

## Sistem Kendali Lampu Dengan Teknologi *Internet Of Things (IOT)* Dan Bluetooth Menggunakan *NODEMCU*

Aldi Burhannudin<sup>1</sup>, Isra' Nuur Darmawan<sup>2</sup>, Priyono Yulianto<sup>3</sup>, Eko Sudaryanto<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektro

Universitas Wijayakusuma Purwokerto

[isra.nuur.darmawan@unwiku.ac.id](mailto:isra.nuur.darmawan@unwiku.ac.id)

---

### Article Info

#### Article history:

Received 3 Maret 2022

Received in revised form: 19 Mei 2022

Accepted: 30 Mei 2022

Available online: 30 Mei 2022

---

#### Keywords:

Light control

IoT

NodeMCU

Bluetooth Module HC-05

---

#### Kata Kunci:

Pengontrolan Lampu

IoT

NodeMCU

Bluetooth Module HC-05

---

### ABSTRACT

**LIGHT CONTROL SYSTEM WITH INTERNET OF THINGS (IOT) AND BLUETOOTH TECHNOLOGY USING NODE MCU.** Controlling lights at home can actually be done manually, but with the development of technology in the modern era, there are many ways to control lights, for example remotely using IoT technology, using bluetooth and can also use remote controls. This study aims to create a modern light control system with internet of things and Bluetooth media. The NodeMCU microcontroller was chosen as the brain of the control system, because there is already a module that can be connected to the internet. The input of the control system uses the HC-05 bluetooth module, while for the output it uses the relay module. After testing both software and hardware, the result is that the response speed after sending data from the two media has different vulnerabilities, IoT media has a response that depends on the internet network used with an average of 1.38 seconds turning on the lights and turning off the lights 1,61 seconds, while with bluetooth media has a very good response, namely to turn on the lights 0.18 seconds and turn off the lights 0.24 seconds. This control system cannot use both media simultaneously and when it is first turned on the system must be connected to the internet first so that bluetooth media can be run or used.

Pengontrolan lampu yang ada di rumah sebenarnya bisa dilakukan secara manual, akan tetapi dengan berkembangnya teknologi di era moderen banyak sekali cara untuk mengontrol lampu, misalnya dari jarak jauh dengan menggunakan teknologi IoT, menggunakan bluetooth dan bisa juga menggunakan remote kontrol. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sistem kendali lampu secara moderen dengan media *internet of things* dan Bluetooth. Mikrokontroler NodeMCU dipilih sebagai otak dari sistem kendali, karena sudah terdapat modul yang bisa terhubung dengan internet. *Input* dari sistem kendali menggunakan modul bluetooth HC-05, sedangkan untuk *output*-nya menggunakan modul relay. Setelah dilakukan pengujian baik software maupun hardware, hasilnya kecepatan respon setelah pengiriman data dari kedua media memiliki rentan yang berbeda-beda, media IoT memiliki respon yang tergantung pada jaringan internet yang digunakan dengan rata-rata menyalakan lampu 1,38 detik dan mematikan lampu 1,61 detik, sedangkan dengan media bluetooth memiliki respon yang sangat baik, yaitu untuk menyalakan lampu 0,18 detik dan mematikan lampu 0,24 detik. Sistem kendali ini tidak bisa menggunakan kedua media secara bersamaan dan ketika pertamakali dinyalakan sistem harus terhubung dengan internet terlebih dahulu sehingga media bluetooth dapat dijalankan atau digunakan.

---

### Corresponding author:

Isra' Nuur Darmawan

Program Studi Teknik Elektro Universitas Wijayakusuma Purwokerto

Jalan Beji Karangsalam, Purwokerto, Banyumas, Jawa Tengah, 53152, Indonesia

E-mail addresses: [isra.nuur.darmawan@unwiku.ac.id](mailto:isra.nuur.darmawan@unwiku.ac.id)

---

## 1. Pendahuluan

Pengontrolan lampu yang ada di rumah sebenarnya bisa dilakukan secara manual, akan tetapi dengan berkembangnya teknologi di era moderen banyak sekali cara untuk mengontrol lampu, misalnya dari jarak jauh dengan menggunakan teknologi IoT, menggunakan bluetooth dan bisa juga menggunakan remote control [1]. Akan tetapi terdapat kelemahan dari remote control yaitu tidak bisa menembus ketika terdapat halangan dan sulit dicari ketika tidak disimpan pada tempatnya. Berbeda dengan teknologi IoT dan bluetooth yang menggunakan Smartphone yang selalu dalam genggaman dan dapat menembus meski ada penghalang. Penelitian ini berfokus untuk pengontrolan lampu yang ada di rumah dengan menggabungkan antara teknologi *internet of things* dan bluetooth. Penggabungan antara kedua teknologi tersebut bertujuan apabila jaringan internet sebagai media penghubung teknologi IoT sedang gangguan, maka menggunakan teknologi komunikasi data tanpa kabel atau biasa disebut dengan wireless dengan perangkat bluetooth sebagai backup dari teknologi IoT tersebut.

Penelitian yang dilakukan oleh Budi Artono dan Rakhmad Gusta Putra pada tahun 2018 yaitu pengontrolan lampu dengan menggunakan projek web yang dibuat pada aplikasi csyenne, dari aplikasi dan web tersebut dapat memonitor keadaan lampu dalam kondisi mati atau hidup [2]. Penelitian membuat prototype sistem kendali lampu

dengan menggunakan *google assistant*, melalui platform *server cloud IOT* dengan prinsip kerja yang menggunakan model *publis/subscriber* yang kemudian dihubungkan ke situs web *IFTTT* untuk bisa mengendalikan dengan *google assistant* [3]. Penelitian yang dilakukan oleh Ellian Adhi Satya dkk pada tahun 2016 [4] memiliki gagasan bahwa *smartphone* memiliki kemampuan tingkat tinggi dan adanya fitur yang menyerupai komputer, android adalah sistem operasi yang fleksibel dan mudah dioperasikan [5]. Memanfaatkan sistem operasi pada android, maka dibuatlah pengendali lampu dengan menggunakan internet. Pada alat pengendali yang dibuat menggunakan mikrokontroler arduino yang mengirim logika menjalankan sistem melalui pin *output* dan ke webserver melalui modul ESP8266 sehingga dapat memudahkan pengguna dalam menghidupkan atau mematikan lampu [4]. Kemudian ada Penelitian dengan judul “Arduino dan Modul Wifi ESP8266 Sebagai Media Kendali Jarak Jauh dengan Anarmuka Berbasis Android”. Penelitian dilakukan untuk pengembangan suatu sistem pengendalian dari jarak jauh yang bisa mengendalikan perangkat elektronik yang ada pada rumah tangga melalui media internet. Pengembangan sistem tersebut bertujuan agar penggunaan energi listrik tidak berlebihan [6]. Terakhir ada Penelitian dari Muhammad Rusdi dan Achmad Yani yaitu membuat dan merancang suatu sistem kendali peralatan elektronik menggunakan *Voice Recognition* melalui media *Bluetooth*. Sistem tersebut adalah sistem yang dapat mengendalikan peralatan menggunakan *smartphone* secara wireless dengan aplikasi yang dirancang khusus yang dijalankan pada sistem operasi android melalui media *bluetooth*, aplikasi tersebut dilengkapi fitur *Voice Recognition* yang bisa membuat pengguna memerintah dengan suaranya [7].

## 2. Landasan Teori

### 2.1 *Internet of Things*

*IoT* merupakan suatu konsep yang dapat menghubungkan alat elektronik yang ada disekitar kita dengan menggunakan jaringan internet yang bisa berkomunikasi antar benda dengan penggunanya. Setiap perangkat *IoT* saling terhubung dapat merubah dan menyimpan data [8]. *IoT* adalah suatu arsitektur sistem yang terdiri dari perangkat lunak, perangkat keras dan web, perangkat keras dan protokol web memiliki perbedaan protokol, untuk menjembatani dan menghubungkan peredaan protokol tersebut maka diperlukan sistem *embedded* yang berupa *gateway* [9].

### 2.2 *Microcontroller NodeMCU*

*Microcontroller* adalah suatu fungsional sistem komputer pada sebuah chip yang didalamnya terdapat inti prosesor, perlengkapan *input output* dan memori (Memori program, RAM atau ada keduanya) [10]. Chip Atmega 328P merupakan otak dari rangkaian mikrokontroler yang mengatur komponen yang terhubung dengan chip [11]. *NodeMCU* adalah sebuah *Opensource* platform *IoT* serta pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman LUA atau bisa menggunakan *sketch* dengan arduino IDE untuk mempermudah programmer dalam membuat *prototype* alat produk *IoT* [12]. *NodeMCU* merupakan sebuah unit mikrokontroler mikro wifi, penggunaan modul ini biasanya untuk mentransfer data ke database maupun ke situs web dengan menggunakan internet [13], *NodeMCU* dilengkapi *port micro USB* yang memiliki fungsi untuk mengunggah/*upload* program dan sebagai *power supply*. Selain memiliki *port USB* *NodeMCU* memiliki tombol *flash* dan *reset* [14]. *NodeMCU* yang ada sekarang ini terbagi menjadi dua yaitu *NodeMCU ESP32* dan *NodeMCU ESP8266*.

### 2.3 *Bluetooth*

*Bluetooth* adalah suatu teknologi komunikasi tanpa kabel atau *wireless* yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz yang menggunakan sebuah frekuensi *hopping tranceiver* antar *host-host* *bluetooth* pada jarak jangkauan yang terbatas [15], [16]. *Bluetooth* menyediakan suatu saluran yang dapat melakukan pertukaran informasi antar alat, seperti PC, telpon seluler, *nootbook*, camera digital, printer dan *game console* melalui suatu saluran komunikasi radio frekuensi bebas lisensi dan jarak pendek [17]. Modul HC-05 adalah salah satu modul *bluetooth* yang menggunakan komunikasi serial SPP (*Serial Port Protocol*) yang beroperasi pada pita frekuensi 2,4 GHz untuk dapat berkomunikasi antar perangkat. Modul ini bisa digunakan sebagai penerima ataupun sebagai pengirim, dengan jarak jangkauan efektifnya 10 meter yang meskipun bisa mencapai lebih dari 10 meter akan tetapi akan mengurangi kualitas koneksi [18]. Modul HC-05 memiliki dua pilihan mode konektivitas, mode pertama berperan *receiver* atau *slave* data saja, kemudian mode yang satunya lagi berperan sebagai master atau bisa bertindak sebagai *transceiver* [19].

### 2.4 *Arduino IDE*

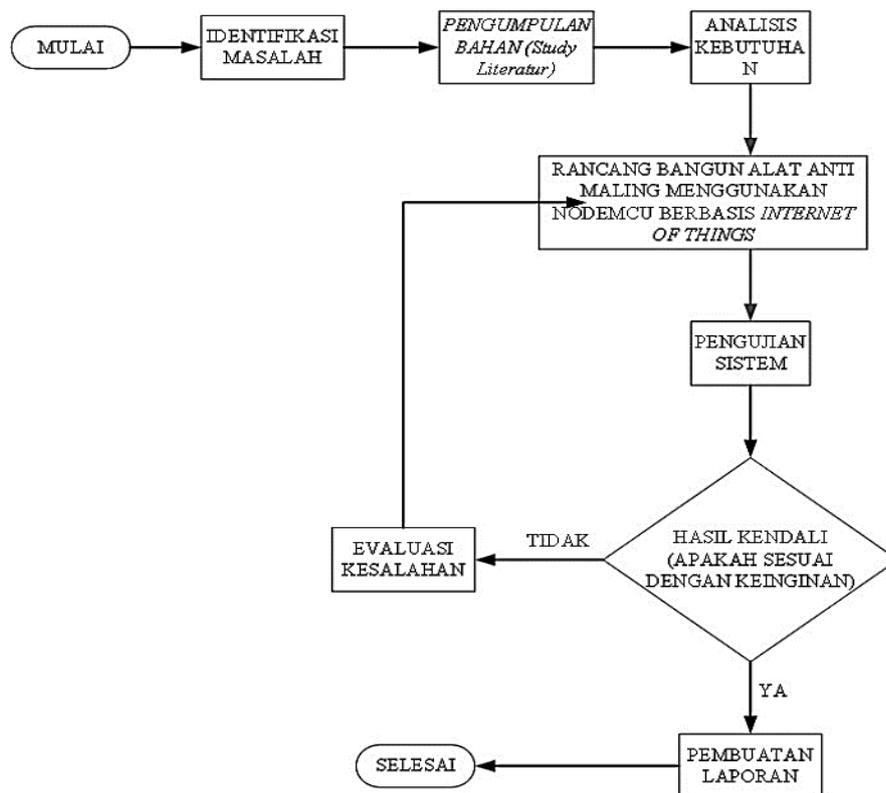
*Arduino Integrated Development Environment (IDE)* merupakan software sebagai media pemrograman mikrokontroler. *Arduino IDE* juga berguna sebagai teks editor untuk mengedit, validasi kode program dan tentunya bisa membuat program, serta bisa untuk mengunggah program yang sudah dibuat ke *board* mikrokontroler, selain itu juga didukung *Library* untuk memudahkan [20]. Kode program pada arduino IDE disebut *Arduino “sketch”* ataupun *source code* arduino, dengan file ekstensi *source code .ino*.

## 2.5 *Firebase* dan *Kodular*

*Firebase* atau *BaaS (Backend as a Service)* merupakan layanan dari google yang dapat mempermudah dalam mengembangkan aplikasi. Kinerja dari *Firebase* dapat mendukung pengaplikasian *internet of things* yang dapat memperbaharui data secara waktu nyata, namun ada efek penundaan bervariasi yang diakibatkan dari jenis jaringan yang digunakan, jika jaringan bagus maka penundaan tidak lama, jika buruk maka penundaan cukup lama [21]. *Kodular* merupakan situs web yang digunakan untuk membuat dan mengembangkan aplikasi android dengan didukung blok programing [22]. Penggunaan *kodular* bagi pengguna dalam membuat aplikasi sangat mudah karena menggunakan tipe editor blok yang tidak memerlukan keterampilan dalam pengkodean, dengan menggunakan *Material Design UI*, aplikasi dapat dijalankan [23].

## 3. Metode Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini melalui tahapan-tahapan yang dilakukan secara berurutan dan disusun secara sistematis yang terdapat pada Gambar 3.1 diagram alir penelitian.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

### 3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah biasanya identik dengan beberapa persoalan/masalah yang muncul dan rencana untuk menyelesaikan masalah tersebut. Masalah yang muncul pada penelitian ini adalah bagaimana cara merancang sistem kendali lampu dengan teknologi *internet of things* dan *bluetooth* menggunakan *NodeMCU*.

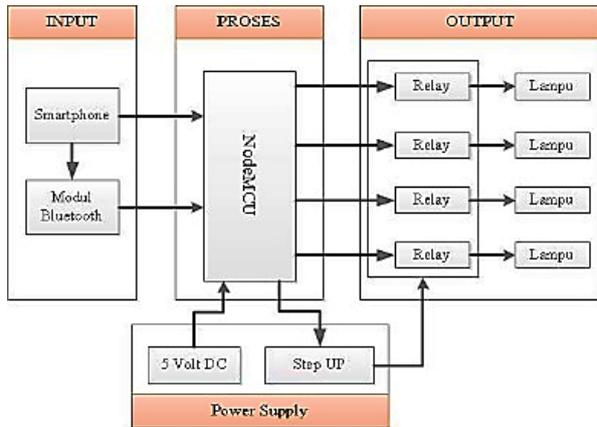
### 3.2 Analisis Kebutuhan

Penelitian ini tentunya membutuhkan komponen-komponen penyusun dan perangkat yang diperlukan dalam menunjang penelitian ini. Komponen dan perangkat tersebut adalah *NodeMCU ESP8266*, *Modul Relay 4 Channel*, *Modul Bluetooth HC-05*, *Step UP MT3608*, *Power Supply*, *Lampu AC LED*, *Kabel*, dan *Aplikasi Sistem*.

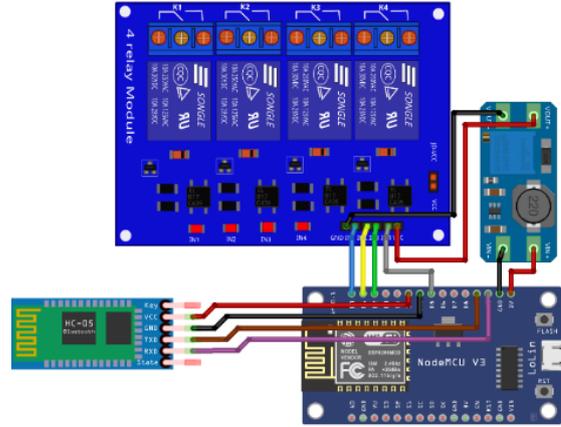
### 3.3 Perancangan Alat

Perancangan alat adalah langkah awal yang perlu dilakukan guna mempertimbangkan resiko yang akan terjadi dengan tujuan yang dicapai [24]. Perancangan alat harus melalui proses yang baik guna memberikan kemudahan pada proses pembuatan alat. Pada perancangan untuk sistem kendali lampu yang akan dibuat terbagi menjadi dua yaitu *Software* dan *Hardware*. Sesuai gambar 3.2 Perencanaan alat yang termasuk kedalam perancangan *hardware* yaitu perancangan elektronik, dimana akan dimulai sesuai pada blok diagram rangkaian yaitu rangkaian *input*, rangkaian

output dan rangkaian *power supply*. Sedangkan gambar 3.1 Sedangkan untuk *software* yaitu perancangan database yang dibuat dengan mengguakan *google firebase*, perancangan aplikasi yang dibuat dengan *Kodular* serta pemrograman pada perangkat keras (*NodeMCU*).



Gambar 3.2 Blok Diagram Rangkaian



Gambar 3.3 Rangkaian Elektronik

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### 4.1 Pengujian Dengan Media *IoT*

Pengujian sistem kendali dengan media *IoT* menggunakan koneksi internet dari HP maupun Wifi, dimana komunikasi data dengan internet sama halnya seperti komunikasi data secara *wireless* lainnya mempunyai waktu *delay* pada pengiriman data [25]. Lamanya waktu *delay* pengiriman data tergantung koneksi internet yang digunakan, semakin baik koneksi internet maka waktu *delay* akan lebih cepat, sebaliknya waktu *delay* akan semakin lama jika koneksi internet dalam keadaan buruk. Hasil pengujian yang ditampilkan pada Tabel 4.1 menunjukkan bahwa sistem kendali dengan media *IoT* bekerja dengan baik dan memiliki rentan waktu yang berbeda-beda. Pengujian ini dikatakan gagal jika pengiriman data tidak sesuai dengan data yang sudah dimasukkan ke database maupun pada program yang telah dibuat. Data yang terkirim dapat dilihat pada *google Firebase* dalam bentuk *realtime database*.

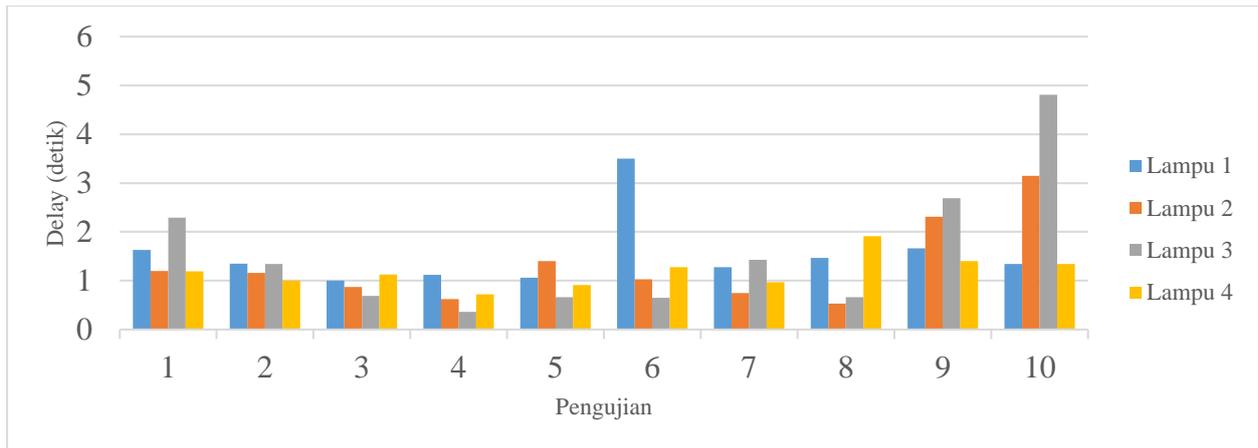
Gambar 4.4 menunjukkan bahwa hasil pengujian menyalakan lampu sebanyak sepuluh kali dengan rata-rata waktu tertundanya pengiriman data lampu 1,2,3 dan 4 berturut – turut adalah 1,54 detik, 1,25 detik, 1,55 detik dan 1,18 detik. Data rata-rata tersebut diperoleh dari sampel analisa waktu tertunda untuk menyalakan lampu berdasarkan Tabel 4.1. pengukura rata-rata didapatkan dari persamaan berikut ini:

$$Mean = \frac{Jumlah\ Data}{Banyak\ Data} \quad (4.1)$$

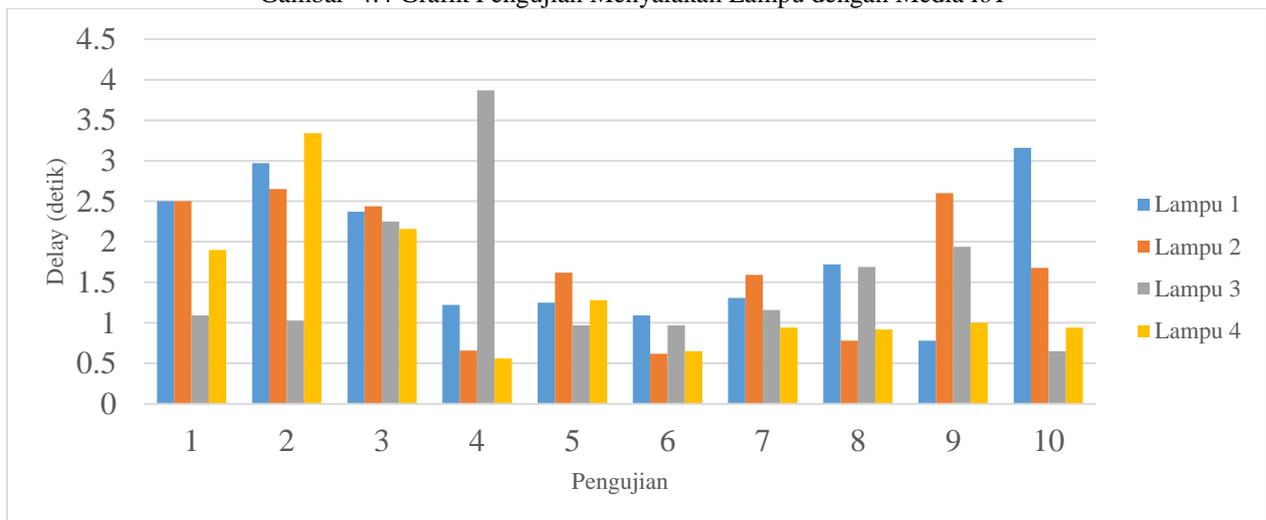
Gambar 4.5 grafik data tertundanya pengiriman data untuk matikan lampu dengan sepuluh kali pengujian. Rata-rata *delay* pada setiap lampu adalah 1,83 detik, 1,71 detik, 1,56 detik dan 1,36 detik. Sampel analis data rata-rata mematikan lampu diambil dari Tabel 4.1 dengan rumus yang sama dengan persamaan (4.1).

Tabel 4.1 Hasil Pengujian dengan Media *IoT*

Pengujian	Delay (detik)							
	Lampu 1		Lampu 2		Lampu 3		Lampu 4	
	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
1	1,63	2,5	1,2	2,5	2,29	1,09	1,19	1,90
2	1,35	2,97	1,16	2,65	1,34	1,03	1	3,34
3	1	2,37	0,87	2,44	0,69	2,25	1,13	2,16
4	1,12	1,22	0,62	0,66	0,36	3,87	0,72	0,56
5	1,06	1,25	1,40	1,62	0,66	0,97	0,91	1,28
6	3,5	1,09	1,03	0,62	0,65	0,97	1,28	0,65
7	1,28	1,31	0,75	1,59	1,43	1,16	0,97	0,94
8	1,47	1,72	0,53	0,78	0,66	1,69	1,91	0,92
9	1,66	0,78	2,31	2,60	2,69	1,94	1,40	1
10	1,34	3,16	3,15	1,68	4,81	0,65	1,34	0,94
Rata-rata	1,54	1,83	1,25	1,71	1,55	1,56	1,18	1,36



Gambar 4.4 Grafik Pengujian Menyalakan Lampu dengan Media *IoT*



Gambar 4.5 Grafik Pengujian Matikan Lampu dengan Media *IoT*

## 4.2 Pengujian Dengan Media Bluetooth

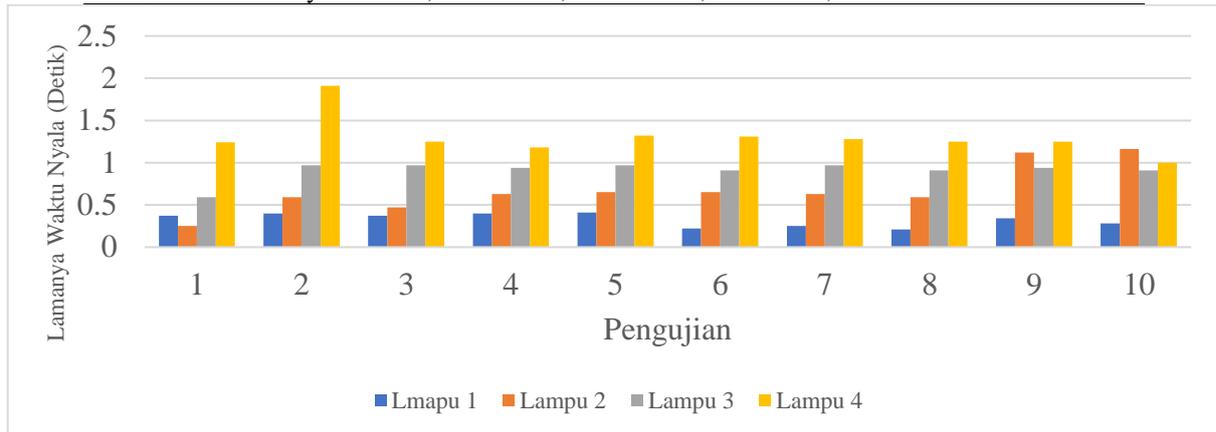
### 4.2.1 Keadaan Sistem Terhubung dengan Internet

Pengujian dalam keadaan ini bertujuan untuk mengetahui kinerja sistem menggunakan media bluetooth ketika sistem kendali dengan *IoT* masih berjalan, hasil pengujian sistem dengan media *bluetooth* menyala dapat dilihat pada Tabel 4.2. Setelah dilakukan pengujian sistem kendali ini tidak dapat dilakukan secara bersamaan dengan menggunakan dua media karena ketika sistem masih terkoneksi dengan internet, maka sistem dengan media *IoT* akan terus berjalan. Pada keadaan ini, perintah yang diberikan oleh media bluetooth akan di ubah kembali oleh sistem dengan media *IoT* sehingga ketika akan memberikan perintah *ON* melalui media *bluetooth* maka akan dikembalikan lagi ke posisi *OFF* oleh media *IoT*. Sama halnya ketika sistem *IoT* memberikan perintah *ON* dan ingin mematikan lampu dengan media *bluetooth*, maka lampu akan mati sementara dan menyala kembali. Gambar 4.6 merupakan grafik lamanya waktu lampu menyala sebelum mati kembali. Rata-rata lamanya waktu menyala adalah 0,32 detik, 0,77 detik, 0,9 detik dan 1,29 detik.

Tabel 4.2 Pengujian Sistem dengan Media Bluetooth Keadaan Terhubung Internet

Pengujian	ON/ OFF	Delay(s)				Keterangan
		Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4	
1	ON	2,38	0,56	0,72	1,16	Kedua Sistem Berjalan dengan Baik
	OFF	2,75	0,81	1,31	2,40	
2	ON	0,50	0,63	1,69	0,75	
	OFF	0,90	1,22	2,66	1,75	
3	ON	1,34	0,37	2,09	0,87	
	OFF	1,71	0,84	3,06	2,06	
4	ON	0,41	0,81	1,06	1,12	
	OFF	0,81	1,44	2	2,37	

5	ON	1,81	1,38	0,96	0,78	Kedua Sistem Berjalan dengan Baik
	OFF	2,22	2,03	1,93	1,96	
6	ON	0,94	1,47	0,78	1,68	
	OFF	1,16	2,12	1,69	3	
7	ON	1,06	2,03	1,09	1,72	
	OFF	1,31	2,66	2,06	3,03	
8	ON	1,13	0,63	1	1,56	
	OFF	1,34	1,22	1,91	2,84	
9	ON	1,84	2	1,25	1,22	
	OFF	2,18	3,12	2,19	2,47	
10	ON	2,66	1,16	1,15	1,34	
	OFF	2,38	1,81	2,06	2,59	
Rata-rata Waktu Nyala		0,32	0,77	0,9	1,29	



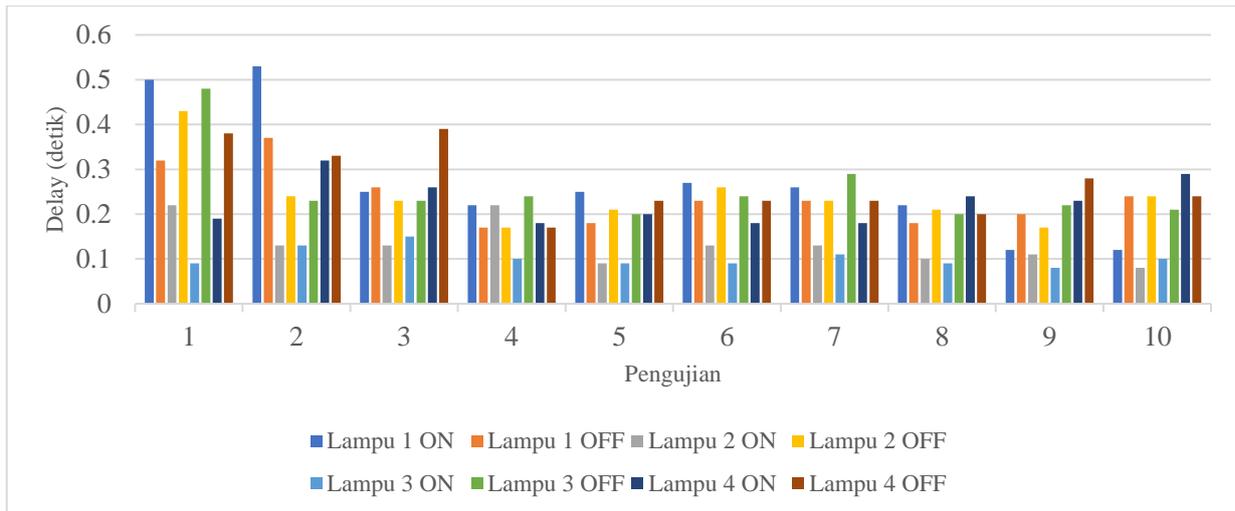
Gambar 4.6 Grafik Lamanya Waktu Menyala

#### 4.2.2 Keadaan Sistem Tidak Terhubung dengan Internet

Dari hasil pengujian sistem dengan media *bluetooth* dapat berjalan dengan baik, akan tetapi ketika sistem pertama kali dinyalakan dan tidak langsung tersambung dengan internet, maka kendali dengan media *bluetooth* tidak dapat dijalankan. Berbeda dengan keadaan ketika sistem masih terhubung dengan internet, respon sistem pada saat pengiriman data dari aplikasi sangat baik. Namun, ada kendala ketika sistem pertama kali dinyalakan dan tidak langsung terhubung dengan internet, sistem kendali dengan media *bluetooth* tidak bisa dijalankan. Rata-rata respon sistem ketika menyalakan semua lampu adalah 0,18 detik dan untuk matikan semua lampu adalah 0,24 detik. Gambar 4.7 memperlihatkan grafik respon pengiriman data dengan media *bluetooth*

Tabel 4.3 Pengujian dalam Keadaan Tidak Terhubung dengan Internet

Pengujian	Delay (detik)							
	Lampu 1		Lampu 2		Lampu 3		Lampu 4	
	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
1	0,5	0,32	0,22	0,43	0,09	0,48	0,19	0,38
2	0,53	0,37	0,13	0,24	0,13	0,23	0,32	0,33
3	0,25	0,26	0,13	0,23	0,15	0,23	0,26	0,39
4	0,22	0,17	0,22	0,17	0,10	0,24	0,18	0,17
5	0,25	0,18	0,09	0,21	0,09	0,20	0,20	0,23
6	0,27	0,23	0,13	0,26	0,09	0,24	0,18	0,23
7	0,26	0,23	0,13	0,23	0,11	0,29	0,18	0,23
8	0,22	0,18	0,10	0,21	0,09	0,20	0,24	0,20
9	0,12	0,20	0,11	0,17	0,08	0,22	0,23	0,28
10	0,12	0,24	0,08	0,24	0,10	0,21	0,29	0,24
Rata-rata	0,27	0,23	0,13	0,23	0,10	0,25	0,22	0,26



Gambar 4.7 Grafik Respon Pengiriman Data dengan Media *Bluetooth*

### 4.3 Pengujian Wifi

Jaringan wifi yang digunakan dapat diambil baik dari HP (*Hotspot Portable*), dari Mifi maupun dari wifi yang ada dirumah. Pengujian ini memiliki tujuan untuk mengetahui sistem bekerja lebih baik/lebih efisien dengan menggunakan wifi dari sumber yang mana (Hp, Mifi atau Wifi). Hasil pengujian sistem dengan menggunakan beberapa wifi dapat dilihat pada Tabel 4.7. Berdasarkan tabel tersebut sistem lebih baik atau lebih efisien dengan menggunakan jaringan internet yang bersumber dari Wi-fi rumahan seperti indihome dan menggunakan Mifi yang dikarenakan memiliki waktu delay yang kurang dari 2 detik. Berbeda dengan menggunakan internet yang bersumber dari hotspot yang tersedia pada HP, dimana waktu respon/waktu delay lebih dari 2 detik dan tidak stabil yang dikarenakan sinyal dari HP yang biasanya tidak stabil. Bahkan ketika jaringan internet pada sinyal 3G responnya sangat lama hingga lebih dari 5 detik.

Tabel 4.7 Pengujian Sistem dengan Menggunakan Beberapa Wifi

Nama Wifi	Keadaan Lampu	Lampu 1	Lampu 2	Lampu 3	Lampu 4
Wi-fi Indihome	ON	1,22	1,51	1,45	1,18
	OFF	1,01	1,38	1,56	1,63
Mifi Andromax	ON	1,54	1,25	1,55	1,18
	OFF	1,83	1,71	1,56	1,36
Hotspot Realme C15	ON	2,62	2,48	2,29	2,05
	OFF	2,18	2,68	1,67	3,45
Hotspot Redmi 7A (4G)	ON	2,27	2,32	3,53	1,86
	OFF	3,59	2,49	2,58	2,28
Hotspot Redmi 7A (3G)	ON	6,7	5,62	7,23	8,10
	OFF	5,77	5,78	7,77	5,73

### 5. Kesimpulan

Hasil pengujian pada setiap media menunjukkan sistem bekerja dengan baik, rata-rata respon untuk menyalakan lampu dari media *IoT* sebesar 1,38 detik sedangkan untuk mematikan lampu 1,61 detik, kemudian rata-rata respon menyalakan lampu menggunakan media *bluetooth* adalah 0,18 detik dan untuk mematikan lampu 0,24 detik. Masing-masing media memiliki kekurangan dan kelebihan, untuk media *IoT* dapat dijalankan dengan jangkauan yang luas akan tetapi memiliki respon tergantung pada jaring internet, sedangkan media *bluetooth* memiliki respon yang cepat namun jangkauannya terbatas. Sumber jaringan internet yang efisien digunakan dalam media *IoT* berasal dari *wifi* rumahan maupun *mi-fi*. Untuk pengendali dengan media *bluetooth* hanya dapat digunakan sebagai cadangan ketika jaringan internet terjadi gangguan, hal ini dikarenakan kedua media tidak bisa dijalankan secara bersamaan.

### Daftar Pustaka

- [1] Z. Zakaria, F. Fauzi, I. Irhamni, and E. Iswardy, "Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Lampu Berbasis Komputer Dan Arduino Untuk Aplikasi Smart Home," *J. Komputer, Inf. Teknol. dan Elektro*, vol. 6, no. 1, 2021, doi: 10.24815/kitektro.v6i1.21241.
- [2] B. Artono and R. G. Putra, "Penerapan Internet Of Things ( Iot ) Untuk Kontrol Lampu Menggunakan Arduino Berbasis

- Web,” vol. 05, no. 01, pp. 9–16, 2018.
- [3] A. Listiyo, A. Purwanto, and S. Lutfi, “Pengendalian Lampu Rumah Berbasis Google Asisstant Melalui Smartphone Menggunakan NodeMCU-12E ESP8266 DI NUKE KOMPUTER SERVICE,” vol. 20, no. 2, pp. 1–6, 2019.
- [4] E. A. Satya, Y. Christiyono, and M. Somantri, “Pengontrolan Lampu Melalui Internet Menggunakan Mikrokontroler Arduino Berbasis Android,” vol. 5, no. 3, 2016.
- [5] K. Tam, A. Feizollah, N. B. Anuar, R. Salleh, and L. Cavallaro, “The evolution of android malware and android analysis techniques,” *ACM Comput. Surv.*, vol. 49, no. 4, 2017, doi: 10.1145/3017427.
- [6] S. Samsugi and D. Kastutara, “Arduino Dan Modul Wifi Esp8266 Sebagai Media Kendali Jarak Jauh Dengan Antarmuka Berbasis Android,” vol. 12, no. 1, pp. 23–27, 2018.
- [7] M. Rusdi and A. Yani, “Sistem Kendali Peralatan Elektronik Melalui Media Bluetooth Menggunakan Voice Recognition,” vol. 1099, pp. 27–33.
- [8] S. S. Prayogo, Y. Mukhlis, and B. K. Yakti, “The Use and Performance of MQTT and CoAP as Internet of Things Application Protocol using NodeMCU ESP8266.”
- [9] D. Prihatmoko, “Penerapan Internet Of Things ( IOT ) Dalam Pembelajaran Di UNISNU Jepara,” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 2, p. 567, 2016, doi: 10.24176/simet.v7i2.769.
- [10] B. Prima, “Perancangan Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Sensor Pir (Passive Infra Red) Berbasis Mikrokontroler,” *J. Teknol. Elektron.*, vol. 1, 2020.
- [11] I. G. S. Widharma, A. M. Narottama, and W. Sudayana, “Kontrol Cahaya Lampu Dengan Menggunakan Remote Berbasis Mikrokontroler Atmega328,” vol. 16, no. 3, pp. 179–185, 2016.
- [12] T. Penchala Naidu, J. G. R. S. N. Sri Varma, K. L. N. P. V. P. Sumanth Kumar, N. V. Prasad, and H. Saketh, “Surveillance of environment using node Mcu based on Iot,” *Int. J. Recent Technol. Eng.*, vol. 8, no. 1, 2019.
- [13] L. Goswami and P. Agrawal, “IoT based Diagnosing of Fault Detection in Power Line Transmission through GOOGLE Firebase database,” no. Icoei, pp. 415–420, 2020.
- [14] A. Furqon, A. B. Prasetijo, and E. D. Widiyanto, “Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kendali Daya Listrik pada Rumah Kos Menggunakan NodeMCU dan Firebase Berbasis Android,” pp. 93–104.
- [15] D. Wijanarko and A. Setiawan, “Mikrokontroler Kontrol Lampu Menggunakan Android Berbasis Mikrokontroler,” pp. 140–144, 2015.
- [16] A. E. Amoran, A. S. Oluwole, E. O. Fagorola, and R. S. Diarah, “Home automated system using Bluetooth and an android application,” *Sci. African*, vol. 11, 2021, doi: 10.1016/j.sciaf.2021.e00711.
- [17] M. Rofiq and M. Yusron, “Perancangan Sistem Kontrol Dan Monitoring Lampu Dengan Memanfaatkan Teknologi Bluetooth Pada Smarthome Android,” *J. Ilm. Teknol. dan Inf. ASIA*, vol. 8, no. 1, pp. 14–23, 2017.
- [18] A. Susanto and I. D. Jauhari, “Rancang Bangun Aplikasi Android Untuk Kontrol Lampu Gedung Menggunakan Media Bluetooth Berbasis Arduino Uno,” *J. Tek.*, vol. 7, no. 1, pp. 51–58, 2018, doi: 10.31000/jt.v7i1.949.
- [19] A. A. Hakim, E. Apriaskara, and Djuniadi, “Perancangan Sistem Monitoring Tegangan Piezoelektrik untuk Pengisian Baterai Berbasis Bluetooth,” vol. 02, no. 02, pp. 199–209, 2019.
- [20] M. Noviansyah and H. Saiyar, “Perancangan Alat Kontrol Relay Lampu Rumah Via Mobile,” vol. 4, no. November, 2019.
- [21] Basri, A. Qashlim, and Suryadi, “Relay Kontrol Menggunakan Google Firebase dan NodeMCU pada Sistem Smart Home,” vol. 6, no. 1, pp. 15–29, 2021.
- [22] M. A. Budiman, A. Z. Harefa, and D. V. Shaka, “Perancangan Sistem Pelacak GPS Dan Pengendali Kendaraan,” no. December, 2020, doi: 10.5281/zenodo.4323233.
- [23] S. Anwar and Hermanto, “Pemanfaatan Internet of Thing ( IoT ) dalam Pengendalian Lampu dan Kipas Berbasis Android In Control of Lights and Fans Based on Android,” *RESTIKOM Ris. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 2, pp. 28–37, 2019.
- [24] I. P. L. Dharma, S. Tansa, and I. Z. Nasibu, “Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis dengan SIM8001 Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *J. Tek.*, vol. 17, no. 1, 2019, doi: 10.37031/jt.v17i1.25.
- [25] K. Shafique, B. A. Khawaja, F. Sabir, S. Qazi, and M. Mustaqim, “Internet of things (IoT) for next-generation smart systems: A review of current challenges, future trends and prospects for emerging 5G-IoT Scenarios,” *IEEE Access*, vol. 8, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2970118.