

RANCANG BANGUN KENDALI LAMPU DENGAN BLUETOOTH BERBASIS ANDROID

Sam'ani¹⁾ Ferdiyani Haris²⁾ Mochammad Ihsan³⁾ Sulistyowati⁴⁾ M. Ihsanul Fikry⁵⁾
Teknik Informatika^{1, 4 & 5)} Sistem Informasi²⁾ Manajemen Informatika³⁾ - STMIK Palangkraya
sam.stmikplk@gmail.com¹⁾

ABSTRAK

Teknologi yang berkembang pesat dan populer saat ini adalah *Android*, salah satu sistem operasi *smartphone* yang mengalami peningkatan pengguna yang luar biasa. Selain sifatnya yang *open source*, banyaknya fitur menjadi alasan *Android* sangat disukai. Salah satu fitur yang ada dan dapat diimplementasikan untuk komunikasi nirkabel adalah *bluetooth*. Hal ini menjadi salah satu alasan kenapa diperlukannya suatu sistem baru yang berbasis *Android* dengan memanfaatkan fitur *bluetooth* dan perangkat tambahan mikrokontroler ATmega328P-PU dalam pengontrolan lampu secara nirkabel. Permasalahan dari penelitian ini adalah bagaimana membuat sistem kontrol lampu melalui *bluetooth* menggunakan ATmega328P-PU berbasis *Android*?. Sistem kontrol ini hanya dapat digunakan untuk menyalakan dan mematikan 6 buah lampu ruangan dan aplikasi pengontrol lampunya hanya dapat diimplementasikan pada *smartphone* berbasis *Android* minimal versi 2.2 (froyo) serta memiliki fitur *bluetooth*, yang nantinya berfungsi sebagai sarana komunikasinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem pengontrol lampu ruangan secara nirkabel melalui *bluetooth* menggunakan *smartphone* berbasis *Android* dan mikrokontroler ATmega328P-PU. Metode-metode penulisan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode pengumpulan data (kepuustakaan, observasi dan eksperimen), menggunakan model *Prototype* untuk pengembangan perangkat lunaknya dan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk pemodelan sistemnya. Hasil penelitian telah berhasil diimplementasikan sebuah sistem kontrol lampu melalui *bluetooth* menggunakan ATmega328P-PU berbasis *Android*, serta telah dilakukan pengujian terhadap implementasi tersebut. Jarak jangkauan maksimal pengontrolan semua lampu dapat dilakukan dengan baik pada jarak 14 meter sesuai dengan hasil pengujian yang dilakukan. Dengan demikian sistem ini layak diimplementasikan dan digunakan untuk membantu pengguna *smartphone Android* dalam mengontrol lampu ruangan secara nirkabel menggunakan *bluetooth*, sehingga dapat menghemat waktu dan lebih fleksibel.

Kata Kunci: Lampu, *Bluetooth*, Mikrokontroler, ATmega328P-PU, *Android*

ABSTRACT

The technology that is growing rapidly and popular today is *Android*, one of the *smartphone* operating systems that has experienced an extraordinary increase in users. In addition to its *open source* nature, the many features are the reason *Android* is so popular. One of the features that exist and can be implemented for wireless communication is *bluetooth*. This is one of the reasons why a new system based on *Android* is needed by utilizing the *bluetooth* feature and the ATmega328P-PU microcontroller enhancement for wireless lighting control. The problem of this research is how to make a light control system via *bluetooth* using an *Android*-based ATmega328P-PU. This control system can only be used to turn on and turn off 6 room lights and the light control application can only be implemented on a *smartphone* based on *Android* at least version 2.2 (Froyo) and has a *bluetooth* feature, which will later function as a means of communication. The purpose of this research is to create a room light control system wirelessly via *bluetooth* using an *Android*-based *smartphone* and an ATmega328P-PU microcontroller. The writing methods used in this research include data collection methods (library, observation and experiment), using *Prototype* models for software development and using *Unified Modeling Language* (UML) for system modeling. The results of the study have successfully implemented a light control system via *bluetooth* using an *Android*-based ATmega328P-PU, and testing has been carried out on this implementation. The maximum range of controlling all lights can be done well at a distance of 14 meters according to the results of the tests carried out. Thus, this system is feasible to be implemented and used to assist *Android smartphone* users in controlling room lights wirelessly using *Bluetooth*, so it can save time and be more flexible.

Keywords: Light, *Bluetooth*, Microcontroller, ATmega328P-PU, *Android*

PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi telah mendorong manusia untuk berpikir kreatif dan berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul disekitarnya, tidak hanya menggali penemuan- penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja sistem dari teknologi yang telah ada. Salah satu teknologi yang sedang berkembang pesat saat ini adalah *Android*.

Android merupakan salah satu sistem operasi *smartphone* yang semakin populer akhir-akhir ini. Sangat beralasan karena pengguna sistem operasi *Android* ini

telah mengalami peningkatan yang luar biasa. Selain sistem operasinya yang bersifat *open source*, *Android* juga memiliki banyak fitur unggulan. Salah satu fitur yang ada di *smartphone* berbasis *Android* adalah *bluetooth*.

Bluetooth adalah teknologi komunikasi nirkabel yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas. Teknologi ini dapat diimplementasikan untuk melakukan pengontrolan pada lampu ruangan dengan bantuan mikrokontroler. Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian terintegrasi yang

didalamnya terkoneksi Mikroprosesor, Memori, Port I/O dan peripheral lainnya.

Saat ini umumnya pengontrolan pada lampu ruangan masih menggunakan cara konvensional, yaitu dengan cara menekan saklar untuk menyalakan dan memadamkannya. Dengan memanfaatkan fitur *bluetooth* pada *smartphone* berbasis Android serta mikrokontroler sebagai otak sistem, maka dapat dibuat sebuah sistem pengontrol lampu yang lebih fleksibel dalam penggunaannya dan hemat waktu.

Berdasarkan uraian diatas, dalam penelitian ini akan dirancang dan dibangun sebuah sistem yang dapat melakukan pengontrolan terhadap lampu ruangan secara nirkabel melalui *bluetooth* menggunakan *smartphone* berbasis Android dan mikrokontroler ATmega328P-PU.

KAJIAN TEORI

Bluetooth

Bluetooth adalah teknologi komunikasi *wireless* (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz menggunakan sebuah *frequency hopping transceiver* yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara *real-time* antara *host-host bluetooth* dengan jarak jangkauan layanan yang terbatas (Satria, 2010:20).

Berdasarkan standar, terdapat tiga macam kelas perangkat *bluetooth*. Pembagian ini didasarkan pada kekuatan transmisi data dan tentu saja jarak jangkau dari perangkat.

Tabel 1. Pembagian Kelas Pada *Bluetooth*

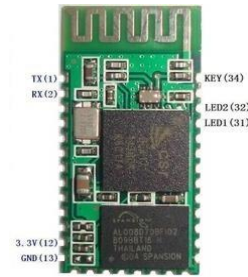
Kelas	Daya Maksimum	Jarak Jangkau
Kelas 1	100 mW (20 dBm)	≈ 100 m
Kelas 2	2,5 mW (4 dBm)	≈ 10 m
Kelas 3	1 mW (0 dBm)	≈ 1 m

Sumber : (Jusak, 2013)

HC-05

HC-05 adalah sebuah modul *bluetooth SPP (Serial Port Protocol)* yang mudah digunakan untuk komunikasi serial *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi *port serial* ke *bluetooth*. HC-05 menggunakan modulasi *bluetooth V2.0 + EDR (Enhanced Data Rate)* 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz.

Modul ini dapat digunakan sebagai *slave* maupun *master*. HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu *AT mode* dan *Communication mode*. *AT mode* berfungsi untuk melakukan pengaturan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan *Communication mode* berfungsi untuk melakukan komunikasi *bluetooth* dengan piranti lain. Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisitanpa halangan.



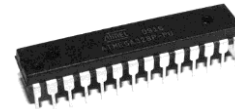
Gambar 1. Modul *Bluetooth HC-05*

Dalam penggunaannya, HC-05 dapat beroperasi tanpa menggunakan *driver* khusus. Untuk berkomunikasi antar *bluetooth*, minimal harus memenuhi dua kondisi yaitu :

1. Komunikasi harus antara *master* dan *slave*.
2. *Password* harus benar saat melakukan *pairing*

ATmega328P-PU

ATmega328P-PU adalah mikrokontroler keluaran Atmel yang merupakan anggota dari keluarga AVR 8-bit. Mikrokontroler ini memiliki kapasitas *flash (program memory)* sebesar 32 Kb (32.768 bytes), memori (static RAM) 2 Kb (2.048 bytes), dan EEPROM (*non-volatile memory*) sebesar 1024 bytes. Kecepatan maksimum yang dapat dicapai adalah 20 MHz.



Gambar 2. Bentuk Fisik ATmega328P-PU

ATmega328P-PU adalah prosesor yang kaya fitur. Dalam chip yang dipaketkan dalam bentuk DIP-28 ini terdapat 20 pin *Input/Output* (21 pin bila pin reset tidak digunakan, 23 pin bila tidak menggunakan oskulator eksternal), dengan 6 di antaranya dapat berfungsi sebagai pin ADC (*analog-to-digital converter*), dan 6 lainnya memiliki fungsi PWM (*pulse width modulation*). Pemrograman (proses *upload* kode program dari komputer ke IC) dapat dilakukan dengan mudah menggunakan programmer serial (contoh: USBASP) atau dengan *parallel programming mode* melalui *port parallel (LPT port)* komputer.

Android

Android merupakan salah satu sistem operasi *smartphone* yang semakin populer akhir-akhir ini. Sangat beralasan karena pengguna sistem operasi Android ini telah mengalami peningkatan yang luar biasa, tentunya karena dukungan vendor-vendor *smartphone* yang menggunakan sistem operasi *open source* ini.

Android adalah nama *software* yang dipakai pada perangkat *mobile* yang mencakup berbagai komponen, yaitu sistem operasi, *middle-ware* dan aplikasi kunci yang dirilis oleh Google. Artinya *Android* ini mencakup keseluruhan aplikasi, mulai dari sistem operasi hingga pengembangan aplikasinya. Pada pengembangan aplikasi pada platform *Android* ini menggunakan dasar bahasa pemrograman *Java* (Tim EMS, 2013:1).

METODOLOGI PENELITIAN

Metode pengembangan penelitian ini menggunakan *Prototype Model*, model ini memiliki beberapa tahapan sebagai berikut :

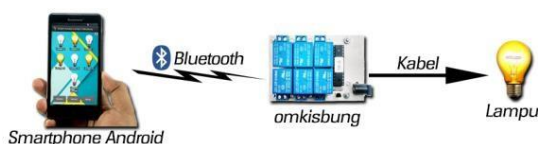
1. Analisis kebutuhan sistem
 Merencanakan segala hal yang diperlukan dalam pengerjaan sistem. Pada fase ini penulis merencanakan sistem yang akan digunakan dalam menjalankan aplikasi nantinya adalah sistem operasi Android yang digunakan pada perangkat *smartphone*. Sedangkan otak sistem yang akan diimplementasikan pada perangkat mikrokontrolernya adalah ATmega328P-PU. Menganalisis hal-hal yang diperlukan untuk pembuatan atau pengembangan perangkat lunak untuk analisis dari sistem ini akan diuraikan pada sub bab di bab ini juga.
2. Desain sistem
 Tahap penerjemahan dari keperluan atau data yang telah di analisis kedalam bentuk yang mudah dimengerti oleh programmer. Pada fase ini penulis melakukan proses yang meliputi desain pemodelan sistem dan desain antarmuka. Untuk pemodelan sistemnya penulis menggunakan metode *Unified Modeling Language (UML)*. Penjelasan secara rinci dari fase ini akan dijelaskan juga pada sub bab di bab ini juga.
3. Pengujian
 Uji coba terhadap program yang telah dibuat. Pada tahap ini penulis melakukan proses pengujian dan pengecekan kesalahan (*error*) terhadap aplikasi yang telah dirancang dengan metode *black box*.
4. Implementasi
 Menerjemahkan data yang telah dirancang kedalam bahasa pemrograman yang telah ditentukan. Pada fase ini yang penulis kerjakan adalah mulai membuat aplikasi menggunakan bahasa pemrograman *BASIC* dengan *compiler* Basic4android dan menggunakan bahasa C untuk memprogram ATmega328P-PU dengan *compiler* Arduino IDE. Selain itu penulis juga mengerjakan perangkat keras untuk menjadi minimum sistem perangkat omkisbung

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini akan dibahas tentang desain sistem rangkaian, desain proses dan tampilan antar muka sistem.

1. Desain Sistem Rangkaian

Desain rangkaian sistem akan menggambarkan alur atau cara kerja SiKoLam Omkisbung dari *smartphone* pengguna hingga keluaran yang dikontrol yaitu menyalakan dan mematikan lampu.



Gambar 3. Desain Sistem Rangkaian SiKoLam Omkisbung

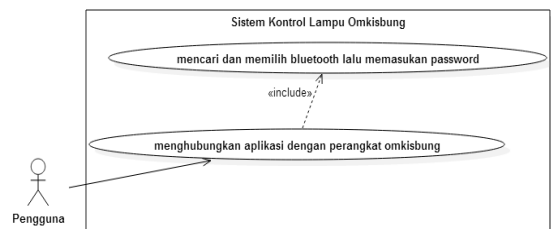
Desain sistem rangkaian dapat dijabarkan prinsip kerjanya sebagai berikut :

- a. *Smartphone* berbasis *Android* sebagai pengirim data masukan dan sebagai penerima umpan balik dari perangkat omkisbung secara nirkabel melalui komunikasi bluetooth. Pengiriman data masukan pengontrolan dilakukan melalui aplikasi SiKoLam Omkisbung
- b. Perangkat omkisbung sebagai perangkat yang akan mengolah dan memproses data masukan dari aplikasi SiKoLam Omkisbung yang hasil keluarannya akan mempengaruhi kondisi LED dan lampu. Kondisi LED dan lampu akan menyala atau padam kemudian ditampilkan melalui aplikasi SiKoLam Omkisbung
- c. Lampu dan LED sebagai keluaran dari data masukan atau perintah yang sudah diolah dan diproses oleh perangkat omkisbung

2. Desain Proses

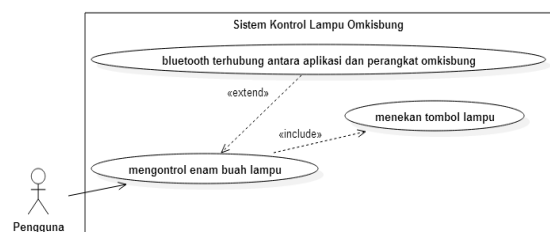
Unified Modeling Language (UML) atau pemodelan sistem yang berorientasi pada objek adalah desain sistem pada penelitian ini. Berikut adalah *Use Case diagram* penelitian ini :

a. Use Case koneksi perangkat



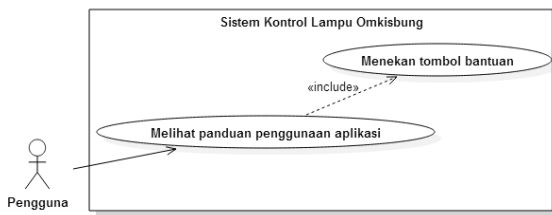
Gambar 4. Use Case Diagram Koneksi Perangkat
 Pada case ini pengguna akan mencari Bluetooth perangkat omkisbung agar *smartphone* terhubung dengan perangkat omkisbung.

b. Use Case kendali lampu



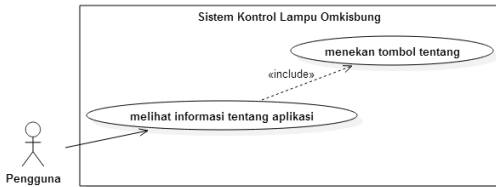
Gambar 5. Use Case Diagram Kendali Lampu
 Pada case ini user akan mengontrol lampu ruangan, antara aplikasi SiKoLam Omkisbung pada *smartphone* android pengguna dan perangkat omkisbung telah saling terhubung melalui *Bluetooth*.

c. Use Case bantuan



Gambar 6. Use Case Diagram Bantuan

d. Use Case tentang



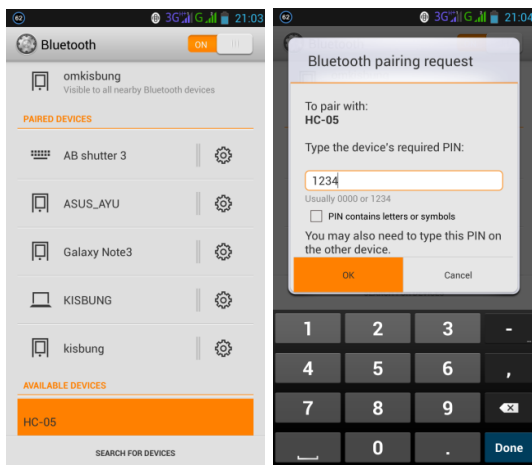
Gambar 7. Use Case Diagram Tentang

3. Tampilan Antar Muka Sistem

Tampilan antar muka sistem yang dibangun adalah :

a. Halaman Koneksi Perangkat

Pengontrolan lampu dapat dilakukan jika kedua perangkat yaitu smartphone Android pengguna dan perangkat omkisbung telah terhubung atau tersambung melalui komunikasi nirkabel *bluetooth*. Langkah pertama yaitu mengaktifkan fitur bluetooth pada smartphone dan menyalakan perangkat omkisbung



Gambar 8. Proses Pairing Bluetooth

b. Halaman Kendali Lampu

Setelah smartphone Android dan perangkat omkisbung telah tersambung melalui bluetooth, kemudian telah dilakukan instalasi aplikasi SiKoLam Omkisbung pada smartphone Android. Langkah selanjutnya yaitu pengguna dapat melakukan pengontrolan terhadap lampu. Pada saat pertama kali aplikasi dijalankan tombol lampu-lampu belum bisa dioperasikan karena aplikasi belum dikoneksikan ke perangkat omkisbung, jadi harus dikoneksikan terlebih dahulu. Jika tombol lampu ditekan muncul toast message pemberitahuan.



Gambar 9. Proses Koneksi

Tekan menu *Connect* maka akan muncul bluetooth list box yang sudah berstatus paired, pilih nama bluetooth milik perangkat omkisbung yaitu HC-05. Jika koneksi berhasil akan muncul toast message "Koneksi Berhasil". Jika muncul message box "Koneksi Error" coba periksa kembali apakah perangkat omkisbung sudah aktif atau dikarenakan perangkat diluar jangkauan sinyal Bluetooth. Pada sudut kanan atas aplikasi terdapat indikator kecil yang akan menjadi tanda status koneksi antara aplikasi SiKoLam Omkisbung dan perangkat omkisbung.



Gambar 10. Toast Message dan Message Box

Setelah perangkat berhasil dikoneksikan maka pengontrolan terhadap lampu dapat dilakukan. Pada Gambar 11 terlihat pengguna telah menekan tombol Lampu 2, tombol Lampu 4 dan tombol Lampu 6, aplikasi akan mengirimkan data masukan atau perintah ke perangkat omkisbung kemudian di proses dan perangkat omkisbung akan menampilkan hasil keluarannya pada lampu dan LED serta akan ditampilkan juga di aplikasi SiKoLam Omkisbung melalui perubahan warna tombol lampu yang telah ditekan oleh pengguna.



Gambar 11. Pengguna Menekan Tombol Lampu



Gambar 12. Halaman Bantuan

Tekan menu Disconnect untuk memutus koneksi perangkat kemudian akan muncul toast message “Memutus Koneksi Berhasil”.



Gambar 12. Proses Memutus Koneksi

c. Halaman Bantuan

Terdapat tombol Bantuan pada tampilan halaman utama tombol ini berisi panduan cara mengoperasikan aplikasi. Halaman ini bisa dijalankan walaupun aplikasi tidak terhubung ke perangkat omkisbung. Untuk kembali ke halaman utama pengguna dapat menekan tombol kembali atau back pada smartphone.

d. Halaman Tentang

Terdapat tombol Tentang pada tampilan halaman utama tombol ini berisi informasi aplikasi, diantaranya logo aplikasi, versi aplikasi dan informasi pembuat aplikasi yang disertai email yang dapat dimanfaatkan untuk menerima masukan mengenai kinerja aplikasi baik berupa saran atau kritik untuk pengembangan aplikasi kedepannya.

4. Pengujian

Pengujian *black box* adalah pengujian aspek fundamental sistem tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *black box* merupakan metode perancangan dan uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak divalidasi apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian disajikan pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Black Box Perangkat Lunak

No	Sistem yang diuji	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
1	Halaman utama	Membuka aplikasi	Halaman utama tampil	√ Sukses
2	Menu connect	Menekan menu	Menu connect tampil	√ Sukses
3	Daftar nama bluetooth	Menekan menu connect	Daftar nama bluetooth tampil	√ Sukses
4	Toast message koneksi berhasil	Memilih nama bluetooth perangkat	Toast message tampil	√ Sukses
5	Message box error koneksi	Memilih nama bluetooth perangkat	Message box tampil	√ Sukses
6	Menu disconnect	Menekan menu	Menu disconnect tampil	√ Sukses

No	Sistem yang diuji	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian
7	Toast message memutus koneksi berhasil	Memilih menu <i>disconnect</i>	Toast message tampil	√ Sukses
8	Status tombol lampu 1	Menekan tombol lampu 1	Lampu nyala/padam dan status tombol lampu tampil	√ Sukses
9	Status tombol lampu 2	Menekan tombol lampu 2	Lampu nyala/padam dan status tombol lampu tampil	√ Sukses
10	Status tombol lampu 3	Menekan tombol lampu 3	Lampu nyala/padam dan status tombol lampu tampil	√ Sukses
11	Status tombol lampu 4	Menekan tombol lampu 4	Lampu nyala/padam dan status tombol lampu tampil	√ Sukses
12	Status tombol lampu 5	Menekan tombol lampu 5	Lampu nyala/padam dan status tombol lampu tampil	√ Sukses
13	Status tombol lampu 6	Menekan tombol lampu 6	Lampu nyala/padam dan status tombol lampu tampil	√ Sukses
14	Status tombol semua lampu	Menekan tombol semua lampu	Lampu nyala/padam dan status tombol lampu tampil	√ Sukses
15	Halaman bantuan	Menekan tombol bantuan	Halaman bantuan tampil	√ Sukses
16	Halaman tentang	Menekan tombol tentang	Halaman tentang tampil	√ Sukses
17	Keluar	Menekan tombol keluar	Keluar aplikasi	√ Sukses

Selanjutnya pengujian juga dilakukan terhadap perangkat omkibusung, berikut hasilpengujiannya :

Tabel 3. Hasil Pengujian Black Box Perangkat Keras

No.	Sistem yang diuji	Point pengujian	Hasil pengujian
1	Tes koneksi perangkat	<i>Bluetooth HC-05</i>	√ Sukses
2	Proses data masukan	ATmega328P-PU	√ Sukses
3	Tes saklar lampu 1	Relay 1	√ Sukses
4	Tes saklar lampu 2	Relay 2	√ Sukses
5	Tes saklar lampu 3	Relay 3	√ Sukses
6	Tes saklar lampu 4	Relay 4	√ Sukses

No.	Sistem yang diuji	Point pengujian	Hasil pengujian
7	Tes saklar lampu 5	Relay 5	√ Sukses
8	Tes saklar lampu 6	Relay 6	√ Sukses
9	Tes respon lampu 1	LED/Lampu 1	√ Sukses
10	Tes respon lampu 2	LED/Lampu 2	√ Sukses
11	Tes respon lampu 3	LED/Lampu 3	√ Sukses
12	Tes respon lampu 4	LED/Lampu 4	√ Sukses
13	Tes respon lampu 5	LED/Lampu 5	√ Sukses
14	Tes respon lampu 6	LED/Lampu 6	√ Sukses
15	Tes putus koneksi perangkat	<i>Bluetooth HC-05</i>	√ Sukses

Pengujian secara detail terhadap perangkat omkibusung dapat dilihat pada tabel 4

Tabel 4. Hasil Pengujian Rangkaian Lampudan Relay

Lampu	Logika masukan	Logika keluaran	Kondisi relay	Kondisi lampu
Lampu 1	0	1	Terbuka	Padam
	1	0	Tertutup	Nyala
Lampu 2	0	1	Terbuka	Padam
	1	0	Tertutup	Nyala
Lampu 3	0	1	Terbuka	Padam
	1	0	Tertutup	Nyala
Lampu 4	0	1	Terbuka	Padam
	1	0	Tertutup	Nyala
Lampu 5	0	1	Terbuka	Padam
	1	0	Tertutup	Nyala
Lampu 6	0	1	Terbuka	Padam
	1	0	Tertutup	Nyala

Pengujian pada Tabel 4 dilakukan pada jarak kurang lebih 1 meter antara *smartphone* dan perangkat omkibusung. Untuk mengetahui jarak maksimal agar dapat melakukan pengontrolan lampu, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Jarak Antara *Smartphone* dengan omkibusung

Jarak (meter)	Beban lampu					
	1	2	3	4	5	6
1	N	N	N	N	N	N
2	N	N	N	N	N	N
3	N	N	N	N	N	N
4	N	N	N	N	N	N
5	N	N	N	N	N	N
6	N	N	N	N	N	N
7	N	N	N	N	N	N
8	N	N	N	N	N	N
9	N	N	N	N	N	N
10	N	N	N	N	N	N
11	N	N	N	N	N	N
12	N	N	N	N	N	N
13	N	N	N	N	N	N

Jarak (meter)	Beban lampu					
	1	2	3	4	5	6
14	N	N	N	N	N	N
15	N	N	N	N	N	P
16	N	N	N	N	P	P
17	N	N	N	N	P	P
18	N	N	N	P	P	P
19	N	N	N	P	P	P
20	N	N	P	P	P	P
21	P	P	P	P	P	P

SIMPULAN

Dengan memanfaatkan teknologi *bluetooth* yang ada pada *smartphone Android* dan perangkat mikrokontroler yang menggunakan ATmega328P-PU dapat diimplementasikan kedalam pembuatan aplikasi Sistem Kontrol Lampu (SiKoLam) Omkisbung dan perangkat omkisbung yang dapat melakukan pengontrolan terhadap enam buah lampu ruangan secara nirkabel dengan jarak terbatas. Berdasarkan hasil pengujian jarak antara *smartphone* dengan perangkat omkisbung, maka dengan jarak jangkau maksimal 14 meter pengendalian lampu dapat dilakukan dengan baik, semua lampu masih dapat menerima masukan dan memberi respon.

PUSTAKA ACUAN

Anggit Suprayitno. “Rancang Bangun Kendali Lampu Menggunakan Mikrokontroler ATmega8535 Berbasis Android Melalui Bluetooth dan Speech Recognition”. Anonim. 2013.

F.D. Rumagit, dkk. “Perancangan Sistem Switching 16 Lampu Secara Nirkabel Menggunakan Remote Control”. e-journal Teknik Elektro dan Komputer. 2012.

Guritno, Suryo dkk. 2011. *Theory and Application of IT Research. Metodologi Penelitian Teknologi Informasi*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Huda, Arif Akbarul. 2012. *24 JAM!! Pintar Pemrograman Android*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Huda, Arif Akbarul. 2013. *Live Coding ! 9 Aplikasi Android Buatan Sendiri*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Ichsan, M., Sam’ani, S., Haris, F., & Qamaruzzaman, M. H. (2021). Rancang Bangun Digital Signage Sebagai Papan Informasi Digital Masjid Di Kota Palangka Raya Berbasis Web Responsive. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 4(1), 50–55. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v4i1.2591>.

Immanuel Warangkiran, dkk. 2014. “Perancangan Kendali Lampu Berbasis Android”. e-journal Teknik Elektro dan Komputer. 2014.

Irawan. 2014. *Aplikasi Android dengan Eclipse*. Maxikom, Palembang.

Jusak. 2013. *Teknologi Komunikasi Data Modern*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Qamaruzzaman, M, H., Sutami, S., & Sam’ani, S. (2021). *Rancang bangun informasi obat tradisional*

kalimantan dengan permodelan air terjun berbasis android. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 10(1), 80-89. <http://dx.doi.org/10.31571/saintek.v10i1.2567>

Sam’ani, S., Annisa, S., & Heri, H. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Pengawasan Dan Pengendalian Komputer Laboratorium Multimedia STMIK Palangkaraya. *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 1(1), 33–38. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v1i1.548>

Sam’ani, S., Rosmiati, R., & Haris, F. (2021). Rancang Bangun Sistem Penjualan Berbasis Web (Studi Kasus Toko Fauzi Palangka Raya): Design and Build a Web-Based Sales System (Case Study of Fauzi Palangka Raya Stores). *Jurnal Sains Komputer Dan Teknologi Informasi*, 3(2), 51–55. <https://doi.org/10.33084/jsakti.v3i2.2197>.

Sam’ani, Sutami and Qamaruzzaman, M. H. (2019). *Implementasi Aplikasi Pembelajaran Untuk Anak Berbasis Android*. Martabe : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, Vol 2 No 2, p. 106. doi: 10.31604/jpm.v2i2. 106-110.

Sasongko, Bagus Hari. 2012. *Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C*. Andi Yogyakarta, Yogyakarta.

Tim EMS. 2013. *Android All In One*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.

Zurnawita dan Cipto Prabowo. 2014. “Remote Switching Menggunakan Komunikasi WIFI Antara Smartphone Berbasis Android dan WIZFI210”. *Momentum*. Vol.16 No.1. Februari 2014.