

Pengatur Intensitas Cahaya secara Otomatis dengan Perintah *Google Voice Assistant*

Amar Rasuli¹, Akhmad Ahfas^{2*}, Izza Anshory^{3*}

Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Sidoarjo
Jl. Raya Gelam No.250, Gelam, Kec. Candi, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61271

¹amarpambudi850@gmail.com

^{2*}ahfas@umsida.ac.id

³izzaanshory@umsida.ac.id

Intisari — Dalam sehari – hari cahaya merupakan bagian terpenting untuk menunjang aktivitas manusia. Kualitas cahaya yang tidak memadai dapat berdampak buruk pada fungsi visual, pikiran, produktivitas serta aktivitas kerja manusia. Oleh sebab itu dibutuhkan alat yang dapat mengatur intensitas cahaya. Penelitian ini merealisasikan beberapa aktivitas manusia yang dapat mengatur intensitas cahaya dengan perintah *google voice assistant* dengan menggunakan *smartphone*. ESP32 digunakan sebagai piranti penghubung antara *google voice assistant* dengan AC *light dimmer module*. Selain itu alat ini dapat dikendalikan jarak jauh hingga ke penjuru dunia karena menggunakan *blynk API* dan terhubung dengan jaringan internet. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, pada perintah “mati” tegangan lampu 3,6 volt dengan intensitas cahaya 0 lux, pada perintah “tidur” tegangan lampu 107 volt dengan intensitas cahaya 1604,4 lux, pada perintah “santai” tegangan lampu 161,8 volt dengan intensitas cahaya 2416,4 lux serta pada perintah “belajar” tegangan lampu 216,6 volt dengan intensitas cahaya 3603 lux.

Kata kunci — Cahaya, ESP 32, Google Voice Assistant, AC Light Dimmer Module.

Abstract — In everyday light is the most important part to support human activity. Inadequate light quality can have a negative impact on visual function, thinking, productivity and human work activities. Therefore we need a tool that can adjust the intensity of light. This research realizes several human activities that can adjust light intensity with *google voice assistant* commands using a *smartphone*. ESP32 is used as a connecting device between the *Google voice assistant* and the AC *light dimmer module*. In addition, this tool can be controlled remotely to all corners of the world because it uses the *blynk API* and is connected to the internet network. Based on the results of the tests that have been carried out, on the command "mati" the lamp voltage is 3.6 volts with a light intensity of 0 lux, on the command "tidur" the lamp voltage is 107 volts with a light intensity of 1604.4 lux, on the command "santai" the lamp voltage is 161, 8 volts with a light intensity of 2416.4 lux and on the command "belajar" the lamp voltage is 216.6 volts with a light intensity of 3603 lux.

Keywords— Light, ESP 32, Google Voice Assistant, AC Light Dimmer Module.

I. PENDAHULUAN

Cahaya merupakan bagian mutlak dari kehidupan, sehingga kehidupan manusia sangat bergantung pada cahaya. Tanpa cahaya, kehidupan manusia tidak dapat berkembang dengan baik. Pencahayaan merupakan salah satu faktor terpenting dalam kelangsungan aktivitas manusia. Kualitas cahaya yang tidak memadai berdampak buruk pada fungsi visual, pikiran, dan aktivitas kerja serta produktivitas. Pencahayaan yang sangat baik memungkinkan untuk melihat objek yang sedang dikerjakan dengan jelas dan cepat[1].

Cahaya yang dimaksud dirupakan dalam bentuk lampu. Di era saat ini terdapat berbagai jenis lampu yang dapat dijumpai,

mulai dari lampu yang sedikit terang sampai yang sangat terang, mulai dari yang murah hingga mahal. Pada saat belajar tentunya membutuhkan cahaya lampu yang terang agar memudahkan dalam melihat[2]. Selain itu cahaya lampu berpengaruh pada kualitas tidur[3].

Dalam penelitian sebelumnya dibuatlah alat dengan menggunakan sensor tepuk untuk mematikan dan menyalakan lampu[4]. Setelah itu dikembangkan alat yang dapat menyalakan lampu dengan perintah suara dengan mikrokontroler Arduino UNO dan modul *bluetooth* HC-05 yang dikoneksikan dengan *smartphone*[5]. Setelah itu dikembangkan juga sebuah alat dengan menggunakan modul *bluetooth* HC-05 sebagai pengatur intensitas cahaya lampu

yang dihubungkan dengan smartphone dan aplikasi *bluetooth voice* untuk menyalakan dan mematikan lampu serta arduino uno sebagai mikrokontrollernya yang digunakan untuk orang berkebutuhan khusus dan usia lanjut dengan jarak kontrol maksimal koneksi *bluetooth* sepanjang 10 meter dengan ketebalan tembok 10 cm [6].

Berdasarkan permasalahan tersebut sudah ada alat pengatur intensitas cahaya yang dapat dikontrol melalui *smartphone* yang dihubungkan dengan modul *bluetooth* HC-05. Oleh karena itu dalam penelitian ini, membuat “Pengatur Intensitas Cahaya secara Otomatis dengan Perintah *Google Voice Assistant* Berbasis ESP32”. Dimana alat ini mampu mengatur intensitas cahaya lampu dengan menggunakan *smartphone* melalui *google voice assistant*. Selain itu alat ini menggunakan *board* ESP32 sebagai penghubung ke internet dengan *smatrphone*. Sehingga dapat digunakan dengan berbagai suara pemakainya dan bisa dihubungkan dengan beberapa orang untuk dapat mengendalikan alat ini dengan kontrol jarak jauh.

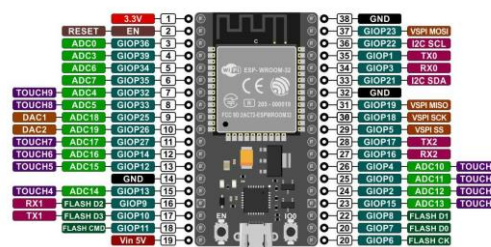
A. Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya merupakan banyaknya cahaya yang ada pada suatu luas permukaan[7]. Sedangkan, fluks cahaya diartikan sebagai sejumlah cahaya yang terpancarkan oleh sumber cahaya. Fluks cahaya digambarkan sebagai cahaya yang dipancarkan oleh sumber cahaya yang dipancarkan ke segala arah, fluks cahaya diukur dalam satuan lumen. Idealnya, seharusnya fluks cahaya yang dipancarkan oleh sebuah sumber cahaya adalah seragam merata ke seluruh arah. Namun pada kenyataannya sebuah cahaya menyebar secara merata, tetapi ada perbedaan antara cahaya dari sumber dan arah cahaya yang diarahkan. Oleh karena itu, istilah ini digunakan untuk menunjukkan jumlah cahaya yang dipancarkan yang disebut dengan intensitas cahaya[8].

B. ESP 32

ESP32 merupakan sebuah mikrokontroller yang dikembangkan oleh perusahaan yang bernama *espressif system*. Pada

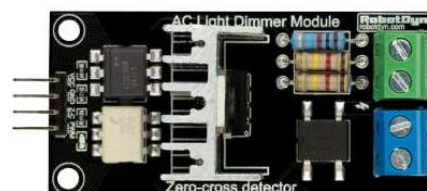
mikrokontroller ESP32 dapat terhubung dengan jaringan internet melalui jaringan *hospot* sinyal WiFi secara mandiri, selain itu mikrokontroller ini juga dapat dihubungkan dengan perangkat lain melalui perantara sinyal *bluetooth*. ESP32 memakai prosesor dual core dan berjalan dalam intruksi Xtensa LX16. Berikut ini merupakan tampilan dari papan mikrokontroller ESP32[9].



Gbr.1 Pin Out ESP 32

C. AC Light Dimmer Module

AC dimmer berfungsi untuk mengatur tingkat intensitas cahaya penerangan lampu pijar. AC dimmer telah digunakan dalam sistem kontrol pencahayaan ruangan karena dapat menyesuaikan dan mempertahankan pencahayaan ruangan yang diinginkan dan membuatnya lebih hemat energi[10].



Gbr.2 Pin Out AC Light Dimmer Module

D. Google Voice Assistant

Google Voice Assistant adalah asisten virtual yang didukung oleh kecerdasan buatan yang dikembangkan oleh *google* yang pertama ada di perangkat seluler dan perangkat rumah pintar. *Google voice assistant* dapat melakukan percakapan dua arah. Meskipun input keyboard terutama didukung, pengguna terutama berinteraksi dengan *google voice assistant* terutama melalui suara alami. Dengan metode dan sifat yang sama dengan *google voice assistant*, asisten ini dapat mencari di internet, menyesuaikan pengaturan perangkat keras perangkat pengguna, menjadwalkan acara dan alarm, dan menampilkan informasi pada akun *google* pengguna[11].

E. Webhooks IFTTT

If This Then That yang disingkat dengan IFTTT adalah aplikasi tidak berbayar yang digunakan menggabungkan dua tahap menjadi sesuatu yang baru. Misalnya, menerima sebuah pemberitahuan, misalnya, SMS (Layanan Pesan Singkat) setiap kali email lain muncul, ini harus menggunakan IFTTT. [11].

F. Blynk API

Blynk API adalah sebuah *platform* menyediakan beberapa *libraries* untuk *smartphone*. Fungsi dari blynk API ini yaitu digunakan untuk menghubungkan web dengan prosesor atau *firmware*. Untuk menghubungkannya dibutuhkan token otorisasi pada alat [12].

G. Google Home

Google home merupakan aplikasi bawahan dari *google.inc* yang digunakan untuk mengontrol dan menyiapkan speaker dan layar *google nest* atau *home*, serta *chromecast*. Aplikasi ini juga dapat digunakan untuk mengontrol elektronik pada rumah yang digunakan untuk *smart home*. Selain itu juga bisa digunakan untuk memeriksa pengingat dan notifikasi terbaru, semuanya dari satu aplikasi [13].

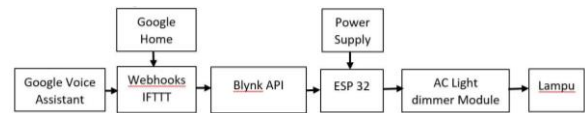
II. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development*. Dilakukan sebuah perancangan selanjutnya proses pengujian terhadap alat.

A. Blok Diagram Sistem

Perintah suara dijalankan dengan menggunakan bahasa Indonesia pada *google voice assistant* di android yang terkoneksi dengan internet. *Google voice assistant* mengubah perintah suara menjadi teks. Teks kemudian akan diteruskan dari *google voice assistant* ke *webhooks* oleh IFTTT (*If This Than That*). *Webhooks* akan melakukan *request* ke *blynk API*. Pada *blynk API* menggunakan *cloud* yang selanjutnya akan dikirimkan pada ESP32. *Google home* digunakan sebagai *interface* antara IFTTT dengan *google voice assistant*. ESP32

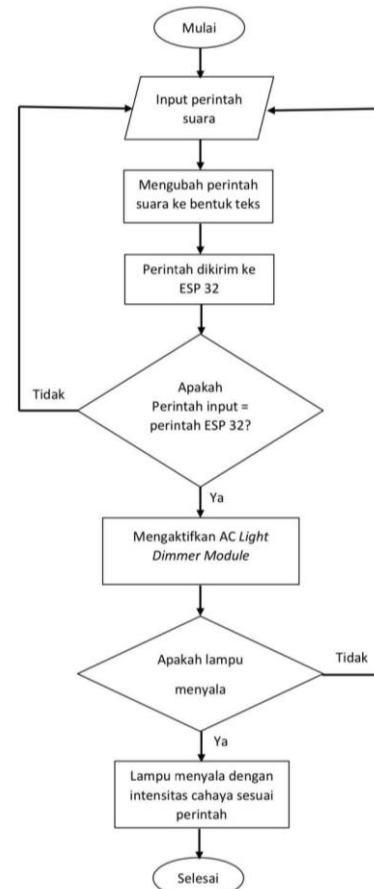
sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan internet menerima perintah dari *blynk API* untuk mengirim sinyal ADC pada AC *light dimmer module* untuk mengatur intensitas cahaya pada lampu. Berikut merupakan blok diagram sistem yang digunakan pada Gbr.3.



Gbr.3 Blok Diagram Sistem

B. Flowchart System

Flowchart system menjelaskan urutan prosedur kerja dari alat ini. Dimulai dengan menginputkan perintah suara pada *smartphone*. Kemudian perintah tersebut dirubah dalam bentuk teks pada IFTTT yang berikutnya *webhooks* akan melakukan *web request* pada ESP32. Jika perintah suara sama dengan “my applets” IFTTT, maka AC *light dimmer module* merubah intensitas cahaya lampu. Berikut merupakan flowchart system yang digunakan pada Gbr.4.



Gbr. 4 Flowchart System

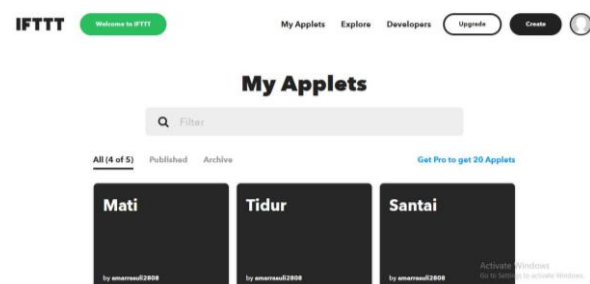
C. Perancangan Software

Perancangan software digunakan untuk menjelaskan tahap pembuatan program sehingga bisa menjalankan sistem pada alat yang telah dibuat, dari tahapan-tahapan tersebut dijelaskan sebagai berikut:



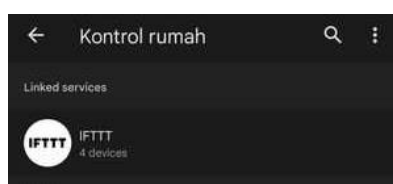
Gbr. 5 Template Blynk API

Pada gbr. 5 merupakan tahapan pembuatan cloud pada blynk API. Dimulai dengan masuk pada website blynk. Kemudian buat akun atau login jika punya. Buat *template* sesuai dengan penelitian ini guna mendapatkan *blynk template id*, *blynk device name*, dan *auth token*.



Gbr. 6 Form Aplet pada IFTTT

Gbr. 6 merupakan tahapan pembuatan perintah suara pada *google voice assistant* menjadi teks yang diintegrasikan dengan *webhooks*. Langkah awalnya adalah buka website IFTTT pada *browser*. Kemudian *sign up* atau *login* jika sudah mempunyai akun. Buat *applet* dengan mengisi “*if that*” dengan trigger kata pada *google voice asistant* dan “*then that*” dengan *cloud blynk API* guna *request web* pada *webhooks*.

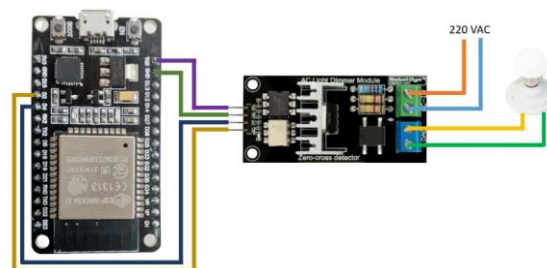


Gbr. 7 Kontrol pada Google Home

Gbr. 7 merupakan tahapan pengintegrasian antara IFTTT dengan *account google voice assistant* pada *google home*. Tahap awalnya yaitu *download google home* pada *smartphone* dan *login* pada akun yang sama pada IFTTT dan *blynk API*. Berikutnya kompatibel dengan *google* dan cari IFTTT hingga muncul “*4 devices*”.

D. Perancangan Hardware

Dalam perancangan hardware penelitian kali ini harap diperhatikan dari skema rangkaian yang telah dibuat.



Gbr.8 Skema Rangkaian

Gbr. 8 merupakan skema rangkaian dari sistem yang dibuat dalam penelitian ini. AC light dimmer module dihubungkan dengan pin VIN, GND, D2, dan D4 pada ESP32. Sementara itu untuk keluaran AC light dimmer module dihubungkan dengan tegangan 220 VAC untuk inputannya dan lampu untuk outputnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan secara per blok sehingga menciptakan sebuah penelitian yang sempurna. Dimulai dengan pengujian *google voice assistant*, *google home*, *blynk API* dengan ESP32, AC light dimmer module, jarak jauh serta intensitas cahaya.

A. Pengujian Google Voice Assistant

Pengujian *google voice assistant* dilakukan guna mengetahui seberapa cepat *google voice assistant* merubah teks.

Dari hasil pengambilan 4 sampel perintah suara yang diucapkan, didapatkan *delay* rata – rata perubahan teks 2,25 detik. *Delay* ini tergolong cepat dalam merubah suara menjadi teks pada *google voice assistant*. Waktu *delay* jug berpengaruh pada jaringan

internet yang digunakan pada tempat pengujian.



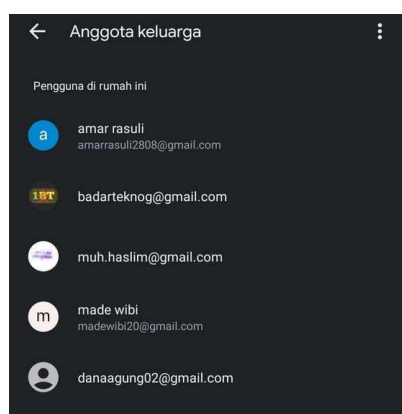
Gbr. 9 Pengucapan Perintah Suara pada *Google Voice Assistant*

Tabel 1. Pengujian *Google Voice Assistant*

No.	Perintah Suara yang Diucapkan	Hasil teks pada <i>Google Voice Assistant</i>	Delay (detik)
1.	Aktifkan Mati	Aktifkan Mati	2
2.	Aktifkan Tidur	Aktifkan Tidur	2
3.	Aktifkan Santai	Aktifkan Santai	3
4.	Aktifkan Belajar	Aktifkan Belajar	2
Rata – Rata Delay			2,25

B. Pengujian *Google Home*

Pengujian *google home* digunakan untuk mengetahui akun *google* yang dapat mengendalikan alat ini.



Gbr. 10 Akun *google* yang tertaut pada *google home*

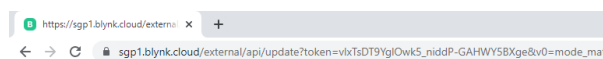
Pengujian dilakukan sebanyak 5 kali pada akun *google* dengan lokasi yang berbeda-beda. Didapatkan hasil kelima akun tersebut dapat terhubung untuk mengendalikan alat ini. Cara ini menjadi efisien karena dapat dikendalikan dari 5 orang yang berbeda – beda dan dapat dikendalikan dari lokasi yang berbeda – beda.

Tabel 2. Pengujian *Google Home*

No.	Akun <i>Google</i> yang Tertaut	Lokasi	Status
1.	amararasuli2808@gmail.com	Pasuruan, Jawa Timur	Terhubung
2.	Badarteknog@gmail.com	Depok, Jawa Barat	Terhubung
3.	muh.haslim@gmail.com	Enrekang, Sulawesi Selatan	Terhubung
4.	madewibi20@gmail.com	Lampung Tengah, Lampung	Terhubung
5.	danaagung02@gmail.com	Hungaria	Terhubung

C. Pengujian *Blynk API* dengan *Serial Monitor Arduino IDE*

Pengujian *blynk API* untuk mengirimkan *web request* pada ESP32 digunakan untuk mengetahui kecepatan pengiriman. Pengujian ini dapat dilakukan pada *browser* laptop maupun *smartphone*.



Gbr. 11 *Blynk API web request*

Terdapat 4 sampel dari *API blynk* yang digunakan pada penelitian ini, didapatkan *delay* rata – rata untuk pengiriman data 1 detik. *Delay* ini lebih cepat dibandingkan pada pengujian *google voice assistant*. Hasilnya sesuai dengan serial monitor.

D. Pengujian Jarak Jauh

Pengujian jarak jauh dilakukan guna untuk melihat seberapa jauh alat ini dapat dikendalikan. Terbukti alat ini dapat bekerja hingga ke Hungaria. Dalam hal ini maka alat ini dapat dikendalikan dimana saja asalkan mendapatkan jaringan internet.

Terdapat 5 sampel yang dikendalikan dari berbagai tempat dengan mengucapkan keempat perintah suara, didapatkan *delay* rata – rata untuk mengendalikan lampu ini dari 5 tempat selama 3,1 detik.

Tabel 3. Pengujian *Blynk API* dengan *Serial Monitor Arduino IDE*

No.	URL API Blynk	Hasil teks pada serial monitor Arduino IDE	Delay (detik)
1.	https://sgp1.blynk.cloud/external/api/update?token=vlxTsDT9YgIOWk5_niddP-GAHWY5BXge&v0=mode_mati	mode_mati lamp value = 0%	1
2.	https://sgp1.blynk.cloud/external/api/update?token=vlxTsDT9YgIOWk5_niddP-GAHWY5BXge&v0=mode_tidur	mode_tidur lamp value = 40%	1
3.	https://sgp1.blynk.cloud/external/api/update?token=vlxTsDT9YgIOWk5_niddP-GAHWY5BXge&v0=mode_santai	mode_santai lamp value = 60%	1
4.	https://sgp1.blynk.cloud/external/api/update?token=vlxTsDT9YgIOWk5_niddP-GAHWY5BXge&v0=mode_belajar	mode_belajar lamp value = 90%	1
Rata – Rata Delay			1

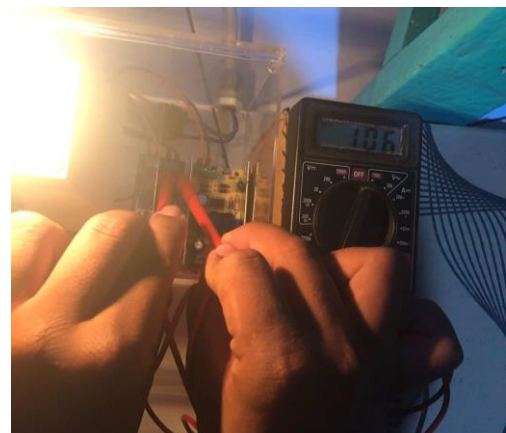
E. Pengujian Intensitas Cahaya

Pengujian intensitas cahaya menggunakan alat ukur lux meter untuk mengetahui lux lampu dan multitester yang diarahkan pada VAC. Pengujian ini menggunakan lampu pijar filament 5 watt dengan lux lampu 4000 dan luas ruangan 4 m². Pada pengujian ini dilakukan setiap perintah suara, yaitu aktifkan mati, aktifkan tidur, aktifkan santai, dan aktifkan belajar.

Tabel 4. Pengujian Jarak Jauh

No.	Lokasi	Lamp Value(%)				Rata-Rata Delay per lokasi (detik)
		M	T	S	B	
1.	Pasuruan, Jawa Timur	0	40	60	90	3
2.	Depok, Jawa Barat	0	40	60	90	3,25
3.	Enrekang, Sulawesi Selatan	0	40	60	90	4
4.	Lampung Tengah, Lampung	0	40	60	90	2,75
5.	Hungaria	0	40	60	90	2,5
Rata – Rata Delay						3,1

Keterangan : M = Aktifkan Mati
T = Aktifkan Tidur
S = Aktifkan Santai
B = Aktifkan Belajar



Gbr. 12 Pengukuran Menggunakan Multitester pada AC Light Dimmer Module



Gbr. 13 Pengukuran menggunakan lux meter

Pada pengujian intensitas cahaya perintah suara aktifkan mati dengan *lamp value* 0% menggunakan 5 sampel percobaan. Didapatkan rata – rata tegangan masuk 219,8 volt, tegangan beban 3,6 volt, dan 0 lux.

Tabel 5. Pengujian Intensitas Cahaya dengan Perintah Suara “Aktifkan Mati”

No.	Hasil Pengukuran		
	Multitester		Lux Meter (lux)
	V in (v)	Load (v)	
1	219	2	0
2	221	7	0
3	220	4	0
4	220	2	0
5	219	3	0
Rata - Rata	219,8	3,6	0

Pada pengujian intensitas cahaya perintah suara aktifkan tidur dengan *lamp value* 40% menggunakan 5 sampel percobaan. Didapatkan rata – rata tegangan masuk 219,6 volt, tegangan beban 107 volt, dan 1604,4 lux.

Tabel 6. Pengujian Intensitas Cahaya dengan Perintah Suara “Aktifkan Tidur”

No.	Hasil Pengukuran		
	Multitester		Lux Meter (lux)
	V in (v)	Load (v)	
1	218	106	1606
2	219	108	1601
3	221	110	1602
4	221	105	1607
5	219	106	1606
Rata - Rata	219,6	107	1604,4

Pada pengujian intensitas cahaya perintah suara aktifkan santai dengan *lamp value* 60% menggunakan 5 sampel percobaan. Didapatkan rata – rata tegangan masuk 220 volt, tegangan beban 161,8 volt, dan 2416,4 lux. Dalam pengujian intensitas cahaya didapatkan hasil rata – rata tegangan yang masuk pada alat yaitu 219,55 volt.

Pada pengujian intensitas cahaya perintah suara aktifkan belajar dengan *lamp value* 90% menggunakan 5 sampel percobaan. Didapatkan rata – rata tegangan masuk 218,8

volt, tegangan beban 216,6 volt, dan 3603 lux.

Tabel 7. Pengujian Intensitas Cahaya dengan Perintah Suara “Aktifkan Santai”

No.	Hasil Pengukuran		
	Multitester		Lux Meter (lux)
	V in (v)	Load (v)	
1	220	162	2415
2	221	162	2420
3	221	164	2414
4	219	160	2416
5	219	161	2417
Rata – Rata	220	161,8	2416,4

Tabel 8. Pengujian Intensitas Cahaya dengan Perintah Suara “Aktifkan Belajar”

No.	Hasil Pengukuran		
	Multitester		Lux Meter (lux)
	V in (v)	Load (v)	
1	218	216	3603
2	218	217	3607
3	219	217	3600
4	220	216	3601
5	219	217	3604
Rata – Rata	218,8	216,6	3603

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan alat ini dapat dikendalikan jarak jauh hingga ke hungaria karena terhubung dengan jaringan internet. *Delay* pada alat dipengaruhi oleh kecepatan internet smartphone. Didapatkan rata – rata tegangan masuk pada alat sebesar 219,55 volt.

Pada perintah “mati” tegangan lampu 3,6 volt dengan intensitas cahaya 0 lux, pada perintah “tidur” tegangan lampu 107 volt dengan intensitas cahaya 1604,4 lux, pada perintah “santai” tegangan lampu 161,8 volt dengan intensitas cahaya 2416,4 lux serta pada perintah “belajar” tegangan lampu 216,6 volt dengan intensitas cahaya 3603 lux.

REFERENSI

- [1] R. Susanto, A. I. Pradana, and M. Q. A. Setiawan, "Rancang Bangun Pengendalian Lampu Otomatis Berbasis Arduino UNO Sebagai Alat Peraga Pembelajaran IPA Rangkaian Seri Paralel," *Jupiter (Jurnal Pendidik. Tek. Elektro)*, vol. 3, no. 1, p. 7, 2018, doi: 10.25273/jupiter.v3i1.2383.
- [2] D. Hermanto, "Sistem Pengontrol Lampu Menggunakan Fitur Pengenalan Suara Manusia," *J. Infomedia*, vol. 2, no. 2, 2018, doi: 10.30811/v2i2.515.
- [3] C. Sulistiyani, "Beberapa Faktor Yang Berhubungan Dengan Kualitas Tidur Pada Mahasiswa," *Kesehat. Masy.*, vol. 1, no. 2, pp. 280–292, 2012, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publication/s/18762-ID-beberapa-faktor-yang-berhubungan-dengan-kualitas-tidur-pada-mahasiswa-fakultas-k.pdf>
- [4] Yulia Misni Batubara, "MENGUNAKAN SENSOR TEPUK BERBASIS ARDUINO UNO Oleh : YULIA MISNI BATUBARA DEPARTEMEN FISIKA," pp. 1–46, 2017.
- [5] M. G. Anggara, M. Baru, Z. Lubis, M. Anggara Gultom, and S. Annisa, "Metode Baru Menyalakan Lampu Dengan Perintah Suara Berbasis Arduino Uno Menggunakan Smartphone," *J. Electr. Technol.*, vol. 4, no. 3, pp. 121–125, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/jet/article/view/2066>
- [6] F. E. K. A. Widiananda, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. M. Surakarta, "Pengendalian lampu dengan perintah suara serta pengatur intensitas cahaya secara touchscreen menggunakan smartphone berbasis arduino untuk orang berkebutuhan khusus dan lanjut usia," 2021.
- [7] B. Guntur and G. M. Putro, "Analisis Intensitas Cahaya Pada Area Produksi Terhadap Keselamatan Dan Kenyamanan Kerja Sesuai Dengan Standar Pencahayaan," *Opsi*, vol. 10, no. 2, p. 115, 2017, doi: 10.31315/opsi.v10i2.2106.
- [8] M. Putra Halilintar and D. Setiawan, "Evaluasi Sistem Pencahayaan Ruang Belanja 212Mart Yos Sudarso Rumbai Pesisir," *J. Tek.*, vol. 13, no. 2, pp. 153–160, 2019, doi: 10.31849/teknik.v13i2.3469.
- [9] H. Kusumah and R. A. Pradana, "Penerapan Trainer Interfacing Mikrokontroler Dan Internet of Things Berbasis Esp32 Pada Mata Kuliah Interfacing," *J. CERITA*, vol. 5, no. 2, pp. 120–134, 2019, doi: 10.33050/cerita.v5i2.237.
- [10] X. Yau-, T. Min, and H. Xin-, "肖焱山 1 , 滕 敏 2 , 洪新华 3 1.," pp. 42–44, 2009.
- [11] H. Pangaribuan F. Cherli, I. L. Herin, "VOICE CONTROL SEBAGAI PENGENDALI PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS NODEMCU Florantina Cherli I. L. Herin*, Hotma Pangaribuan**," *Tek. Ind. Komput. Dan Sains*, vol. 1, no. 2715–6265, pp. 72–81, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal/article/view/1576>
- [12] M. M. Imran, "Intelligent Home Control and Monitoring System via Internet," *Int. J. Sci. Dev. Res.*, vol. 1, no. 4, pp. 82–87, 2016, [Online]. Available: www.ijdsr.org
- [13] A. Aulia, Y. Santosa, and S. Sudrajat, "Pengendali Otomatis Pada Simulasi Instalasi Listrik Rumah Berbasis Smart Relay Yang Terkoneksi Dengan Google Nest," *Pros. Ind. Res. ...*, pp. 4–5, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/ojs-3.1.2/proceeding/article/view/2815/2206>