

Perancangan Stop Kontak Pintar Berbasis *Internet Of Things* Menggunakan *Real Time Clock*

Internet Of Things Based Electric Switch Design Using Real Time Clock

1st Utsman Al Aydarus
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
utsmanaa@student.telkomunivers
ity.ac.id

2nd Umar Ali Ahmad
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
umar@telkomuniversity.ac.id

3rd Randy Erfa Saputra
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
resaputra@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Semakin bertambahnya usia zaman maka semakin berkembang pula teknologi yang ada. Saat ini sudah banyak kemudahan manusia dalam menggunakan teknologi itu sendiri. dalam dunia teknologi ada yang di namakan dengan internet of thing yaitu kemampuan yang dimiliki oleh jaringan internet dalam mengendalikan sebuah alat. karena dunia Internet of Things sendiri semakin lama semakin berkembang. Bahkan dalam hal seperti menyalakan atau mematikan listrik pun kini sudah lebih mudah dengan hadirnya Teknologi ini.

Pada tugas akhir ini sebuah kontroler saklar otomatis di bantu dengan menggunakan *smartphone* memiliki dasar teori yang terbentuk dari teori *internet of things* yaitu merupakan sebuah sistem yang mampu menyimpan dan mentransfer data melalui jaringan nirkabel tanpa bantuan manusia yang bisa terhubung dengan jaringan internet maupun jaringan lokal seperti contohnya seperti jaringan *bluetooth*. Alat ini merupakan sebuah pengembangan dari *smarthome* yang akan bisa di kendalikan dengan jarak jauh menggunakan jaringan internet meskipun kita sedang berada di luar rumah, maka akan memudahkan dalam penggunaan sehari-hari. Selain itu alat ini memiliki saklar otomatis yang akan di bantu dengan salah satu

komponen yang ada di dalamnya yaitu RTC untuk mengatur pemutusan atau pemasangan arus listrik secara otomatis yang akan bisa di set melalui *smartphone* untuk melakukan penjadwalan ataupun *timer* pada alat tersebut. Komponen untuk alat tersebut di dalamnya berisikan *microcontroller* yaitu *Arduino Uno R3* dan *Node MCU Esp8266* yang di bantu oleh komponen – komponen lain seperti *relay*, *RTC*, *Bluetooth HC-05* dan *Stepdown down module*. Untuk aplikasinya dibuat dengan *website MIT App Inventor* dengan nama aplikasi “*Daltz Smarthome*”. Dalam aplikasi tersebut terdapat dua mode yaitu mode *Internet Network* dan mode *Bluetooth*. Keduanya bisa di gunakan dengan menggunakan koneksi *Bluetooth* ataupun jaringan internet.

Setelah perancangan maka di lakukanlah Tahap terakhir yaitu analisis data dan percobaan pada alat berdasarkan sensor – sensor yang berada dalam alat tersebut. Di lakukan uji konektifitas *bluetooth* dengan cara menyandingkan sebanyak 50 kali penyandingan dan memiliki tingkat keberhasilan sebesar 98%, juga modul *wifi* dengan 20 kali uji coba dan memiliki tingkat keberhasilan hingga 100%, selanjutnya uji coba penyandingan *Bluetooth* dengan jarak maksimal sejauh 7,5 meter, lalu dilakukan pengujian terhadap sensor RTC dengan tingkat

keberhasilan sebesar 95% pada pengujian penjadwalan dan 90% pada pengujian timer. Pada pengujian Terakhir adalah uji sensitivitas pada aplikasi dimana halaman network internet lebih unggul di bandingkan *Bluetooth* karena mampu merespon dengan *delay* klik hingga 0.05 detik.

Kata Kunci: *Bluetooth, IoT, RTC, Smart Electric Socket, Smarthome, Wifi.*

Abstract

The older you get, the more technology is being developed. Currently, there are many conveniences for humans in using technology itself. In the world of technology there is what is called the internet of things, namely the ability possessed by the internet network to



control a device. Because the world of the Internet of Things itself is getting more and more developed. Even in the event that it is like turning off the electricity, it is now easier with the presence of this technology.

In this final project, an automatic switch controller assisted by using a smartphone has a basic theory that is formed from the theory of the internet of things, which is a system that is

able to store and transfer data over a wireless network without human assistance that can be connected to the internet or local networks, for example, like a bluetooth network. This tool is a development of a smart home that will be able to be controlled remotely using the internet network, even though we are outside the house, it will make it easier for daily use. In addition, this tool has an automatic switch that will be set with one of the components in it, namely the RTC to regulate the disconnection or installation of electric current automatically, which will be regulated via a smartphone to schedule or timer on the device. The components for this tool contain a microcontroller, namely Arduino Uno R3 and Node MCU Esp8266, which are assisted by other components such as relays, RTC, Bluetooth HC-05 and the Step down module. The application was made using the MIT App Inventor website with the application name "Daltz Smarthome". In the application there are two modes, namely Internet Network mode and Bluetooth mode. Both can be used using a Bluetooth connection or an internet network.

After the design, the last stage is carried out, namely data analysis and experiments on the tool based on the sensors that are in the tool. Bluetooth connectivity test was carried out by pairing 50 times and having a success rate of 98%, also the wifi module with 20 trials and having a success rate

of up to 100%, then testing Bluetooth pairing with a maximum distance of 7.5 meters, then tested on the RTC sensor with a success rate of 95% on the scheduling test and 90% on the timer test. The last test is a sensitivity test on the application where the internet network page is superior to Bluetooth because it is able to respond with a click delay of up to 0.05 seconds.

Keywords: *Bluetooth, IoT, RTC, Smart Electric Socket, Smarthome, Wifi.*

1. Pendahuluan

Perkembangan *smartphone* kini semakin berkembang dengan seiringnya teknologi yang terbaru. Dalam dunia teknologi ada yang dinamakan dengan *internet of thing* yaitu kemampuan yang dimiliki oleh jaringan internet dalam mengendalikan sebuah alat. Karena dunia *Internet of Things* sendiri semakin lama semakin berkembang, Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN) memperkirakan bahwa akan ada lebih banyak pengguna *Internet of Things* (IoT) pada tahun 2021 dibandingkan dengan pengguna ponsel cerdas yang terhubung. Anton Setiyawan, *Director of Digital Economy Protection BSSN*, meyakini perkembangan *Internet of Things* (IoT) akan semakin luas pada tahun 2021 [1].

Salah satunya adalah Stop Kontak (*Electric Switch*) adalah alat listrik yang biasa digunakan untuk menghubungkan aliran listrik ke berbagai alat listrik [2]. Saat ini jika ingin menggunakan peralatan elektronik yang menggunakan stop kontak itu sendiri harus dilakukan dengan cara manual, yang dimaksud dengan manual itu sendiri adalah pengguna harus mencabut kabel dari peralatan elektronik sendiri jika ingin memutuskan arus listrik.

Seperti dalam penggunaan lampu tidur, pengguna jika ingin menyalakan atau mematikan lampu tersebut harus beranjak lalu mencabut atau memasang kabel tersebut ke stop kontak secara manual.

Berdasarkan hal di atas penulis akan merancang stop kontak cerdas yang dapat diaktifkan maupun di non-aktifkan menggunakan perangkat *smartphone*. Alat tersebut diciptakan

agar memudahkan pengguna dalam mengoperasikan stop kontak dari *smartphone* pengguna tersebut.

2. Dasar Teori

2.1 Internet of Things

Internet of Things (IoT) merupakan sebuah sistem yang menekankan tentang objek yang saling terkait dan terhubung ke internet yang mampu menyimpan dan mentransfer data melalui jaringan nirkabel tanpa campur tangan manusia, sehingga kinerja manusia bisa lebih terbantu.

Dunia ini memiliki lebih banyak perangkat yang terhubung daripada manusia. IoT akan mengubah cara bisnis, pemerintah, dan manusia berinteraksi dengan seluruh dunia yang terhubung[3], karena manusia modern lebih menyukai dan lebih memilih hal yang lebih mudah di

bandingkan dengan hal yang membuat mereka sulit.

Penggunaan IoT lebih di dukung dengan adanya konektivitas jaringan berupa jaringan internet dan juga *bluetooth*. Dalam penggunaan IoT untuk alat yang berada di dalam rumah biasanya menggunakan kedua jaringan tersebut yang terhubung dengan *wifi* ataupun *bluetooth*. Berikut penjelasan tentang *wifi* dan *bluetooth* :

1. Wifi

Wi-Fi adalah teknologi jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat seperti komputer (laptop dan desktop), perangkat seluler (*Smartphone*), dan peralatan lain (*printer* dan kamera video) untuk berinteraksi dengan Internet. Hal ini memungkinkan perangkat ini untuk bertukar informasi satu sama lain, menciptakan jaringan.

Konektivitas internet terjadi melalui *router* nirkabel. Saat Anda mengakses *Wi-Fi*, Anda terhubung ke jaringan nirkabel yang memungkinkan perangkat Anda yang kompatibel dengan *Wi-Fi* untuk berinteraksi dengan Internet[4].

2. Bluetooth

Bluetooth adalah teknologi nirkabel terbuka untuk mentransmisikan data perangkat elektronik tetap dan bergerak melalui jarak pendek antara 5-30 meter. *Bluetooth* diperkenalkan pada tahun 1994 sebagai pengganti nirkabel untuk kabel *RS-232*.

Bluetooth berkomunikasi dengan berbagai perangkat elektronik

dan menciptakan jaringan pribadi yang beroperasi dalam *Band 2,4 GHz*. Jangkauan operasi didasarkan pada kelas perangkat. Berbagai perangkat digital menggunakan *Bluetooth*, termasuk pemutar MP3, perangkat seluler serta komputer pribadi[5].

2.2 Smarthome

Smarthome telah berkembang dengan sangat pesat. Perkembangan perangkat seperti IC, elektronika dan komunikasi dan juga perangkat lunak lainnya telah memberikan sumbangan yang sangat penting untuk model rumah pintar, terutama rumah pintar yang dapat dikendali dari jarak jauh. Rumah pintar tidak hanya rumah sebagai objek penelitian tetapi telah berkembang ke model yang lebih besar dan kompleks seperti gedung pintar, rumah sakit pintar, dan kota pintar [6] yang akan membuat mudah pekerjaan manusia kedepannya.

Penelitian rumah pintar berkembang dari jaringan pengendali yang bersifat *peer-to-peer* seperti *Bluetooth*, *RFID*, atau *Wi-Fi* ke arah pengendali yang mencakup daerah jangkauan yang lebih luas menggunakan model berbasis *Web* seperti internet[7].

2.3 Switch Automation

Switch automation atau otomatisasi saklar adalah bidang yang berkembang pesat. Orang-orang sudah banyak yang tertarik ke arah bidang ini karena internet telah meningkatkan batas otomatisasi saklar ke tingkat yang lebih tinggi. Keamanan dan efektivitas biaya otomatisasi rumah dibahas dalam “Sistem Otomasi Rumah Berbasis *ZigBee*”[8] oleh Khusivinder Gill. Mereka mengintegrasikan *ZigBee* dan *Wi-Fi* melalui gerbang rumah bersama. Ini menciptakan yang sangat sederhana dan antarmuka pengguna yang kuat yang memungkinkan kendali jarak jauh karenanya dapat digunakan di dalam rumah dengan keamanan tinggi[9].

Salma dan Dr. Radcliffe mempresentasikan arsitektur baru untuk otomatisasi saklar. Mereka telah menggunakan Protokol Jaringan yang menyediakan pengguna untuk membeli komersial yang tersedia secara luas perangkat dan langsung mengontrolnya menggunakan Laptop, komputer ataupun ponsel. Penggunaan mikrokontroler dilakukan tetapi untuk akses jarak jauh dan perangkat, perlu di tambahkan jaringan yang

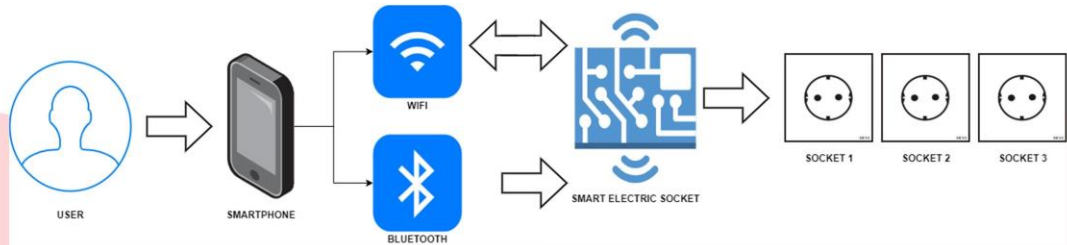
digunakan. Tujuan mereka adalah untuk mengurangi biaya otomatisasi rumah dan meningkatkan popularitas Rumah otomatisasi [10].

3. Perancangan Sistem

3.1 Gambaran Umum Sistem

Pada tahap perancangan sistem ini, alat akan dibuat dalam bentuk

prototype stop kontak namun di dalam stop kontak tersebut berisikan komponen – komponen pembantu untuk membuat stop kontak agar bisa di gunakan dalam jaringan internet maupun diluar jaringan internet agar bisa di kendalikan melalui *Smartphone*.

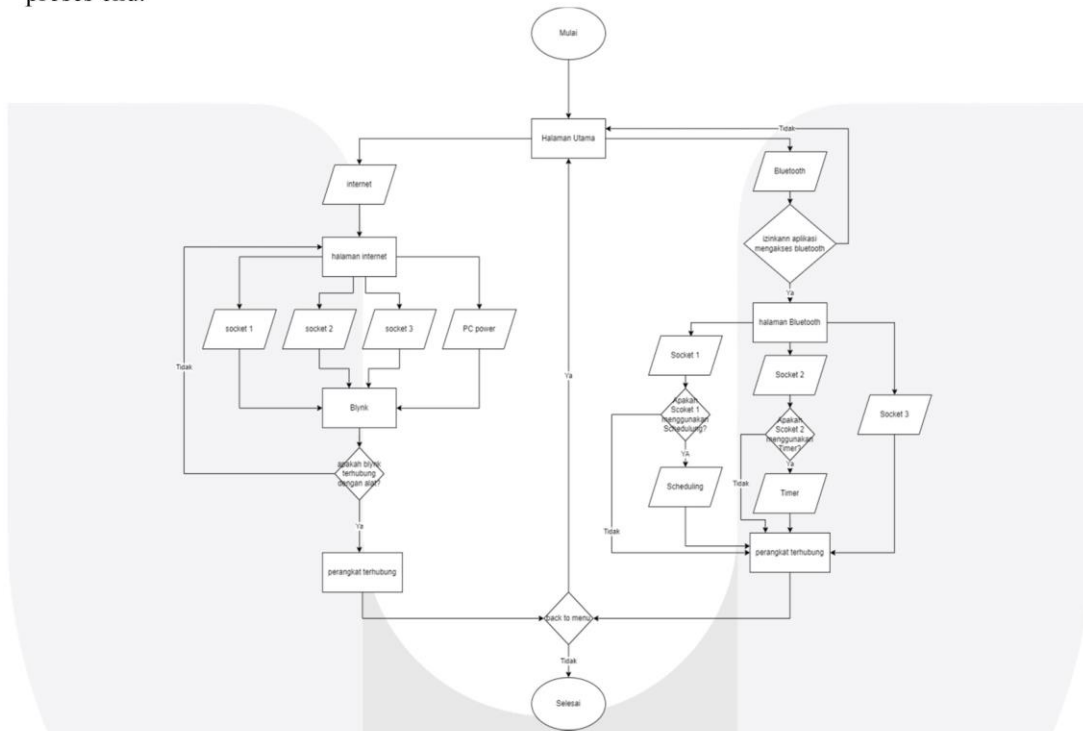


Gambar 3.1 Perancangan Sistem

Pada gambar 3.1 tentang perancangan sistem dijelaskan bahwa pengguna menggunakan smartphone untuk bisa mengendalikan alat untuk mematikan atau menyalakan socket 1,2 ataupun 3 menggunakan jaringan internet ataupun *Bluetooth*. Kemudian pada mode jaringan internet alat akan memberikan kode kembali kepada ponsel untuk mengetahui bahwa socket 1,2 ataupun 3 sedang menyala atau mati.

3.2 Flowchart

Flowchart alat bertujuan untuk mengetahui alur dari sebuah program mulai dari proses start hingga proses end.



Gambar 3.1 Flowchart

Pada awal Program akan di tampilkan 2 menu yaitu *Wifi danBluetooth*, jika user menekan tombol wifi maka akan di tujukan pada halaman berikutnya yang berisikan 3 tombol cotroller untuk menyalakan dan mematikan socket yang terhubung dengan alat *SMART ELECTRIC SOCKET*, terdapat juga tombol “*Back To Menu*” yang bertujuan untuk Kembali ke halaman awal. Bila user menekan tombol *Bluetooth* maka akan muncul *permission* agar user mengijinkan program mengaktifkan *Bluetooth* untuk *pairing* dengan alat.

4. Hasil dan Analisis

4.1. Implementasi



Gambar 4.1 Prototipe Alat

Gambar 4.1 merupakan gambar dari alat yang telah di buat.Prototipe tersebut dibuat dengan menggunakan bahan dari kayu, akrilik, dan plastik.Terdapat *holder* untuk membuka dan menutup bagian dalam alat, dan juga terdapat gantungan untuk menggantungkan alat bila di butuhkan.

4.2 Pengujian Sensor

1. HC-05 Bluetooth Module

Tabel 4.1 Percobaan Menghubungkan *Bluetooth*

| Percobaan | Hasil | Percobaan | Hasil |
|-----------|----------|-----------|----------------|
| 1 | Berhasil | 26 | Berhasil |
| 2 | Berhasil | 27 | Berhasil |
| 3 | Berhasil | 28 | Berhasil |
| 4 | Berhasil | 29 | Tidak Berhasil |
| 5 | Berhasil | 30 | Berhasil |
| 6 | Berhasil | 31 | Berhasil |
| 7 | Berhasil | 32 | Berhasil |
| 8 | Berhasil | 33 | Berhasil |
| 9 | Berhasil | 34 | Berhasil |
| 10 | Berhasil | 35 | Berhasil |
| 11 | Berhasil | 36 | Berhasil |
| 12 | Berhasil | 37 | Berhasil |
| 13 | Berhasil | 38 | Berhasil |
| 14 | Berhasil | 39 | Berhasil |
| 15 | Berhasil | 40 | Berhasil |
| 16 | Berhasil | 41 | Berhasil |
| 17 | Berhasil | 42 | Berhasil |
| 18 | Berhasil | 43 | Berhasil |
| 19 | Berhasil | 44 | Berhasil |
| 20 | Berhasil | 45 | Berhasil |
| 21 | Berhasil | 46 | Berhasil |

| | | | |
|----|----------|----|----------|
| 22 | Berhasil | 47 | Berhasil |
| 23 | Berhasil | 48 | Berhasil |
| 24 | Berhasil | 49 | Berhasil |
| 25 | Berhasil | 50 | Berhasil |

Tabel 4.2 Percobaan Menghubungkan *Bluetooth* dengan jarak berbeda

| Jarak | Percobaan 1 | Percobaan 2 | Percobaan 3 | persentase | Rata-rata waktu |
|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------------|
| 0,75 Meter | 2,27 detik | 0,7 detik | 0,75 detik | 100% | 1.24 |
| 1,5 Meter | 2,75 detik | 0,82 detik | 3,7 detik | 100% | 2.42 |
| 2,25 Meter | 0,9 detik | 2,16 detik | 1,3 detik | 100% | 1.45 |
| 3 Meter | 0,78 detik | - | 2,26 detik | 66.6% | 1.52 |
| 3,75 Meter | 4,41 detik | 0,8 detik | - | 66.6% | 2.6 |
| 4,5 Meter | 4,45 detik | 4,51 detik | 0,71 detik | 100% | 3.22 |
| 5,25 Meter | 3,5 detik | 0,79 detik | 0,7 detik | 100% | 1.66 |
| 6 Meter | - | - | 5,04 detik | 33.3% | 5.04 |
| 6,75 Meter | 1,04 detik | 0,7 detik | - | 66.6% | 0.87 |
| 7,5 Meter | - | - | - | 0% | - |
| 8,25 Meter | - | - | - | 0% | - |

Pada tabel 3.1 adalah percobaan penyandingan alat dengan ponsel dimana dari 50 kali percobaan memiliki keberhasilan hingga 49 kalo yang berarti 98%. Sedangkan pada tabel 3.2 adalah percobaan data menghubungkan *bluetooth* dengan jarak yang berbeda, jarak paling jauh alat dapat terhubung dengan ponsel melalui jaringan *bluetooth* yaitu hingga 6,75 meter.

2. *Wifi Module*

Tabel 4.3 Percobaan Menghubungkan Modul Wifi

| No | Status | Waktu | No | Status | waktu |
|---------------------|----------|------------|-------------------|----------|------------|
| 1 | Berhasil | 4.41 detik | 11 | Berhasil | 4.59 detik |
| 2 | Berhasil | 4.69 detik | 12 | Berhasil | 5.07 detik |
| 3 | Berhasil | 4.86 detik | 13 | Berhasil | 4.83 detik |
| 4 | Berhasil | 3.17 detik | 14 | Berhasil | 4.77 detik |
| 5 | Berhasil | 5.10 detik | 15 | Berhasil | 4.56 detik |
| 6 | Berhasil | 4.80 detik | 16 | Berhasil | 4.56 detik |
| 7 | Berhasil | 4.73 detik | 17 | Berhasil | 4.72 detik |
| 8 | Berhasil | 4.68 detik | 18 | Berhasil | 5.04 detik |
| 9 | Berhasil | 4.99 detik | 19 | Berhasil | 4.90 detik |
| 10 | Berhasil | 4.97 detik | 20 | Berhasil | 4.77 detik |
| Persentase berhasil | | 100% | Rata – rata waktu | | 4.77 detik |

Pada tabel 3.2 adalah percobaan penyandingan modul *wifi* pada alat dengan *router*, dari 20 kali percobaan tidak ada yang tidak berhasil dan memiliki keberhasilan hingga 100% dengan rata – rata waktu terhubung 4.77 detik.

3. *Real Time Clock Module*

Tabel 4.4 Percobaan Penjadwalan

| Percobaan | Penjadwalan | Status Menyala | Status Mati |
|-----------|---------------|----------------|-------------|
| 1 | 20.11 – 20.12 | Berhasil | Berhasil |

| | | | |
|----|---------------|----------|----------------|
| 2 | 20.16 – 20.17 | Berhasil | Berhasil |
| 3 | 20.18 – 20.19 | Berhasil | Berhasil |
| 4 | 20.20 – 20.21 | Berhasil | Berhasil |
| 5 | 20.22 – 20.23 | Berhasil | Berhasil |
| 6 | 20.24 – 20.25 | Berhasil | Berhasil |
| 7 | 20.26 – 20.27 | Berhasil | Berhasil |
| 8 | 20.28 – 20.29 | Berhasil | Berhasil |
| 9 | 20.32 – 20.35 | Berhasil | Berhasil |
| 10 | 20.39 – 20.43 | Berhasil | Berhasil |
| 11 | 20.46 – 20.50 | Berhasil | Berhasil |
| 12 | 20.51 – 20.54 | Berhasil | Tidak Berhasil |
| 13 | 20.55 – 20.59 | Berhasil | Berhasil |
| 14 | 21.00 – 21.05 | Berhasil | Berhasil |
| 15 | 21.06 – 21.07 | Berhasil | Berhasil |
| 16 | 21.08 – 21.09 | Berhasil | Berhasil |
| 17 | 21.10 – 21.11 | Berhasil | Berhasil |
| 18 | 21.12 – 21.13 | Berhasil | Berhasil |
| 19 | 21.14 – 21.30 | Berhasil | Berhasil |
| 20 | 23.51 – 23.52 | Berhasil | Berhasil |

Pada percobaan modul *real time clock* dengan data yang ada pada tabel 4.4 dilakukan percobaan dengan mengatur waktu untuk mati dan menyala dengan waktu yang sudah di tentukan, dari 20 kali percobaan sebanyak 19 kali alat berhasil bekerja dengan tingkat keberhasilan sebesar 95%.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Simpulan

Berikut adalah kesimpulan dari tugas akhir ini :

- Sistem Alat yang telah di buat berhasil untuk di operasikan dengan menggunakan Bluetooth ataupun Jaringan Internet dengan perbandingan modul wifi lebih baik dibandingkan dengan *Bluetooth* karena dimulai dari melakukan penyandingan, modul wifi memiliki persentase sebesar 100% di bandingkan dengan modul Bluetooth yang memiliki persentase 2% lebih kecil yaitu sebesar 98%. Selain itu juga untuk pengujian sensitifitas aplikasi terhadap alat modul wifi lebih unggul karena hingga delay sebesar 0.05 detikpun masih bisa berhasil di bandingkan Bluetooth yang memiliki batas delay hanya hingga 0.25 detik. Namun modul *Bluetooth* memiliki keunggulan untuk mengatur

penjadwalan atau timer karna adanya modul *realtimeclock* di dalamnya dan dalam halaman internet *network* belum ada fitur *timer* tersebut.

- Modul *realtimeclock* berfungsi dengan baik meskipun terdapat beberapa kali miss dalam percobaan tersebut dimana ketika percobaan penjadwalan untuk *socket* 1 memiliki persentase sebesar 95% karena adanya 1 kali percobaan yang tidak berhasil dan pada percobaan kedua dengan fitur *timer* memiliki persentase 90% karena adanya 2 kali miss.

5.2 Saran

Berikut adalah kesimpulan dari tugas akhir ini :

- Sensor *Bluetooth* yang di gunakan sebaiknya meng contohnya HC-06 yang sudah lebih baru atau pengyandingan *Bluetooth* bisa lebih jauh dan perse lebih besar.
- Modul *Real Time Clock* di sarankan menggunakan penjadwalan ataupun timer tidak terdapat miss.
- Diharapkan kedepannya bisa menggunakan Ardu memiliki *cachememory* lebih besar yaitu sebesar penggunaan *microcontroller* agar bisa menjadi 1 m
- Di harapkan kedepannya prototipe ini bisa menjadi menghemat ruangan dalam penyimpanannya.

- Aplikasi yang di gunakan kedepannya di harapkan bisa lebih cantik lagi dari segi UI maupun UX, mungkin bisa menggunakan software *android studio* yang lebih komplit dalam pembuatan aplikasi kedepannya.
- Fitur *timer* dan penjadwalan di harapkan kedepannya bisa di gunakan menggunakan *Bluetooth* ataupun wifi kedepannya, agar ketika berada di luar jangkauan *Bluetooth* pun fitur *timer* masih bisa untuk di gunakan.



Referensi:

- [1] M. G. Ayu, "Perkembangan Dan penggunaan iot di Indonesia tahun 2021 DiprediksiMeningkat," Cloud Computing enables DIY Home Automation," 2014. [Online]. Dari:https://duniaberbagiil Conference(ATNAC), 2014.
- [2] D. R. Azly, "APA ITU Stop kontak, Dan Bagaimana Cara Memasangnya?," Tempat kita berbagi ilmu, 21-Nov-2018. [Online]. Dari:https://duniaberbagiil Conference(ATNAC), 2014.
- [3] "What is Iot?," Aeris, 09-Apr-2020. [Online]. Dari: https://www.aeris.com/in/wha t-is-iot/. [Diakses: 01-Nov-2021].
- [4] "What is wi-fi? - definition and types," Cisco, 22-Dec-2021. [Online]. Dari: https://www.cisco.com/c/en/u s/products/wireless/what-is-wifi.html. [Diakses: 01-Nov-2021].
- [5] Techopedia, "What is bluetooth? - definition from Techopedia," Techopedia.com, 27-Jan-2017. [Online]. Dari: https://www.techopedia.com/ definition/26198/bluetooth. [Diakses: 01-Nov-2021].
- [6] G. Kortuem, F. Kawsar, V. Sundramoorthy, and D. Fitton, "Smart objects as building blocks for the internet of things," IEEE Internet Computing, vol. 14, no. 1, pp. 44-51, 2010.
- [7] Seiler, P. and Sengupta, R., An H ∞ Approach to Networked Control, IEEE Trans. On Automatic Control 50 (3), 356-364 March, 2005.
- [8] K. Gill, S.-H. Yang, F. Yao, and X. Lu, "A Zigbee-based home automation system," IEEE Transactions on Consumer Electronics, vol. 55, no. 2, pp. 422-430, 2009.
- [9] V. M. Reddy, N. Vinay, T. Pokharna, and S. S. Jha, "Internet of things enabled smart switch," 2016 Thirteenth International Conference on Wireless and