

## **KENDALI PERANGKAT LISTRIK RUMAH TINGGAL DENGAN APLIKASI TEKNOLOGI MULTI-PLATFORM**

**Raymond Anthony Gerung<sup>1</sup>, Khoirul Fadilah<sup>2</sup>, Yuniar Wardani<sup>3</sup>  
Murie Dwiyanti<sup>4</sup> Wisnu Hendri Mulyadi<sup>5</sup>**

<sup>1,2,3,5</sup> program studi Teknik Listrik, Jurusan Teknik Elektro, Polteknik Negeri Jakarta, Jl prof.Dr.GA Siwabessy,  
Kampus Baru UI Depok 16425

<sup>4</sup> Program studi Teknik Otomasi Listrik Industri, Jurusan Teknik Elektro, Polteknik Negeri Jakarta  
Jl prof.Dr.GA Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

e-mail : murie.dwiyanti@elektro.pnj.ac.id

Diterima : 20 Agustus 2019. Disetujui : 17 September 2019. Diterbitkan: Oktober 2019

### **ABSTRACT**

*Human mobility and technological support at this time is very high so people are demanding ease of activity. One of them is the ease in controlling and monitoring electrical devices in his home. In this research a prototype of an integrated residential electrical monitor and monitoring system uses raspberry pi as the main controller and multi-platform technology as a secondary controller and monitor, namely: SCADA, Blynk IOT platform, and Virtual Assistant (AV) as the command giver with sound media. The system and electrical devices such as lights, air conditioners and automatic doors are integrated via the Modbus TCP / IP communication protocol. From the results of the tests conducted, the system can run through control and monitoring through Blynk, SCADA, and Virtual Assistants. In the virtual assistant, after giving a voice command with a sound level of 64-68 dB, there was a 3-5 second delay due to data processing, whereas in Blynk and SCADA, the delay occurred in the range of 0.1-0.2 seconds.*

**Key word : IoT Blynk, Virtual Assistant, SCADA, Modbus TCP/IP, Electrical Equipment.**

### **ABSTRAK**

*Tingkat mobilitas manusia dan dukungan teknologi saat ini sangat tinggi sehingga manusia menuntut kemudahan dalam beraktifitas. Salah satunya adalah kemudahan dalam mengontrol dan memonitor perangkat listrik dirumahnya. Pada penelitian ini dibuat prototipe sebuah sistem pengendali dan pemantau perangkat listrik rumah tinggal yang terintegrasi menggunakan raspberry pi sebagai pengendali utama dan teknologi multi-platform sebagai pengendali sekunder dan pemonitor, yaitu: SCADA, IOT platform Blynk, serta Asisten Virtual (AV) sebagai pemberi perintah dengan media suara. Sistem tersebut dan perangkat listrik seperti lampu, pendingin ruangan serta pintu otomatis terintegrasi melalui protocol komunikasi modbus TCP/IP. Dari hasil pengujian yang dilakukan, sistem dapat berjalan melalui pengendalian dan monitoring melalui Blynk, SCADA, dan Asisten Virtual. Pada asisten virtual, setelah pemberian perintah suara dengan tingkat kekerasan suara 64-68 dB, terjadi delay 3-5 detik akibat pemrosesan data, sedangkan pada Blynk dan SCADA, delay yang terjadi berkisar 0,1-0,2 detik.*

**Kata Kunci :IoT Blynk, Virtual Assistant, SCADA, Modbus TCP/IP, Perangkat Listrik**

## 1. PENDAHULUAN

Manusia menginginkan kemudahan dalam segala aktifitasnya. Salah satunya adalah kemudahan dalam mengontrol dan memantau perangkat listrik dirumahnya yang dapat dilakukan dimana dan kapanpun melalui *mobile device* seperti *smartphone*, PC ataupun Laptop.

Beberapa penelitian tentang pengontrolan dan pemantauan perangkat listrik secara jarak jauh menggunakan Raspberry pi telah dilakukan yaitu pengontrolan lampu berbasis server web [1], dan *smartphone* android [2], aplikasi rumah pintar pengendali peralatan elektronik rumah tangga berbasis web [3], sistem keamanan ruangan [4] dan akses kontrol pintu garasi otomatis menggunakan Raspberry pi berbasis android [5]. Sedangkan penelitian pengendali peralatan listrik berbasis *Internet of Things* telah dilakukan antara lain pengendalian perangkat listrik pada *smarthome* dengan teknologi IoT [6], keamanan dan privasi [7], dan IoT *smarthome* dengan platform LabVIEW [8]. Namun semua penelitian ini belum terintegrasi dengan asisten virtual (AV) yang dapat memberikan perintah melalui suara. Sehingga kami merancang sebuah miniatur rumah tinggal yang terintegrasi dengan pengendali Raspberry pi dan teknologi IoT dengan platform *Blynk*, dan *SCADA* serta AV.

Perangkat listrik yang akan dikendalikan yaitu lampu, lampu dimmer, kipas, dan pintu otomatis. Terdapat juga beberapa sensor seperti sensor gerak, suhu, gas, api, dan *RFID Reader* untuk keamanan rumah.

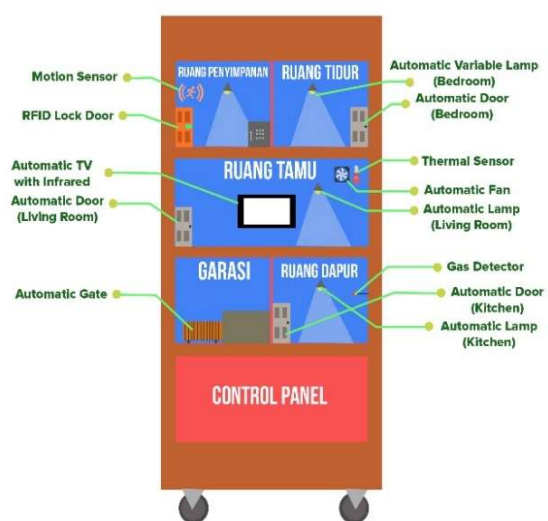
Dengan adanya penelitian ini diharapkan kedepannya akan dapat menjadi sebuah terobosan baru dalam sistem otomasi yaitu sebuah sistem otomasi yang dapat dikendalikan oleh kecerdasan buatan melalui perintah suara.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah rancang bangun sistem yang terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

1. Tahap perancangan sistem
2. Tahap pembuatan pemrograman sistem kontrol dan protokol komunikasi dengan bahasa pemrograman python. Serta membuat tampilan SCADA (Vijeo Citect), dan Web IoT Blink untuk mengendalikan dan memonitor proses kerja perangkat listrik
3. Tahap pengujian kinerja sistem kontrol dengan mengaplikasikan AV sebagai pemberi perintah untuk menyalakan dan mematikan perangkat listrik pada miniatur rumah tinggal serta menguji komunikasi dan kecepatan respon SCADA, Web IoT Blink saat *monitoring* dan *remote control* perangkat rumah tinggal
4. Tahap analisa data

Pada penelitian ini, rumah tinggal dibuat dalam bentuk miniatur dengan ukuran 24x50x30cm yang dilengkapi dengan berbagai perangkat listrik seperti terlihat pada Gambar 1.



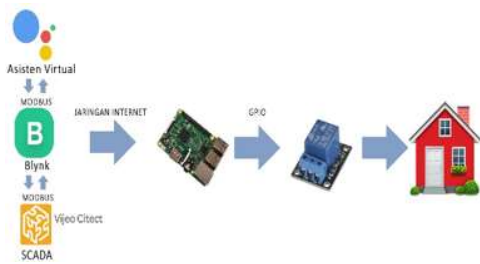
Gambar 1 Miniatur rumah tinggal

AV digunakan untuk mengendalikan perangkat listrik melalui perintah suara yang dapat dihubungkan dengan pengendali Raspberry, Arduino, Node MCU dan sebagainya.[9]. Untuk integrasi dengan pengendali, dibutuhkan komunikasi melalui IFTTT (*If This Then That*) yang akan mengirimkan perintah dari AV ke pengendali.

Sedangkan Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, Node MCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain [10].

SCADA dengan software Vijeo Citect dapat mengontrol, memonitor dan mengakuisisi data [11].

Proses pengendalian dan pemantauan beban listrik dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2

**2. Blok diagram sistem**

Untuk integrasi sistem ini menggunakan protocol Modbus TCP/IP yaitu protokol varian Modbus yang memanfaatkan jaringan *ethernet data* sebagai penghubung antar komponennya. [12]

Data pengendalian dan juga monitoring terhadap sistem berupa hasil kendali on-off pada digital output, dan tingkat kecerahan pada analog output, serta tampilan dari monitoring terhadap sistem oleh Blynk dan SCADA. Setelah data diperoleh, data dapat diproses dan dianalisa terkait kinerja dan juga efektifitasnya pada sistem.

**3. HASIL dan PEMBAHASAN**

Hasil dan pembahasan diperoleh dengan melakukan pengujian, antara lain tampilan SCADA dan web IoT Blink, perintah menggunakan asisten virtual, konektivitas integrasi sistem, dan respon time sistem.

**1. Tampilan Sistem *Monitoring***

**a) Tampilan SCADA**

- Tampilan Menu Utama sebagai navigasi untuk opsi pengaturan ruangan terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. SCADA menu utama

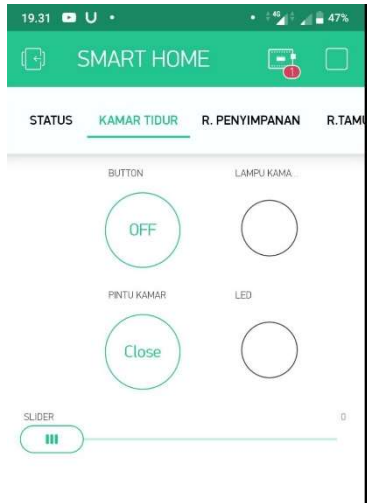
- Salah satu contoh tampilan pada Kamar Tidur yang menggunakan I/O digital dan analog (slider) seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan SCADA untuk Kamar Tidur

**b) Tampilan Blynk**

- Tampilan layar pada *smartphone* dengan *platform* Blynk untuk Kamar Tidur seperti pada Gambar 5.

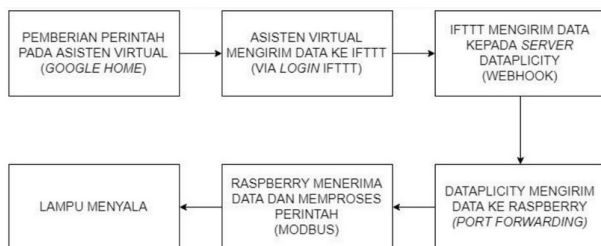


Gambar 5. Tampilan Blynk untuk Kamar Tidur

## 2. Pengujian Kesesuaian Deskripsi

### a) Asisten Virtual (AV)

Pemrosesan data dengan AV melalui alur seperti Gambar 6.



Gambar 6. Alur proses data VA

Dalam proses ini pada gambar 6, AV harus terhubung dengan internet dalam radius terbatas seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian perintah AV

Kondisi	Jarak	Respons	Keterangan
Internet	2 Meter	Okay performing action	Merespons
	8 Meter	Okay performing action	Merespons
	20 Meter	Sorry I don't understand	Tidak Merespons
Tak Ada Internet	2 Meter	I can't find the network	Tidak Merespons
	8 Meter	I can't find the network	Tidak Merespons
	10 Meter	I can't find the network	Tidak Merespons

Pada tabel 1 terlihat bahwa jika AV tidak terkoneksi internet, AV tidak bisa merespons perintah apapun. Hal ini dikarenakan AV memerlukan data dari server google dan IFTTT untuk memproses perintah.

Sementara itu, ketika terkoneksi internet, AV dapat memproses perintah. Adapun ketika diuji dengan jarak 2 meter, AV masih dapat merespons dan memproses data dengan baik. Ketika diuji dengan jarak 8 meter, AV masih dapat merespons dan memproses perintah dengan baik, namun dengan catatan tidak ada suara atau kebisingan disekitarnya. Dan ketika diuji dengan jarak 10 meter, AV tidak merespons. Hal ini karena perintah yang masuk tidak dapat ditangkap oleh AV.

Dari pengujian ini, dapat disimpulkan jarak ideal untuk memberi perintah pada AV adalah kurang dari 8 meter, dengan catatan semakin dekat jarak dengan asisten virtual, maka asisten virtual akan semakin baik dalam menerima dan memproses perintah.

Contoh: penggunaan AV dalam menyalakan *dimmer* lampu pada ruang tidur. Pengguna memberikan perintah suara “OK Google, set bedroom light to 25%”, maka Modbus REG 0 (data integer) akan bekerja memberikan sinyal PWM dengan dioda led, lalu perubahan tingkat kecerahan pada dioda led ini akan mempengaruhi AC Voltage regulator yang sudah diberikan photoresistor ke *dimmer* untuk menyala 25% atau dengan intensitas cahaya 72 Lux, seperti terlihat pada Gambar 7. Tabel 2 merupakan hasil pengujian perintah AV terhadap lampu *dimmer*.



Gambar 7. Lampu dimmer menyala 25% atau 72 Lux

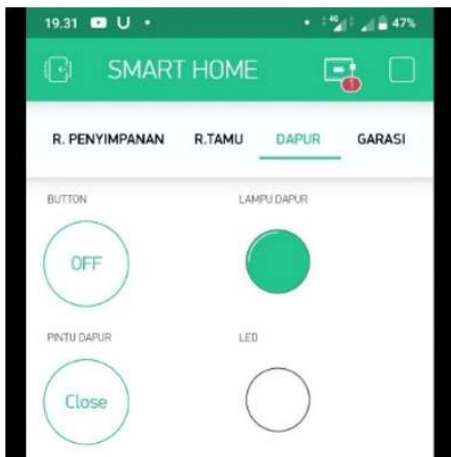
Tabel 2. Hasil pengujian AV dan lampu dimmer

Komponen	Letak	Tingkat Kecerahan (%)	Intensitas Cahaya (Lux)
Lampu	Ruang Tidur	0	20
		25	72
		50	280
		75	587
		100	791

Perintah suara terhadap dimmer lampu bervariasi antara 0 sampai dengan 100%. Jika perintah suara yang diucapkan mampu diterima oleh AV maka perintah tersebut akan dikerjakan oleh AV ditandai dengan *feedback* berupa “Okay, performing action”.

b) Blynk dan SCADA

Pada Blynk dan SCADA, perangkat seperti lampu, pintu, dan lain-lain dapat dikendalikan melalui AV ataupun melalui perangkat Blynk (*smartphone*) dan SCADA (*lapotop/pc*). Hasilnya terlihat pada masing-masing layar yang berupa status menyala seperti pada Gambar 8 dan 9.



Gambar 8. Tampilan pada Blynk berupa status menyala pada lampu dapur.



Gambar 9. Tampilan pada SCADA berupa status menyala pada lampu Garasi.

Dengan terintegrasinya sistem Raspberry pi dengan SCADA, Blynk dan AV melalui protocol komunikasi Modbus TCP/IP, maka sistem dapat dikendalikan dan dimonitor secara multiplatform.

3. Pengujian Fungsi Perangkat Listrik

Pengujian ini berfungsi untuk mengetahui kondisi perangkat listrik yang digunakan sudah bekerja dengan baik. Hasil pengujian fungsi sensor terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian fungsi sensor Api, Gerak, Gas, Suhu, RFID

No	Komponen	Jarak (cm)	Keterangan	Tegangan Keluaran
1.	Sensor Api	15	Tidak mendeteksi	0 V <sub>Dc</sub>
		10	Tidak mendeteksi	0 V <sub>Dc</sub>
		5	mendeteksi	5 V <sub>Dc</sub>
2.	Sensor Gerak	25	mendeteksi	5 V <sub>Dc</sub>
		15	mendeteksi	5 V <sub>Dc</sub>
		5	mendeteksi	5 V <sub>Dc</sub>
3.	Sensor Gas	15	Tidak mendeteksi	0 V <sub>Dc</sub>
		10	Tidak mendeteksi	0 V <sub>Dc</sub>
		5	mendeteksi	5 V <sub>Dc</sub>

Komponen	Suhu (°C)	Keterangan	Arus (mA)	Tegangan Keluaran
Sensor Suhu	25	mendeteksi	1,25	5 V <sub>Dc</sub>
	27	mendeteksi	1,26	5 V <sub>Dc</sub>
	30	mendeteksi	1,275	5 V <sub>Dc</sub>

Komponen	Media	Keterangan
RFID	Kayu	Tidak mendeteksi
	Besi	Tidak mendeteksi
	Akrilik	Mendeteksi

Dari Tabel 3 terlihat bahwa semua komponen telah berfungsi dengan baik. Hal ini ditandai

dengan adanya arus dan tegangan yang terjadi saat pengukuran.

#### 4. Pengujian Konektivitas

##### a) Asisten Virtual

AV akan merespons perintah yang diberikan melalui perintah suara dari pengguna berkisar antara 64-68 dB (Suara dengan intonasi menengah) dengan tingkat kebisingan tertentu seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Respon AV dalam desibel

Kebisingan (dB)	Jarak (Meter)	Keterangan
46-54 (Suasana normal)	1	Merespons
	2	Merespons
	4	Merespons
62-65 (Suasana ramai)	1	Merespons
	2	Merespons
	4	Tidak Merespons
74-79 (Suasana Bising)	1	Merespons
	2	Tidak Merespons
	4	Tidak Merespons

Pada pemrosesan data AV, setelah pengguna memberikan perintah suara, AV akan melakukan proses pencocokan perintah suara agar perintah suara yang diberikan dapat dimengerti. Dari proses ini, AV membutuhkan waktu sehingga terjadi delay dalam proses aksi ke *output* sebesar 3-5 detik.

##### b) Blynk dan SCADA

Pada Blynk dan SCADA *respon time* sistem yang diperlukan mulai dari memberikan perintah sampai muncul status pada Blynk dan SCADA secara kasat mata tidak terlihat delay, karena waktu yang terjadi sangat cepat dalam kisaran 0.1-0.3 detik, seperti pada Tabel 5.

Tabel 5 *Respon time* Blynk dan SCADA

Komponen	Keterangan	Delay (s)
Lampu Garasi	Menyala	0.12
Motor Servo	Menyala	0.11
Sensor Api	Mendeteksi	0.2
Lampu Dapur	Menyala	0.4
Motor Servo	Menyala	0.1
Sensor Gas	Mendeteksi	0.1
Lampu Ruang Tamu	Menyala	0.2
Lampu R.Penyimpanan	Menyala	0.3
Sensor Pir	Mendeteksi	0.14
RFID <i>Lock door</i>	Menyala	0.16
Lampu Dimer	Menyala	

Untuk pengujian konektivitas SCADA dalam jarak terlihat pada Tabel 6. Pengujian dilakukan dengan memberi jarak antara sistem monitor SCADA dengan perangkat listrik yang akan dikontrol dan dimonitor. *Hardwire* yang digunakan adalah kabel UTP atau *Ethernet*.

Tabel 6. Hasil uji koneksi jarak antara *plant* dengan SCADA

Jarak	Keterangan
1 Meter	Terhubung
4 Meter	Terhubung
8 Meter	Terhubung
14 Meter	Tidak Terhubung
20 Meter	Tidak Terhubung

Sedangkan untuk pengujian konektivitas jarak untuk mengontrol dan memonitor perangkat listrik melalui Blynk tidak terbatas jarak namun sangat dipengaruhi oleh kecepatan internet.

#### 4. KESIMPULAN

- Pada pengujian terhadap komponen yang digunakan, komponen dapat berfungsi dengan baik. Pada sensor, tingkat sensitifitasnya dapat diatur melalui *adjust* pada potensiometer yang tersedia.
- Saat memberi perintah pada asisten virtual, akan terjadi delay dengan kisaran waktu 3-5 detik, tergantung dari koneksi internet. Jarak ideal untuk memberi perintah pada asisten virtual yaitu 1-4 Meter pada kondisi normal (46-54 dB), 1-2 Meter pada kondisi ramai (62-65 dB), dan 1 meter ketika kondisi bising

(74-79 dB) dengan besar input perintah suara sekitar (64-68 dB)

- Pada Blynk dan SCADA delay respon time tidak terlihat karena respon time berlangsung cepat
- Pada Blynk konektivitas tidak terbatas jarak, namun tergantung pada kecepatan internet. Sedangkan pada SCADA terbatas oleh jarak namun tidak tergantung pada kecepatan internet.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dias Prihatmoko, "Pemanfaatan Raspberry Pi Sebagai Server Web Untuk Penjadwalan Kontrol Lampu Jarak Jauh" *Jurnal Infotel Vol.9 No.1 Februari 2017*
- [2] Erick Fernando, "Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry". Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2014.
- [3] Fauzan Masykur, Fiqiana Prasetiyowati, "Aplikasi Rumah Pintar (*Smart Home*) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web", *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)* Vol. 3, No. 1, Maret 2016, hlm. 51-58
- [4] Adhi Krisnawan, "Perancangan Sistem Keamanan Ruangan Menggunakan Raspberry Pi", *e-Proceeding of Engineering : Vol.2, No.2 Agustus 2015*
- [5] Hermawan Arif Budiantoro, Enny Itje Sela, "Akses Kontrol Pintu Garasi Otomatis Menggunakan Raspberry Pi Berbasis Android", *JURNAL TeknoSAINS Seri Teknik Komputer*, 2018
- [6] Idhar T, Yunas F, Heru N, Murie D, "Sistem Smarthome berbasis Internet of Things", *Prosiding SNTE*, Volume 4 tahun 2018, p. 69-75
- [7] Shouran, Zaied & Ashari, Ahmad & Priyambodo, Tri, "Internet of Things (IoT) of Smart Home: Privacy and Security", *International Journal of Computer Applications*. 182. 3-8. 10.5120/ijca2019918450.
- [8] K. Haribabu, S.V.S. Prasad and M. Satish Kumar, "An IOT Based Smart Home Automation Using LabVIEW", *Journal of Engineering and Applied Sciences*, 13: 1421-1424, 2018
- [9] Margareth Rouse, "What is Virtual Assistant (AI Assistant)," 2017. [Online]. Available: <https://searchcustomerexperience.techtarget.com/definition/virtual-assistant-AI-assistant>. [Accessed: 30-Mar-2019].
- [10] "Blynk for Controller," 2018. [Online]. Available: <https://roboindia.com/tutorials/blynk-introduction-nodemcu/>. [Accessed: 30-Mar-2019].
- [11] Murie Dwiyanti, "Pemrograman SCADA dengan software Vijeo Citect", Politeknik Negeri Jakarta, 2015
- [12] Nurpadmi, , "Studi Tentang Modbus Protokol Pada Sistem Kontrol", *Pusdiklat Migas Cepu*, 2010