{ (Untuk 3 Fasa)}$$

(2.3)

Keterangan :

P = Daya Aktif (Watt)

I = Arus yang mengalir (Ampere)

2.1 Prinsip Kerja Ide

Tujuan perancang alat ini adalah untuk melakukan penghematan konsumsi listrik, pada alat yang dirancang terdapat sensor arus yang akan mengukur arus listrik. berdasarkan nilai arus yang terukur sistem dapat menyesuaikan fungsi sesuai dengan konfigurasi yang telah

V = Tegangan (Volt)

$\cos \phi$ = Faktor Kerja (standart PLN = 0,85)

2.3.1

Daya Reaktif

Daya reaktif merupakan daya yang tidak terpakai dalam suatu sistem tenaga listrik. Yang akan kembali lagi ke sistem distribusi tenaga listrik. Adanya daya reaktif juga sering dipengaruhi oleh beban induktif atau kapasitif suatu rangkaian listrik. Secara matematis daya reaktif dapat dicari dengan menggunakan rumus di bawah ini :

$$P = V \times I \sin \phi \text{ (Untuk 1 Fasa)}$$

(Untuk 3 Fasa)

(2.5)

Keterangan :

P = Daya Aktif (Var)

I = Arus yang mengalir (Ampere)

V = Tegangan (Volt)

$\sin \phi$ = Faktor Kerja (tergantung besarnya ϕ).

2.3.2

Daya Semu

Daya semu adalah daya hasil resultan atau penjumlahan dari daya aktif dan daya reaktif. Daya semu daya yang dihasilkan dari perkalian tegangan dan arus listrik. Dalam masyarakat umum daya inilah yang diberikan langsung oleh PLN dalam satuan VA (Volt Amper). Secara matematis daya semu dapat dihitung dengan rumus di bawah ini:

$$S = V \times I \text{ (Untuk 1 Fasa)}$$

$$S = \sqrt{3} V \times I \text{ (Untuk 3 Fasa)}$$

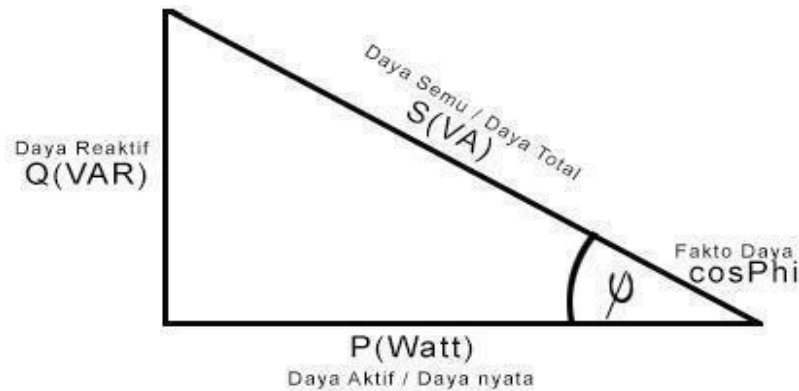
Keterangan :

S = Daya semu (VA)

I = Arus yang mengalir (Ampere)

V = Tegangan (Volt)

Adapun hubungan antara daya aktif, daya reaktif dan daya semu dapat digambarkan dalam sebuah diagram daya pada Gambar 2.2.



Gambar2 Segitiga Daya

2.4 Menangani Pemborosan Pada Pemakaian Energi Listrik

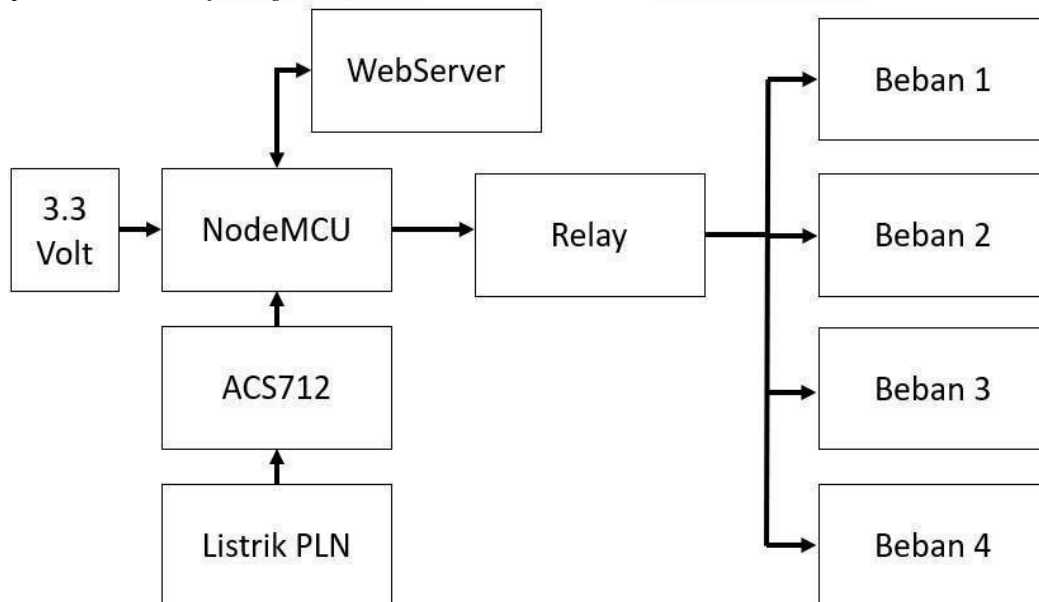
Tingginya kebutuhan energi listrik, dan penggunaannya yang tidak dikelola dengan baik, menyebabkan pemborosan pemakaian energi listrik sering terjadi. Pemborosan dalam pemakaian energi listrik umumnya terjadi di rumah tangga. Masyarakat belum begitu bijak dalam penggunaan energi listrik, terutama dalam hal mematikan sebagian perangkat elektronik ketika sedang berpergian. Jika dilakukan secara terus menerus pengguna listrik dari sisi tingginya biaya tagihan listrik dan kerugian terhadap konsleting arus listrik yang merupakan pemicu utama insiden kebakaran.

Maka dengan itu dibutuhkan suatu pengontrolan elektronik dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi yang terhubung dengan internet atau yang kerap disebut *Internet of Things* (IoT) Pemanfaatan

IoT ini dapat diterapkan untuk mengendalikan beberapa alat elektronik yang ada di rumah seperti lampu, kunci pintu otomatis dan membuka ataupun menutup pagar secara otomatis. Perangkat *smartphone* digunakan untuk mengontrol elektronik tersebut harus terhubung dengan internet yang dimana sebagai jembatan penghubung antara alat dan sistem kontrol yang kita gunakan Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antar muka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan, dari *platform* aplikasi inilah kita bisa mengontrol dari jarak jauh, di manapun kita berada dan waktu kapanpun, dengan catatan aplikasi terhubung internet dengan koneksi stabil.

III. METODE

3.1 Desain Sistem



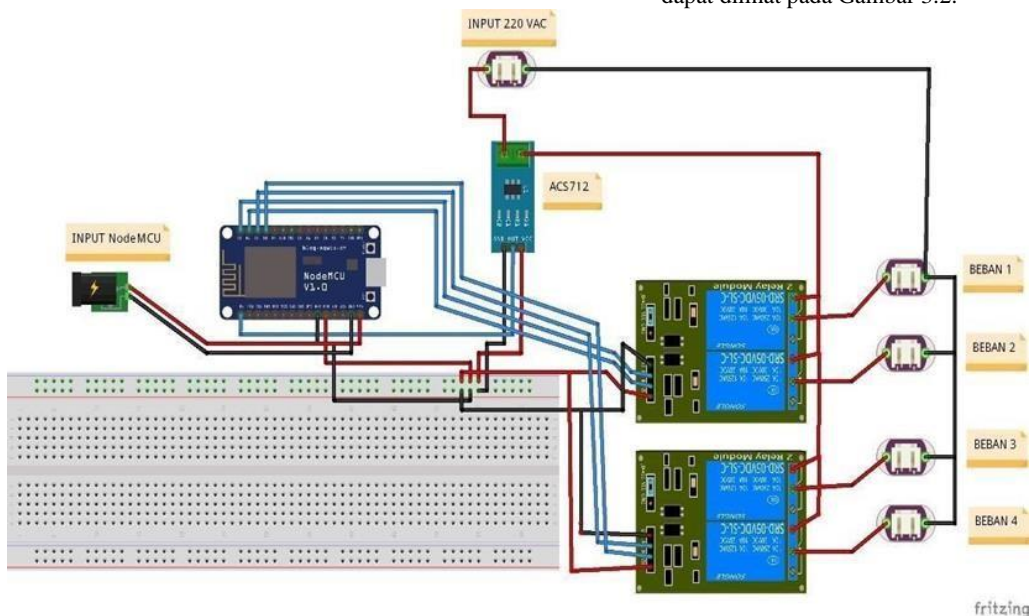
Gambar 3 Digram Blok Sistem keseluruhan

Pada perancangan system home automation portable yang akan di imple-mentasikan pada stop kontak, Sistem ini dirancang mampu untuk memantau konsumsi atau penggunaan energi listrik pada kWh meter dan mengontrol daya dengan waktu yang telah ditetapkan. Sumber tegangan 220 VAC yang menjadi sumber energi alat ini untuk menghidupkan beban, sensor ACS712 mengukur arus pada beban yang digunakan, Sensor tersebut akan di integrasikan dengan mikro-controler NodeMCU untuk membaca

data dan pengolahan data menjadi data pemakaian energi listrik (kWh)

3.2 Desain Perangkat Keras

Desain perangkat keras pada perancangan tugas akhir ini terdiri dari beberapa komponen antara lain adalah ESP8266 sebagai mikrokontroler, ACS712 sebagai sensor arus, relay sebagai aktuator untuk menyalakan maupun mematikan beban. Ilustrasi desain perangkat keras home automation portable dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 4 Desain Perangkat Keras home automation portable

3.3 Spesifikasi Komponen NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 digunakan pada perancangan tugas akhir ini karena memiliki fitur untuk terkoneksi ke jaringan Wi-Fi sehingga dapat terhubung ke internet dengan mudah. Mikrokontroler ESP8266 pun memiliki tegangan operasi sebesar 3,3V yang dinilai cukup rendah dan sangat mudah didapatkan. Adapun spesifikasi ESP8266 dapat dilihat pada

Tabel 3.1. Tabel 3. 1 Spesifikasi NodeMCU ESP8266

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan Input	3,3 – 5V
GPIO digital pin	13 Pin
Analog pin	1
Frekuensi clock	2,4 – 22,5 GHz
Resolusi bit	10-bit
Wifi	IEEE 802.11 b/g/n

1. ACS712

Sensor arus yang digunakan adalah sensor ACS712 yaitu sensor yang bekerja dengan efek hall. Fungsi sensor adalah mendeteksi arus yang mengalir ke beban. Output sensor berupa

tegangan analog yang berbanding lurus dengan arus beban. Makin besar arus yang dihasilkan maka besar pula tegangan output sensor. Dengan membaca tegangan dan mengaplikasikan diperoleh arus sebenarnya dari beban. Adapun spesifikasi ACS712 yang digunakan pada perancangan ini dapat dilihat pada Tabel 3.2 :

Tabel 3. 2 Spesifikasi ACS712 30A

Spesifikasi	Keterangan
<i>Rise Time</i> output	5 μ s
<i>Bandwidth</i>	80 kHz
Total kesalahan output	1,5%
Tahanan konduktor internal	1,2 m Ω
Tegangan isolasi minimum	2,1 kVRMS
Sensitivitas output	66 mV/A
Arus maksimum	30 A

2. Relay 2 Chanel

Relay digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan arus ke beban yang diatur melalui mikrokontroler ESP8266. Relay 2 channel yang digunakan adalah 2 buah karena

beban yang digunakan 4. Adapun relay yang digunakan dengan spesifikasi sebagai berikut.

- Tegangan input 5V
- Relay contact maximum 250V AC 10A atau 30VDC 10A
- 2-Channel Relay interface board

3.4.1 Diagram Alir sistem



Gambar 5 Diagram Alir Sistem

1. Inisialisasi input dan output pada sistem dimana input adalah sensor dan output adalah relay.

2. Menghubungkan ESP8266 dengan jaringan internet melalui jaringan Wi-Fi, jika sistem gagal terhubung ke internet maka sistem akan menghubungkan ulang ke jaringan Wi-Fi.
3. Ketika sistem terhubung ke internet, maka pembacaan data sensor akan dimulai dengan mengkonversi nilai tegangan pembacaan sensor menjadi nilai arus.
4. Pengolahan daya dengan perkalian arus terbaca dengan tegangan 220 V dan pengolahan akumulasi daya terhadap waktu (kWh).
5. Ketika pengolahan data sudah selesai maka data akan dikirimkan ke tampilan Webserver
6. Pada Webserver akan ditampilkan data berupa daya terpakai (Watt), akumulasi daya terhadap waktu (kWh), voltase beban (VAC), dan Timer. Timer yang dapat disesuaikan dengan input user dalam satuan waktu menit
7. Ketika waktu timer telah tercapai maka beban akan mati

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

8.1

Kalibrasi Sensor Arus ACS712

Pengujian dilakukan dengan mengukur arus yang mengalir pada sensor. Arus akan memasuki sensor melalui kumparan sensor yang diolah menjadi besar tegangan oleh sensor dan dikonversi terhadap digital sehingga data tersebut dapat diolah oleh mikrokontroler.

No	Beban	Data Arus (mA)		Error	Presentasi Error
		ACS712	Avometer		
1	Lampu 5 Watt	0,36	0,35	0,01	2,8%
2	Lampu 15 Watt	0,69	0,71	0,02	2,8%
3	Charger HP	0,97	1,01	0,04	3,9%
4	Kipas Angin	1,4	1,49	0,09	6%

Tabel 1 Kalibrasi Sensor ACS712

8.2 Pengujian Penggunaan Beban

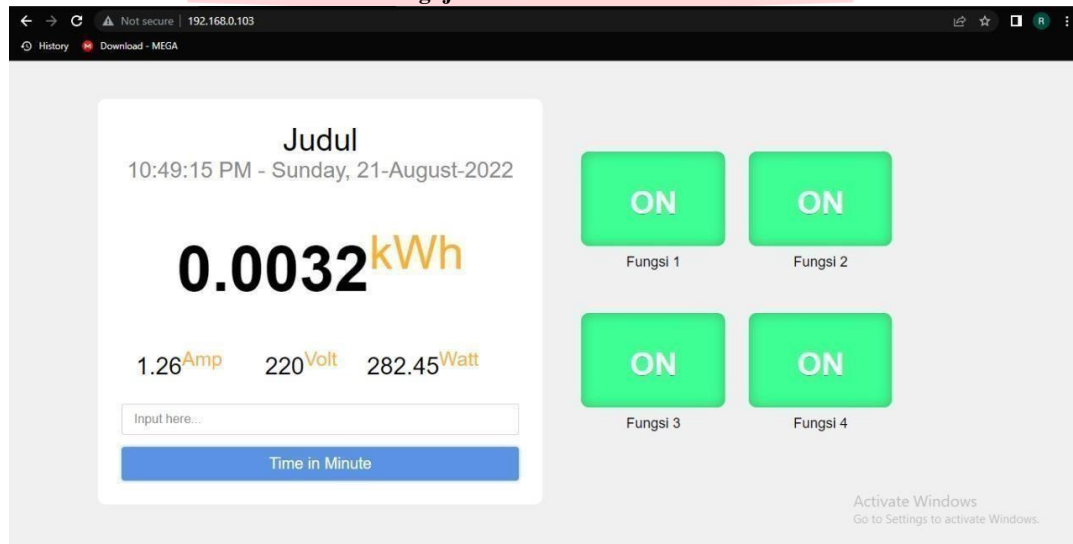
Beban	Waktu	Perancangan Alat	Perhitungan
Penanak nasi	29 menit	0,1118 kWh	0,16905 kWh
Setrika	30 menit	0,1531 kWh	0,175 kWh
Charger Laptop	2 Jam	0,1323 kWh	0,13 kWh

Tabel 2 Hasil Pengukuran Penggunaan Energi pada Beban

8.3 Hasil Pengujian Performasi Design dari Website Home Automation Portable

Test Case	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Waktu <i>Realtime</i>	Pada website menunjukkan waktu, hari, tanggal dan tahun <i>realtime</i>	Ketika <i>website</i> pertama dibuka menunjukkan waktu <i>realtime</i> dan saat website di- <i>refresh</i> waktu tetap <i>realtime</i>	Berhasil
Data nilai dari mikrokontroller	Terdapat data <i>realtime</i> , kWh, Amp, Volt, dan Watt	Data akan berubah sesuai dengan beban yang terukur secara <i>realtime</i>	Berhasil

<i>Button</i>	Terdapat 4 <i>button</i> beban	Saat beban satu <i>on</i> maka beban pada rangkaian akan menyala begitupun sebaliknya. Terdapat 4 <i>button</i> untuk 4 beban	Berhasil
<i>Timer</i>	Pengguna dapat memasukan <i>timer</i> dalam menit untuk mematikan beban	Setelah <i>timer</i> dimasukan dan waktu yang telah ditentukan sudah berakhir maka beban akan mati	Berhasil

Tabel 3 Pengujian Website *Home Automation Portable*Gambar 8 Design Website *Home Automation Portable*

Berdasarkan hasil pengujian yang telah ditampilkan pada Tabel 4.3 fitur dan tampilan pada website monitoring dan kontrol ini berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Waktu yang dibutuhkan untuk update pada masing – masing nilai adalah 2 detik. Dengan adanya waktu realtime yang dapat mempermudah user untuk melihat waktu saat pemakaian sehingga data yang ditampilkan pada website lebih informatif.

V. KESIMPULAN

1. Sistem dapat diakses oleh user dari jarak jauh menggunakan mikrokontroler ESP8266 nodemcu dan menggunakan sensor arus ACS712 dengan akurasi sebesar 84,4%.
2. Data yang diperoleh dari sensor arus dan ESP8266 dapat ditampilkan pada *website* dengan waktu *realtime*.

3. Pada sistem *home automation portable* terdapat fitur *timer* untuk menghentikan pemakaian listrik sesuai dengan input dari user. Sehingga user dapat mematikan perangkat listrik menggunakan *timer*.

A. Saran

Pada tugas akhir *home automation portable* dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan beberapa saran sebagai berikut.

1. Pada perancangan selanjutnya disarankan menggunakan sensor arus dengan jenis yang berbeda guna membandingkan dan menemukan keakuratan lebih dari 90%
2. Pada perancangan selanjutnya disarankan untuk pengembangan aplikasi pada *handphone* atau aplikasi lainnya.

3. Sistem yang dirancang dapat mengurangi penggunaan listrik dengan penggunaan *timer* namun untuk kedepan dibutuhkan fitur sebagai pemutus arus ketika penggunaan listrik sudah mencapai batas yang telah ditentukan.

REFERENSI

- [1] S. Aripriyanto Tukino, "Penghematan Energi Listrik Dengan Stop Kontak Otomatis Berbasis Mikrokontroler Pic I6f84/A Dan Sensor Pir Studi Kasus Pada Pt. Mushasi Auto Part Indonesia," *Buana Ilmu*, No. Vol 2 No 2 (2018): Buana Ilmu, 2018.
- [2] F. Mucthar, S. Adi Wibowo, And A. Ariwibisono, "Penerapan Iot (Internet Of Thing) Terhadap Rancang Bangun Sangkar Burung Pintar Untuk Burung Teriep," *Jati (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, Vol. 5, No. 1, Pp. 162–170, 2021.
- [3] F. N. Iksan and G. Tjahjadi, "Perancangan Stop Kontak Pengendali Energi Listrik Dengan Sisitem Keamanan Hubung Singkat Dan Fitur Notifikasi Berbasis Internet of Thins (IoT)," *J. Elektro*, vol. 11, no. 2, pp. 83–92, 2018, [Online]
- [4] S. A. Putra, U. Sunarya, F. T. Elektro, And U. Telkom, "Perancangan Aplikasi Monitoring Dan Kendali Sistem Pada Sistem Keamanan Smarthome Berbasis Android," *E-Proceeding Eng.*, Vol. 4, No. 3, Pp. 4131–4137, 2017.
- [5] J. Welman, "Prototype Penerangan Rumah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega8535," *J. Sains, Teknol. Dan Ind.*, No. 2, Pp. 1–63, 2013.
- [6] M. D. Muklisina, "Fungsi Pencacah Barang Berbasis Programmable Logic Controller (Plc) Omron Tipe Cpm 1a 20 I / O," 2009.
- [7] C. Wijaya, "Implementasi Jam Tersinkronisasi Dengan Menggunakan Arduino Dan Protokol Rs-485," 2015.