



9th Applied Business and Engineering Conference

IMPLEMENTASI WISE SMART HOME UNTUK PENGGUNAAN ENERGI MENGUNAKAN ALGORITMA PERCABANGAN BERSYARAT PADA SERVER BLYNK

Samuel Siallagan¹⁾, Mochamad Susantok²⁾

¹⁾Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umbansari
No.1,Rumbai, Pekanbaru, 28265

²⁾Teknik Elektronika Telekomunikasi, Politeknik Caltex Riau, Jl. Umbansari
No.1,Rumbai, Pekanbaru, 28265

E-mail: [1samuell17tet@mahasiswa.pcr.ac.id](mailto:samuell17tet@mahasiswa.pcr.ac.id), [2santok@pcr.ac.id](mailto:santok@pcr.ac.id)

Abstract

In the use of electrical energy, there is often negligence in its use where the device is in an active state, especially charging water resources and excessive use of electricity so that it can cause the device to cause various problems. This research is a development from previous research on control systems and monitoring of the use of electricity and water in a house (smart home). Control and monitoring functions are deemed insufficient to be said to be wise smart because the system does not yet have intelligence in making decisions about certain conditions. In this study, it is possible to instill intelligence or decision-making programs in a condition from the data generated by IoT devices. The bridge method allows IoT devices to communicate and share data with each other through a cloud cloud server. Thus through a certain program or algorithm, such as a conditional branching algorithm, it can be implemented to create a system that is able to make decisions on certain conditions and can even be developed to a wise smart system if there are several factors that are taken into account in the decision. From the results of the smartplug experiment, it is known that the largest percentage error is in the washing machine device which value is 13.27% while the lowest on the Sharp TV set is 1.67%, this occurs because the washing machine device has very low current stability while the Sharp TV device has high current stability, this is influenced by the characteristics of the washing machine that draws current at regular periods.

Keywords: *Internet of Think, Smart Home, Blynk, Bridge.*

Abstrak

Dalam penggunaan energi listrik sering terjadinya kelalaian dalam penggunaannya dimana perangkat tersebut sedang dalam keadaan aktif terutama pengisian sumber daya air dan



9th Applied Business and Engineering Conference

penggunaan listrik yang berlebihan sehingga dapat memungkinkan perangkat tersebut menimbulkan berbagai masalah. Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya tentang sistem kontrol dan *monitoring* penggunaan energi listrik dan air pada suatu rumah (*smart home*). Fungsi kontrol dan *monitoring* dirasa belum cukup untuk dikatakan *wise smart* karena sistem belum memiliki kecerdasan dalam mengambil keputusan akan suatu kondisi tertentu. Pada penelitian ini memungkinkan untuk menanamkan kecerdasan atau program pengambil keputusan akan suatu kondisi dari data yang dihasilkan oleh perangkat IoT. Metode *bridge* memungkinkan antar perangkat IoT berkomunikasi dan saling berbagi data melalui *server cloud blynk*. Dengan demikian melalui suatu program atau algoritma tertentu, seperti algoritma percabangan bersyarat dapat diimplementasikan untuk menciptakan sistem yang mampu mengambil keputusan atas suatu kondisi tertentu dan bahkan dapat dikembangkan ke *wise smart system* jika ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan keputusan. Dari hasil percobaan smartplug diketahui bahwa presentase *error* terbesar yaitu pada perangkat Mesin Cuci yang nilainya 13,27% sedangkan yang terendah pada perangkat TV Sharp yaitu 1,67%, ini terjadi dikarenakan pada perangkat mesin cuci memiliki kestabilan arus sangat rendah sedangkan perangkat TV Sharp memiliki kestabilan arus yang tinggi, hal ini dipengaruhi oleh karakteristik mesin cuci yang menarik arus pada periode yang berkala.

Kata Kunci: *Internet of Think, Smart Home, Blynk, Bridge.*

PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi semakin berkembang dari tahun ke tahun. Semakin berkembangnya teknologi, semakin banyak teknologi yang digunakan untuk kebutuhan manusia setiap harinya yaitu teknologi industry 4.0 (IoT). IoT (*Intenet of Think*) adalah konsep yang menghubungkan semua perangkat ke internet dan memungkinkan perangkat

Penggunaan teknologi semakin berkembang dari tahun ke tahun. Semakin berkembangnya teknologi, semakin banyak teknologi yang digunakan untuk kebutuhan manusia setiap harinya yaitu teknologi industry 4.0 (IoT). IoT (*Intenet of Think*) adalah konsep yang menghubungkan semua perangkat ke internet dan memungkinkan perangkat IoT berkomunikasi satu sama lain melalui internet. IoT adalah jaringan raksasa dari perangkat yang tehubung semua perangkat, mengumpulkan dan membagikan data tentang bagaimana suatu perangkat tersebut digunakan dan lingkungan dimana perangkat tersebut dioperasikan. Penggunaan IoT ini juga dapat



9th Applied Business and Engineering Conference

digunakan pada pekerjaan rumah seperti pengontrolan penggunaan sumber daya, keamanan rumah, dan sebagai pembantu rumah tangga seperti robot pembersih. Dari teknologi 4.0 muncul sebutan *wise smart home*.(Maruf,2018).

Smart Home merupakan salah satu cabang dari *ubiquitous and pervasive computing*. *Smart Home* erat kaitannya dengan kecerdasan buatan yang digunakan untuk meningkatkan faktor kenyamanan, keamanan dan penghematan energi dalam suatu rumah. *Smart Home* menawarkan kualitas hidup yang lebih mudah dengan mengenalkan otomatisasi peralatan rumah tangga dan asisten rumah tangga. Otomatisasi ini berdasarkan *context aware* yang didapatkan dari memonitoring lingkungan rumah itu sendiri. Seorang user dapat mengontrol peralatan rumahnya dari jarak jauh, misalkan ketika user tersebut masih dalam perjalanan pulang, dia mampu menghidupkan AC untuk mendinginkan ruangan, mengontrol pemanas air untuk mandi dan lain-lain.(Setiawan,2016). Dijelaskan oleh Lutolf (1992) *Smart home* merupakan sebuah konsep integrasi dari beberapa *service* didalam rumah menggunakan sistem komunikasi yang sama. Dan tetap menjamin keamanan dan kenyamanan dengan fungsi kecerdasan yang tinggi.

Penggunaan sistem *smart home* sudah menjadi tren untuk era digital seperti sekarang ini. Dengan adanya sistem *smart home* maka pengontrolan dan monitoring penggunaan peralatan rumah tangga menjadi sangat mudah karena bisa dilakukan dimana saja dan kapan saja. Namun sistem *smart home* biasa hanya bisa mempermudah pengguna dalam hal pengontrolan dan monitoring peralatan rumah tangga saja tanpa bisa melakukan optimasi pada energi listrik yang dikonsumsi secara otomatis akibatnya pengaturan kebutuhan konsumsi energi listrik masih bergantung pada pengguna.(Miftahul,2020) Oleh karena itu implementasi *smart home* yang bisa melakukan optimasi energi secara otomatis pada sisi pengguna merupakan hal yang sangat penting karena bisa menghemat pemakaian energi dan juga pengeluaran biaya yang harus dibayarkan.



9th Applied Business and Engineering Conference

Wise adalah sebuah sifat yang dapat menilai dan memberi keputusan yang masuk akal (<https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/wise>). Sehingga dengan adanya *Wise smart home* ini memungkinkan antar *smart plug* dapat saling berkomunikasi dan mampu mengambil keputusan dengan bijak. sebuah *smart plug* memungkinkan untuk dikembangkan sebagai perangkat proteksi dan kontrol pada peralatan listrik rumah tangga. Relay modul sebagai komponen utama pada *smart plug* didukung oleh mikrokontroler sebagai processor. Modul wifi dan akses internet, memungkinkan *smart plug* untuk dapat dikontrol dari jarak jauh. Sensor arus dan sensor tegangan yang terhubung pada *smart plug*, membuat relay modul dapat melakukan proteksi berdasarkan kenaikan arus beban atau konsumsi beban yang terbaca.(Budi,2019).

Alat ini nantinya akan menggunakan algoritma percabangan bersyarat. Algoritma percabangan bersyarat adalah salah satu jenis perintah dalam algoritma yang digunakan sebagai cara untuk memberitahukan program tentang perintah apa yang harus dijalankan, dimana perintah tersebut disesuaikan dengan beberapa kondisi tertentu (<https://dosenit.com/kuliah-it/pemrograman/algoritma-percabangan>).

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya (Pradana Kurnia, 2020) dengan judul Penelitian “Rancang Bangun Smartplug Untuk Control Dan Monitoring Penggunaan Daya Listrik Pada Perangkat Elektronik Rumah”.

Pada penelitian sebelumnya hanya sebatas *monitoring* dan data yang independen, tidak adanya terdapat fungsi komunikasi antara perangkat IoT untuk menghasilkan fungsi baru yang data-data setiap sensor saling berhubungan dan menghasilkan tujuan baru dari perangkat tersebut. Pada penelitian ini juga akan memungkinkan untuk menanamkan kecerdasan atau program pengambil keputusan akan suatu kondisi dari data yang dihasilkan oleh perangkat IoT dan setiap data yang dihasilkan oleh perangkat akan saling berhubungan dan akan memiliki fungsi yang baru.

Mengimplementasikan *wise smart home* untuk penggunaan energi menggunakan *bridge* yang terdapat pada *blynk* yang mampu bekerja untuk menghubungkan data-data



9th Applied Business and Engineering Conference

dari setiap sensor yang digunakan. Setelah rancangan *wise smart home* ini memiliki fungsi untuk menghubungkan data dari setiap sensor dan mampu mengontrol beban listrik berdasarkan total daya dengan kondisi tertentu. *Wise smart home* ini mampu mengambil keputusan atas suatu kondisi tertentu dan diharapkan dengan terimplementasi alat ini dapat membantu manusia dalam menghemat pemakaian listrik dalam kehidupan sehari – hari. Algoritma percabangan (*flow control* dan algoritma pemilihan) yang terdapat pada perancangan ini merupakan salah satu jenis perintah dalam algoritma yang digunakan sebagai cara untuk memberitahu program tentang perintah apa yang harus dijalankan, dimana perintah tersebut disesuaikan dengan beberapa kondisi tertentu.

METODE PENELITIAN

Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

1. Smartplug

Perancangan perangkat keras meliputi pemilihan perangkat keras yang digunakan serta perancangan desain dan tata letak komponen *breadboard* atau *project board* dan penyambungan/ pematerian komponen. Inti dari rangkaian *hardware* adalah pada penggunaan NodeMcu. Komponen ini merupakan salah satu varian dari produk *board* mikrokontroler yang mampu di programkan melalui *software* Arduino IDE dan men-flashkan. Mikrokontroler ini diintegrasikan dengan sensor arus ACS712, Relay serta modul wifi ESP8266 dan dipasangkan perangkat AC to DC *converter* sebagai sumber listrik untuk perangkat NodeMCU, modul Relay, dan sensor ACS712 serta sebagai sumber listrik untuk colokan listriknya sendiri.

a. NodeMCU

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan *firmware* berbasis e-Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan *micro usb port* yang berfungsi untuk pemrograman maupun *power supply*. Selain itu juga pada NodeMCU dilengkapi dengan tombol *push button* yaitu tombol reset dan *flash*.

987

ISSN: 2339 – 2053

Pekanbaru, 25 Agustus 2021



9th Applied Business and Engineering Conference

b. Modul Wifi ESP8266

Modul komunikasi ESP8266 berperan sebagai *gateway Smartplug* agar dapat terhubung dengan *Hotspot* pada Wifi lokal. Modul Wifi ESP8266 ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Besar RAM 96 kB, *instruction* RAM 64 kB
2. 32-bit RISC CPU
3. Tegangan kerja masukan 3.3 Vdc
4. Jaringan wifi pada 802.11 b/g/n
5. Pada mode 802.11b *output power*-nya +19.5dBm
6. Menggunakan sistem Wi-Fi *Direct* (P2P), *soft-AP*
7. *Wake up and transmit packets in* < 2ms
8. *Integrated TCP/IP protocol stack*

c. Sensor PZEM-004T

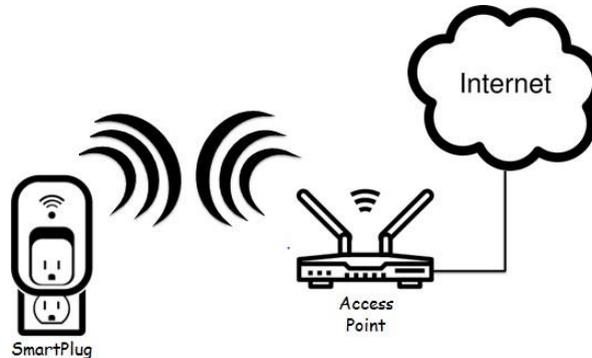
Sensor PZEM-004T adalah sensor yang dapat mengukur arus, tegangan, power dan energy dari listrik AC. Sensor ini mengeluarkan output dengan komunikasi serial,. Jika kita ingin menghubungkan dengan Mikrokontroler maka komunikasi yang digunakan adalah komunikasi serial. Sensor ini dapat membaca secara langsung baik berupa arus, tegangan, power maupun energy tetapi sensor ini tidak mampu membaca arus AC dengan ketelitian mili Ampere Sensor ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Jenis regulator tegangan
2. Sumber daya AC
3. Tegangan suplai 80 – 260 V
4. Tegangan yang terukur 220 V
5. Max operasi sensor 100A – 119A

d. Modul Relay

Relay merupakan modul yang berperan sebagai *switch* atau saklar. Dalam perangkat *smartplug* modul relay bekerja akan sebagai saklar terhadap perangkat elektronik sesuai dengan perintah yang diberikan pengguna.

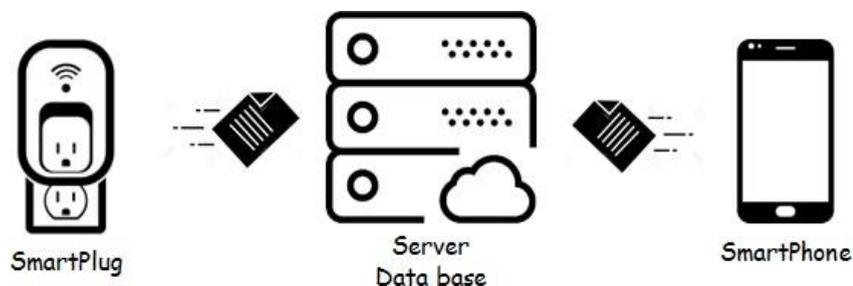
2. Jaringan *Hotspot*



Gambar 1. Koneksi Smartplug dengan menggunakan Access Point

Pada pembahasan ini menjelaskan perangkat *Smartplug* dapat terkoneksi internet dengan cara terhubungnya perangkat *Smartplug* dengan *Hotspot* wifi lokal atau *tethering smartphone* mudah tanpa menggunakan perangkat *gateway* khusus, sehingga mempermudah koneksi, serta penggunaan modul ESP8266 membuat *Smartplug* terintegrasi dengan TCP/IP berbasis IPv4, yang dapat digunakan di mana saja.

3. Server / *Cloud Computing*



Gambar 2. Komunikasi Server / *Cloud Computing*

Server / *Cloud Computing* berfungsi sebagai penyimpanan data yang dikirimkan oleh pengguna *Smartphone* dan perangkat *Smartplug*. Di sini server menyimpan seluruh

riwayat penggunaan daya listrik berdasar data yang dikirimkan oleh *Smartplug* dan menyimpan seluruh perubahan pengaturan *on/off Smartplug* dari jarak jauh dengan media

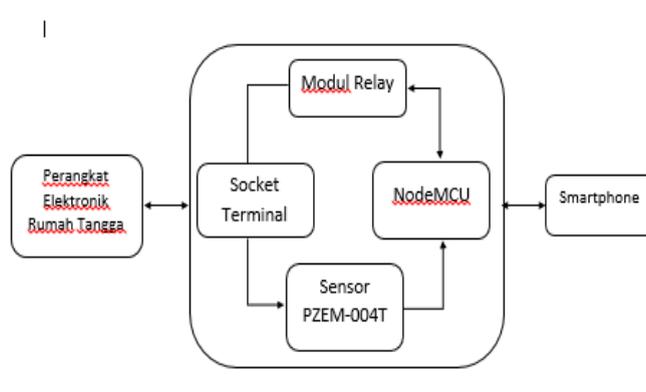
4. Aplikasi Android sebagai *User Interface*

Aplikasi android sebagai *User Interface* pada *Smartplug* berbasis Blynk. Dalam *User Interface*-lah pengaturan untuk menghidupkan dan mematikan perangkat, membatasi daya listrik yang digunakan, membuat jadwal. Blynk juga menyediakan database untuk tiap penggunaanya.

Perancangan *Smartplug*

1. Perancangan *Smartplug*

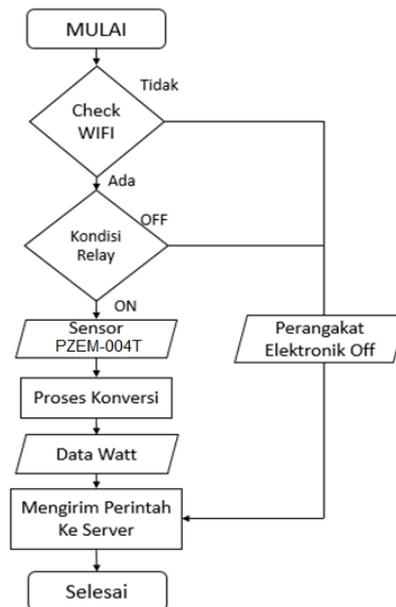
Saat *Smartplug* dihubung ke listrik, *Smartplug* akan mengoptimalkan fungsi kerja yang terhubung ke semua modul rangkaian di dalamnya.



Gambar 3. Blok Diagram *Smartplug*

Pada Gambar 3 memperlihatkan blok diagram *Smartplug*. Saat *Smartplug* telah terhubung dengan terminal listrik maka seluruh modul di dalamnya akan berkerja dan yang paling pertama adalah Modul WIFI, yang akan memeriksa apakah ada sinyal WIFI yang tersedia pada wilayah sekitar. Saat perangkat elektronik rumah seperti seterika, *rice cooker*, kipas angin, Kulkas, *Air Conditioner*, dan perangkat lain telah terpasang pada *Smartplug*, sensor PZEM-004T akan membaca nilai arus yang dilewati. Setiap

nilai arus yang lewat akan dijadikan data dan akan diproses oleh mikrokontroller, data yang dihasilkan akan diubah nilainya menjadi satuan daya (Watt). Nilai daya ini lah yang akan dikirim oleh perangkat smartplug ke *server* Blynk. Server Blynk akan menyimpan semua data dan perintah yang dikirim oleh perangkat *smartplug* dan data serta perintah tersebut akan dibaca oleh perangkat *smartphone*.



Gambar 4. Flowchart Kontrol Dasar Smartplug

Saat perangkat elektronik rumah terhubung dengan Smartplug, maka *smartplug* akan menjalankan proses *flowchart* seperti Gambar 4 *Default* awal dari kondisi modul relay *smartplug* adalah keadaan mati atau *Off* maka perlu dihidupkan atau kondisi *On* dengan cara mengubah kondisi saklar blynk pada *smartphone*. Untuk memerintahkan *smartplug* agar mengubah kondisi modul relay menjadi hidup atau *On*, smartplug membutuhkan akses jaringan WIFI agar *Smartplug* dapat membaca nilai data dan perintah yang tersimpan pada *server*. Maka dari itu *smartplug* dapat berkomunikasi dengan perangkat *Smartphone*.

Saat Smartplug terhubung dengan Internet, maka Smartphone dapat memberi perintah untuk mengubah kondisi modul relay dari kondisi mati atau *Off* menjadi



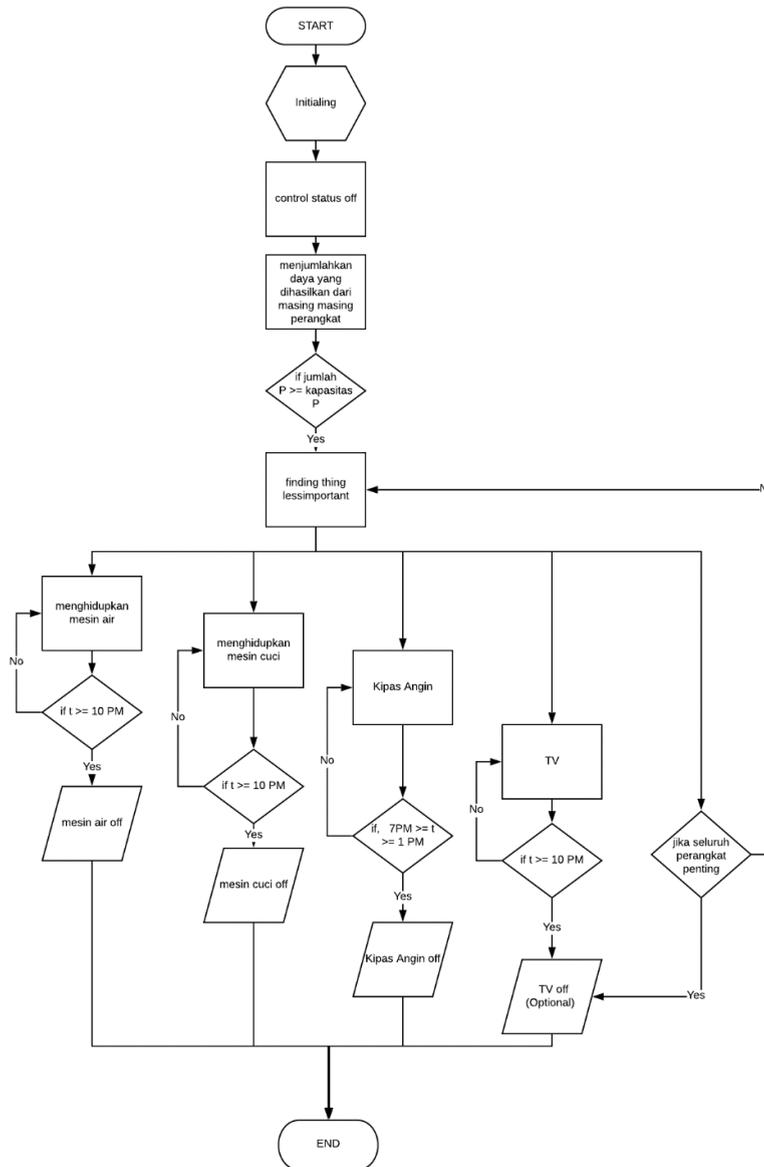
9th Applied Business and Engineering Conference

kondisi hidup atau *On*. Saat modul relay dalam kondisi *On*, arus listrik dari perangkat elektronik rumah akan melewati sensor arus PZEM dan membaca nilai arus tersebut agar dapat

dikirim ke Mikrokontroller. Pada Mikrokontroller nilai data arus tersebut diubah menjadi nilai daya (Watt) dan dikirim ke *Server* Blynk melalui modul komunikasi WIFI. Data yang telah tersimpan di *Server* Blynk akan dibaca oleh perangkat *Smartphone* dan ditampilkan pada panel yang menunjukkan nilai arus dan daya pada kondisi perangkat elektronik yang digunakan sekarang serta mengubah kondisi relay pada *Smartplug*.

Flowchart Wise Smart Home

Secara garis besar, *flowchart* sistem kerja yang akan dibuat penulis pada proyek akhir ini akan menggabungkan sistem kerja pada *smartplug* dalam mengimplementasikan *wise smart home*.



Gambar 5. Flowchart Wise Smart Home

Perancangan penelitian terdapat pada Gambar 6 dan Gambar 7 merupakan tampilan keseluruhan dari perangkat *Smartplug*. Perangkat *Smartplug* itu sendiri terdiri dari tiga mikrokontroller NodeMCU yang saling berkomunikasi satu sama lain dan hanya dikontrol oleh satu aplikasi saja. NodeMCU tersebut telah dihubungkan dengan modul Relay dan modul sensor PZEM-0047. Modul Relay berfungsi sebagai saklar socket

listrik dan modul sensor PZEM-0047 sebagai membaca nilai arus yang digunakan untuk menjumlahkan keseluruhan dari perangkat elektronik yang digunakan, serta NodeMCU telah terintergrasi dengan modul ESP8266. Modul ESP8266 inilah yang berperan agar NodeMCU dapat terhubung dengan jaringan WIFI atau *tethering* hotspot.



Gambar 6. *Smartplug* tampak atas (*top*)



Gambar 7. *Smartplug* tampak atas

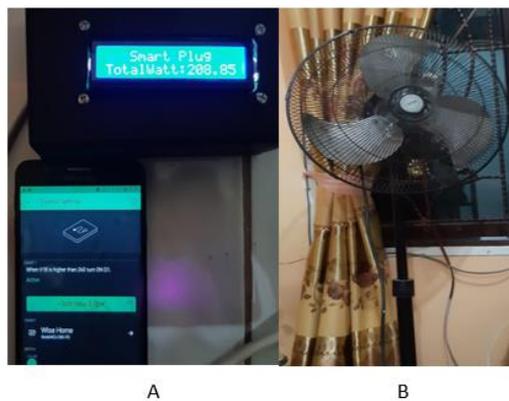
Ukuran dimensi dari *Smartplug* yaitu :

- Panjang 30 cm
- Lebar 10 cm
- Tinggi 10 cm

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja serta hubungan antara alat dan program yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan apa yang sudah

direncanakan. Pengujian dilakukan dengan menguji fungsional alat dan unjuk kerja alat. Pengujian fungsi Pembatasan Daya listrik pada penggunaan alat elektronik, salah satu fitur *smartplug* pada penelitian ini adalah fitur pembatas daya. Dengan mematikan atau membuat salah satu socket dari *smartplug* dalam keadaan *OFF* secara otomatis dengan kondisi *smartplug* yang besar daya yang digunakan akan langsung di matikan atau dibuat *OFF* jika sudah melebihi batas daya yang ditentukan tanpa mengganggu *Smartplug* yang lain. Saat dimasukkan nilai pembatas daya pada panel blynk *smartplug* (SP), *smartplug* akan menjumlahkan nilai daya (Watt) dari SP 1, SP 2, dan SP 3. Jumlah dari ketiga *smartplug* akan ditampilkan pada panel blynk seperti Gambar 8. Saat nilai dari panel jumlah daya tidak melewati batas daya yang dimasukan *user*, maka fungsi pembatas daya tidak dijalankan. Dan jika nilai daya (Watt) panel jumlah daya melewati nilai pembatas, maka fungsi pembatas daya dijalankan.



Gambar 8. Tampilan Blynk Kipas Angin Dalam Keadaan Mati

Perbandingan *Smartplug* dengan Label Spesifikasi, dari hasil pengujian, terdapat beberapa *Error* yang cukup signifikan membuat nilai daya sedikit berbeda dengan nilai label spesifikasi sebagai contoh nilai daya pada mesin cuci saat dalam mesin cuci dalam keadaan berputar yang berbeban kain dengan air pada Tabel 1. Perbedaan daya dari mesin cuci yaitu 303,54 W dengan 350W, perbedaan ini cukup dikatakan jauh. Hal ini dikarenakan sensitifitas dari sensor arus PZEM-0047 sedikit berkurang dikarenakan



9th Applied Business and Engineering Conference

tegangan *input* yang dibutuhkan oleh sensor PZEM-0047 adalah 5VDC dan pada NodeMCU hanya memiliki tegangan output 3VDC.

Berikut tabel perbandingan hasil pengukuran dari *smartplug* dan label spesifikasi:

Tabel 1. Perbandingan Pengukuran *Smartplug* - Label Spesifikasi

| No | Beban (<i>Load</i>) | <i>Smartplug</i> (W) | Label Spesifikasi (W) | <i>Error</i> (%) |
|----|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------|
| 1 | Mesin Cuci | 303,54 | 350 | 13,27 |
| 2 | Kipas Angin | 82,11 | 90 | 8,76 |
| 3 | Mesin Air | 183,94 | 180 | 2,18 |
| 4 | TV Sharp | 110,12 | 112 | 1,67 |
| 5 | Kulkas Sharp | 70,64 | 74-90 | 4,54 |
| 6 | Rice cooker | 363,18 | 400 | 9,20 |

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, pengujian data dan analisa penelitian *Implementasi Wise Smart Home* Untuk Penggunaan Energi Menggunakan Algoritma Percabangan Bersyarat Pada Server *Blynk* maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengontrolan pada *Smartplug* On/Off menggunakan aplikasi *Blynk*.
2. Jika salah satu socket dari *Smartplug* dalam kondisi melebihi batas daya yang telah ditentukan maka socket tersebut secara otomatis akan berubah menjadi OFF tanpa mengganggu *smartplug* yang lain.



9th Applied Business and Engineering Conference

3. Algoritma percabangan dapat berjalan ketika sebuah instruksi atau perintah hanya bisa dilakukan jika memenuhi suatu kondisi atau persyaratan yang sudah ditentukan
4. Keterbatasan pembacaan pada clamp multi mempengaruhi nilai Error yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bohara, B., & Maharjan, S. (2016). IoT Based Smart Home Using Blynk Framework. *Zerone Scholar*, 1(1), 26–30. Retrieved from <http://zerone.pcampus.edu.np/ojs/index.php/scholar/article/view/6>
- Chennakesavan, C. (2017). Implementation of cloud connected smart plug with energy monitoring system. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 8(3), 702–704. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v8.i3.pp702-704>
- Corporation, F. E. (2016). *Relay modules 1-Channel Features*. (12 V), 1–2.
- Electronick, H. (2013). *MODEL: YF-S201*. 304.
- Fadhillah, D. A. (2017). *ALAT KONTROL DAN MONITORING DEBIT AIR TERHADAP PUTARAN TURBIN*.
- Budi A., Winarno B., Hidayatullah N.A. (2019). Rancang Bangun Smart Plug Untuk Sistem Monitoring Dan Proteksi Hubungsingkat Listrik
- Miftahul F.A., Bilfaqih Yusuf. (2020). Desain dan Implementasi Smart Home Konsumsi Daya Rendah Menggunakan Algoritma Optimisasi CuckooEarthworm
- Lutolf R. (1992). Smart Home concept and the integration of energy meters into a home based system, in Proc. 7th Int. Conf. MeteringApparatus Tariffs Electr.



9th Applied Business and Engineering Conference

- Setiawan, A., Mustika, I. W., & Adji, T. B. (2016). Perancangan Context-Aware Smart Home Dengan Menggunakan Internet of Things. *Sentika* 2016, 2016, 456-459.
- Geometry, R., & Analysis, G. (2015). *Information 2 Channel 5V 10A Relay Module.2*.
- Ginting, E. I. B. (2009). Sistem Pengontrolan Tangki Air Menggunakan Sensor Magnetik Via Gelombang Radio. *Notes*, 2(5), 255. Retrieved from ???
- Handsontec. (2017). Handson Technology User Manual V1.2. *Hanson Technology*, 1–22. Retrieved from http://www.handsontec.com/pdf_learn/esp8266-V10.pdf
- Hicharge. (2015). *RN-220-XP LiPoly BATTERY*.
- Jaya, Y. I. (2015). *Rancang Bangun Alat Pengukur Debit Air Otomatis*.
- Silvany Priscilya S. (2018). *PROPOSAL PROYEK AKHIR PENGONTROLAN DAN SISTEM MONITORING TINGGI AIR PADA TANDON MENGGUNAKAN SENSOR ULTRASONIK BERBASIS ANDROID* Disusun oleh : Silvany Priscilya S.
- Specification, T. (2012). SRF04 - Ultra-Sonic Ranger. *SRF04 Ultrasonic Ranger*, 1–6. Retrieved from <http://www.robot-electronics.co.uk/htm/srf04tech.htm>
- Studio, W. (2013). *YF-S201*. 1. Retrieved from http://www.seeedstudio.com/wiki/index.php?title=G1/2_Water_Flow_sensor&action