

PERANCANGAN SISTEM KENDALI DAN MONITORING JARAK JAUH PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA BERBASIS ANDROID

DESIGN OF HOME ELECTRICAL APPLIANCES CONTROL AND MONITORING SYSTEM BASED ON ANDROID

Muhammad Fathurrohman Nur¹, Muhammad Ary Murti², Casi Setianingsih³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

¹rohmfathir@gmail.com ²arymurti@telkomuniversity.ac.id ³casisetianingsih@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Teknologi yang berkembang pesat telah menghasilkan berbagai peralatan cerdas dan canggih yang dapat mengubah kehidupan manusia pada saat ini. Perkembangan tersebut dapat di aplikasikan dalam kehidupan masyarakat untuk membantu aktivitasnya. Salah satunya adalah penerapan pada sebuah rumah, oleh karena itu dibuatlah perancangan sistem kendali dan monitoring jarak jauh peralatan listrik rumah tangga berbasis android.

Pada penelitian ini dibuat suatu sistem kendali yang dapat menghidupkan atau mematikan dan memantau peralatan listrik rumah tangga yaitu lampu dan kipas angin dengan menggunakan mikrokontroler *NodeMCU ESP8266* yang terintegrasi dengan *smartphone android* menggunakan fitur *IoT*.

Keluaran yang didapatkan dari penelitian ini yaitu dapat mengontrol dan memonitoring lampu dan kipas angin dari jauh yang bisa diakses dimana saja dan kapan saja melalui *smartphone android*.

Kata Kunci : Android, IoT, NodeMCU ESP8266, Smartphone

Abstract

Rapidly developed technology has produced a variety of intelligent and sophisticated equipment that can change human life at this time. These developments can be applied in people's lives to help their activities. One of them is the application of a house, therefore designing a remote control and monitoring system for Android-based household electrical appliances.

In this study, a control system is created that can turn on or turn off and monitor household electrical appliances, namely lights and fan using the *NodeMCU ESP8266* microcontroller that is integrated with the Android smartphone using the *IoT* feature.

The output obtained from this study is that it can control and monitor lights and fan from a distance that can be accessed anywhere and anytime via an Android smartphone.

Keywords : Android, IoT, NodeMCU ESP8266, Smartphone

1. Pendahuluan

Seiring perkembangan teknologi informasi, muncul konsep suatu sistem untuk mengelola kehidupan masyarakat yang memanfaatkan perkembangan teknologi bernama *Home Automation*. Pada fenomena yang terjadi sebagian besar rumah tangga di Indonesia menggunakan listrik yang bersumber dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) sebesar 96,4%. Sebanyak 80,9% rumah tangga pengguna listrik PLN memasang daya kurang dari 900 watt. Telah ketahuan bahwa sumber daya energi di bumi jumlahnya terbatas, sementara kebutuhan akan listrik terus meningkat, jika kita menggunakan energi secara berlebihan akan mengganggu kelangsungan hidup alam ini, untuk itu haruslah ada solusi yang tepat dalam menangani permasalahan ini.

Penggunaan energi listrik pada setiap rumah menjadikan hal yang terpenting karena dalam penggunaan listrik yang tidak di butuhkan dapat mengakibatkan pemborosan energi listrik. Oleh karena itu penghematan energi sangat bergantung pada perilaku dan kesadaran manusia. Sekitar 80% keberhasilan kegiatan konservasi energi ditentukan oleh faktor manusia, sedangkan 20% lagi bergantung pada teknologi dan peralatan. Contoh pemborosan terbesar pada rumah tangga adalah penggunaan mesin penyejuk udara (AC) dan lampu yang tetap dihidupkan meski tak diperlukan lagi. Padahal, porsi konsumsi listrik AC dan lampu relatif besar, yakni di atas 45% dan 30% .

Pada konsep *Home Automation* ini terdapat aspek yang membahas tentang sistem untuk mengintegrasikan dan mengontrol alat-alat elektronik rumah tangga, misalnya Lampu, TV, Home Theater, CCTV, Alarm, Kipas angin, Door Lock, Motion Sensor, dan masih banyak lagi. Tujuan dari sistem Home Automation mencakup kemudahan, efisiensi energi, keamanan, dan kenyamanan. Sistem ini juga memanfaatkan teknologi informasi, sehingga semua orang dapat melihatnya pada tampilan yang sudah ada dari jarak jauh dengan menggunakan jaringan internet karena berbasis Internet of Things (IoT).

2. Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Merancang sistem kontrol berupa program berbasis waktu, sensor dan remote kontrol agar dapat menghidupkan atau mematikan berbagai peralatan seperti lampu listrik dan kipas angin.
2. Merancang sistem komunikasi agar dapat terhubung antara android dan *microcontroller* ke platform cloud antares melalui jaringan internet supaya dapat dipantau dan dikontrol dari jauh.
3. Merancang aplikasi android untuk menampilkan hasil sistem kontrol dan pembacaan sensor.

Sehingga akan didapat manfaat dari tugas akhir ini sebagai berikut :

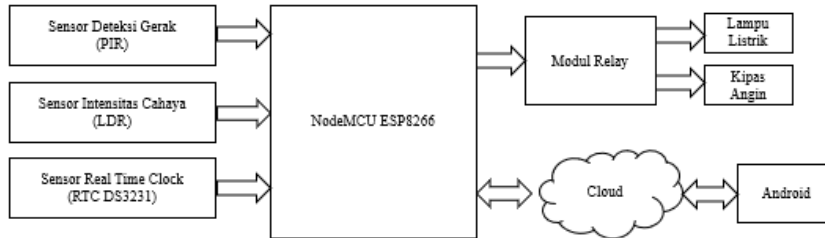
1. Turut membantu pengimplementasian *Home Automation* guna memberikan kemudahan dan kenyamanan hidup.
2. Jangkauan interkoneksi yang luas melalui internet.
3. Sebagai sarana agar terhindar dari pekerjaan rutin untuk menghidupkan dan mematikan berbagai peralatan elektronik di rumah.

3. Perancangan Sistem

Pada bagian ini akan dibahas tentang perancangan perangkat keras dan perangkat lunak dari sistem.

3.1.1 Perancangan Perangkat Keras

Berikut adalah diagram blok dari sistem kendali dan monitoring ini:



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

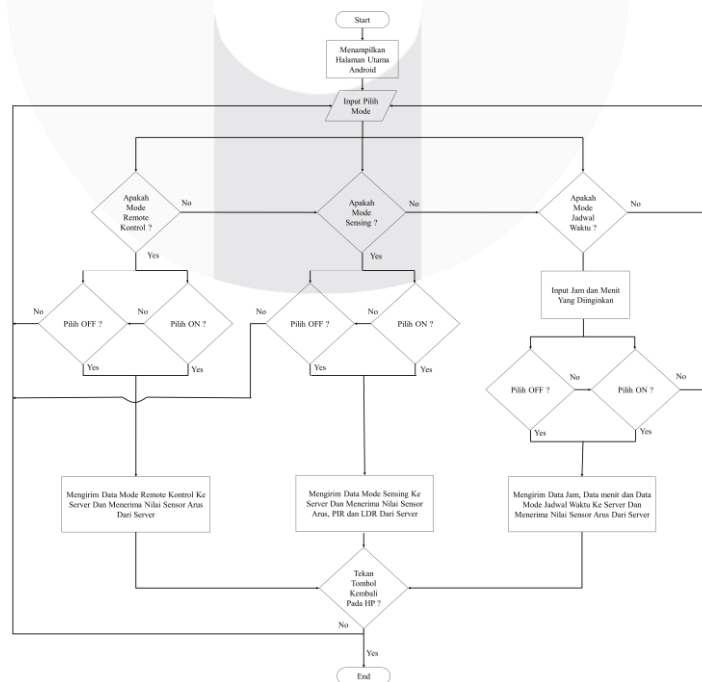
Pada gambar 3 menggambarkan diagram blok sistem. Semua sensor seperti sensor intensitas cahaya dan deteksi pergerakan terhubung ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266. NodeMCU harus terhubung dengan *Wifi* untuk bisa mengirim datanya ke *cloud* melalui internet. Android menampilkan data sensor yang tersimpan pada *cloud* dengan terhubung internet.

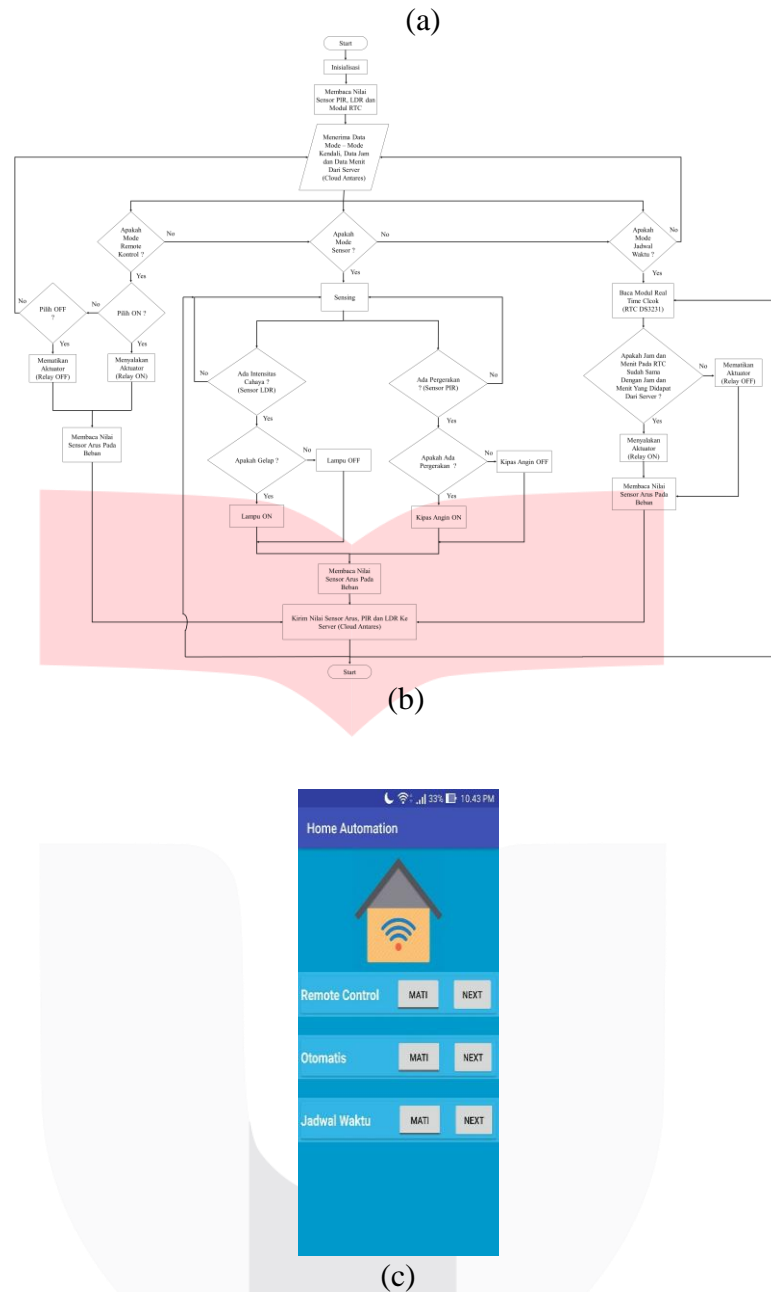
Komponen perangkat keras yang digunakan pada sistem ini terdiri dari sensor, mikrokontroler, dan ADC. Berikut adalah komponen penyusun dari sistem tersebut:

1. Mikrokontroler : NodeMCU ESP8266
2. Sensor intensitas cahaya : LDR
3. Sensor deteksi pergerakan : PIR
4. ADC (*Analog to Digital Converter*) : Multiplexer CD4051

3.1.2 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak terdiri dari dua bagian, yaitu diagram alir pada mikrokontroler dan diagram alir pada aplikasi Android. Pemrograman mikrokontroler menggunakan Arduino IDE, sedangkan pemrograman aplikasi Android menggunakan Android Studio. Berikut adalah diagram alir mikrokontroler dan aplikasi android.





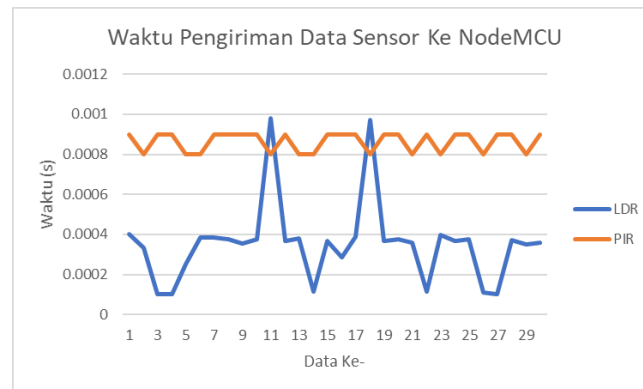
Gambar 2. (a) Diagram Alir pada Aplikasi Android,
 (b) Diagram Alir pada NodeMCU,
 (c) Tampilan Aplikasi Android

Diagram alir pada gambar 2(a) menunjukkan alur pengiriman data kendali dari android ke *cloud* Antares dan penerimaan data nilai sensor ldr dan pir yang diambil dari *cloud* Antares pada aplikasi Android. Kemudian pada gambar 2(b) menunjukkan proses sistem dalam membaca sensor pada mikrokontroler kemudian data tersebut dikirim ke *cloud* Antares dan menerima data-data kendali yang dikirimkan dari *cloud* Antares ke mikrokontroler. Pada gambar 2(c) nampak desain dari aplikasi android yang telah dibuat oleh penulis yang nantinya akan mempunyai tiga mode kendali yaitu remote control, otomatis dan jadwal waktu.

4. Hasil Pengujian dan Analisis

Pada bagian ini akan dibahas hasil dari pengujian analisa waktu sistem. Pengujian ini bertujuan untuk Melihat berapa lama waktu yang dibutuhkan sistem untuk melakukan pengiriman data sensor dan data kendali, penerimaan data sensor dan data kendali, Cloud Antares dan Aplikasi Android Stuido terhadap realisasi sistem. Pengambilan data dilakukan sebanyak 30 kali untuk mendapatkan nilai yang lebih akurat.

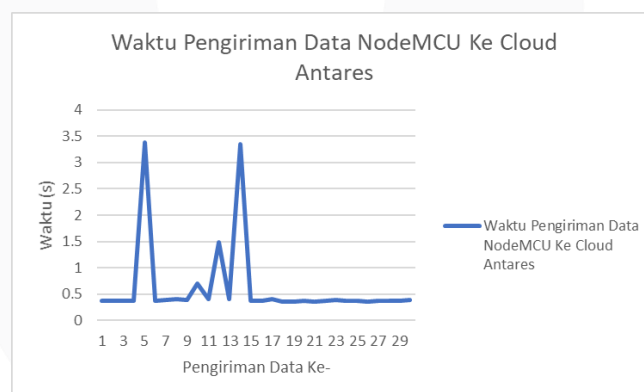
4.1.1 Pengiriman Data Sensor Ke NodeMCU



Gambar 3. Waktu Pengiriman Data Sensor Ke NodeMCU

Berdasarkan pada gambar 3, menunjukkan waktu yang dibutuhkan dalam pengiriman data sensor menuju NodeMCU dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan ke dalam second (s) dari millisecond (ms).

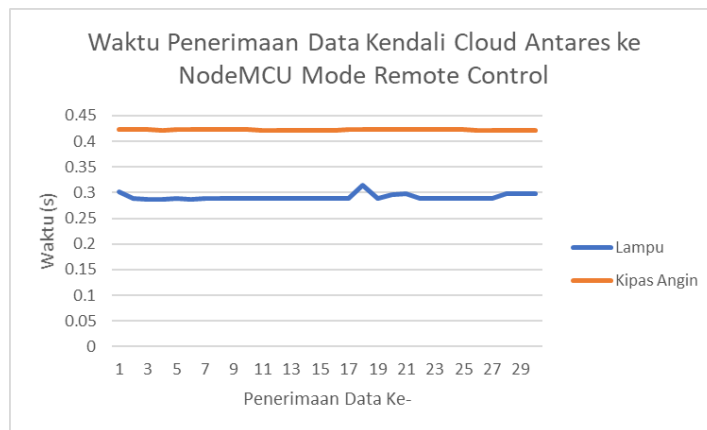
4.1.2 Pengiriman Data NodeMCU ke Cloud Antares



Gambar 4. Waktu Pengiriman Data NodeMCU Ke Cloud Antares

Berdasarkan pada gambar 4, menunjukkan waktu yang dibutuhkan NodeMCU untuk mengirimkan data ke cloud antares dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan kedalam sekon (s) dari millisecond (ms).

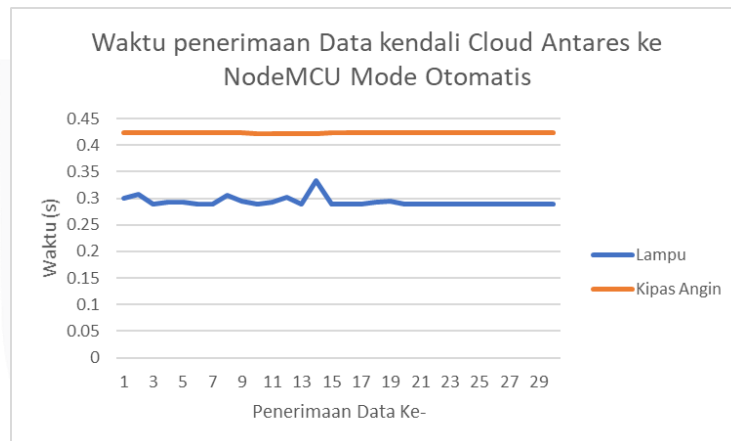
4.1.3 Penerimaan Data Kendali Cloud Antares Ke NodeMCU Mode Remote Control



Gambar 5. Waktu Penerimaan Data Kendali Cloud Antares Ke NodeMCU Mode Remote Control

Berdasarkan pada gambar 5, menunjukkan waktu yang dibutuhkan NodeMCU untuk menerima data kendali remote control dari cloud antares dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan kedalam sekon (s) dari millisecond (ms).

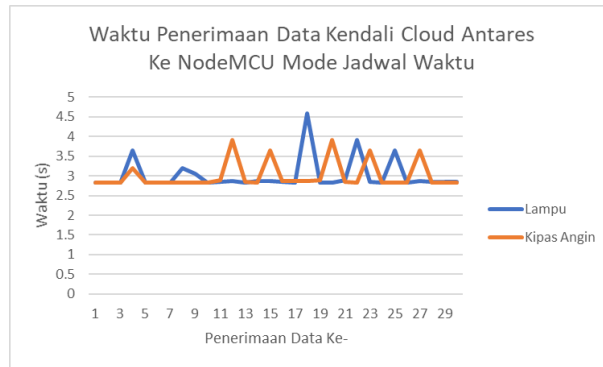
4.1.4 Penerimaan Data Kendali Cloud Antares Ke NodeMCU Mode Otomatis



Gambar 6. Waktu Penerimaan Data Kendali Cloud Antares Ke NodeMCU Mode Otomatis

Berdasarkan pada gambar 6, menunjukkan waktu yang dibutuhkan NodeMCU untuk menerima data kendali otomatis dari cloud antares dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan kedalam sekon (s) dari millisecond (ms).

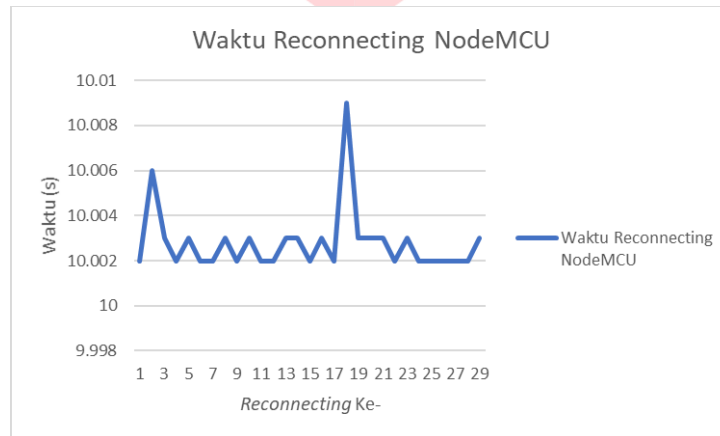
4.1.5 Penerimaan Data Kendali Cloud Antares Ke NodeMCU Mode Jadwal Waktu



Gambar 7. Waktu Penerimaan Data Kendali Cloud Antares Ke NodeMCU Mode Jadwal Waktu

Berdasarkan pada gambar 7, menunjukan waktu yang dibutuhkan NodeMCU untuk menerima data kendali jadwal waktu dari cloud antares dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan kedalam sekon (s) dari millisecond (ms).

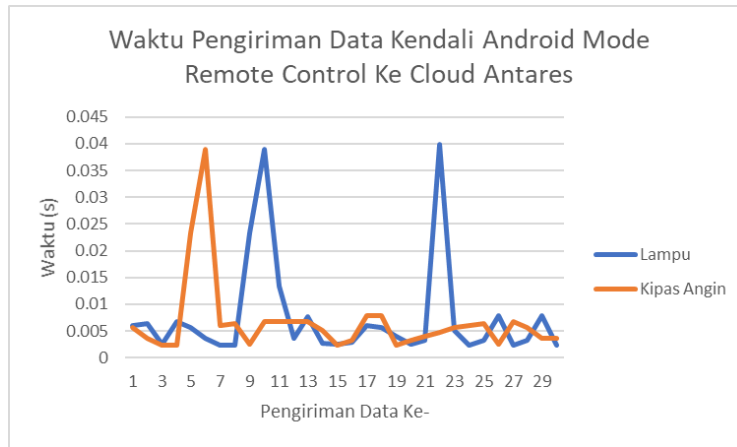
4.1.7 Reconnecting NodeMCU



Gambar 8. Waktu Reconnecting NodeMCU

Berdasarkan pada gambar 8, menunjukan waktu yang dibutuhkan NodeMCU untuk *reconnecting wifi* dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan kedalam sekon (s) dari millisecond (ms).

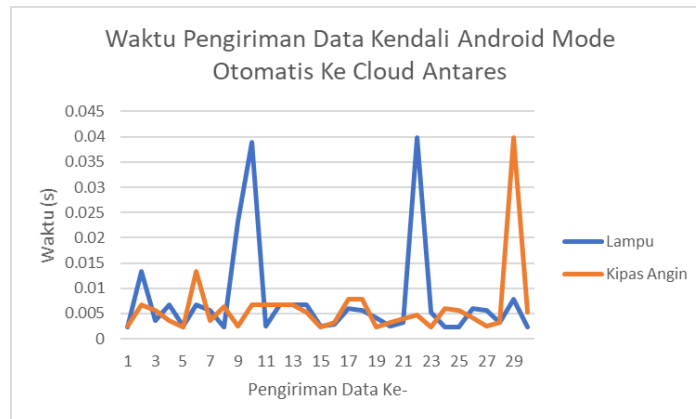
4.1.7 Pengiriman Data Kendali Android Mode Remote Control Ke Cloud Antares



Gambar 9. Waktu Pengiriman Data Kendali Android Mode Remote Control Ke Cloud Antares

Berdasarkan pada gambar 9, menunjukkan waktu yang dibutuhkan Pengiriman Data Kendali Android mode remote control ke Cloud Antares dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan kedalam sekon (s) dari millisecond (ms).

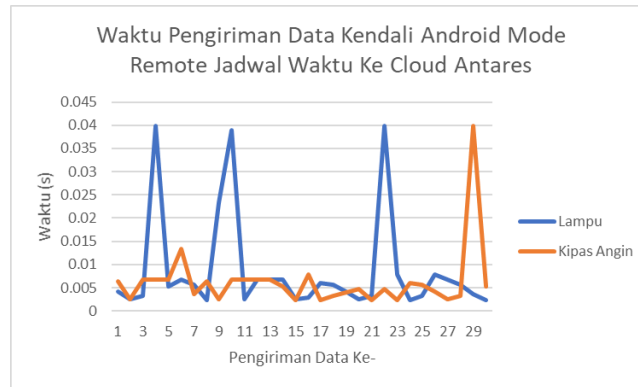
4.1.8 Pengiriman Data Kendali Android Mode Otomatis Ke Cloud Antares



Gambar 10. Waktu Pengiriman Data Kendali Android Mode Otomatis Ke Cloud Antares

Berdasarkan pada gambar 10, menunjukkan waktu yang dibutuhkan Pengiriman Data Kendali Android mode otomatis ke Cloud Antares dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan kedalam sekon (s) dari millisecond (ms).

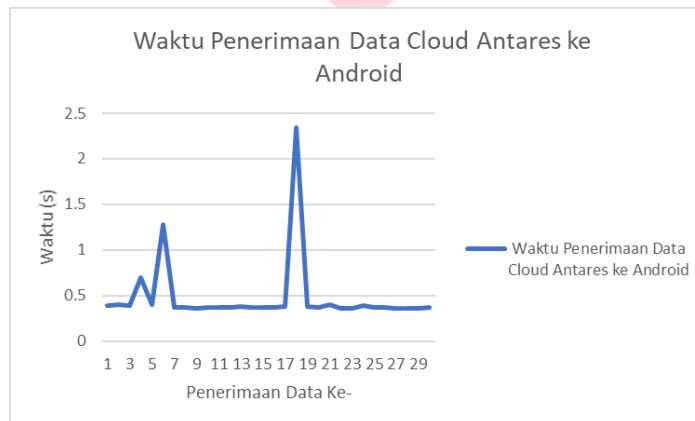
4.1.8 Pengiriman Data Kendali Android Mode Jadwal Waktu Ke Cloud Antares



Gambar 11. Waktu Pengiriman Data Kendali Android Mode Jadwal Waktu Ke Cloud Antares

Berdasarkan pada gambar 11, menunjukkan waktu yang dibutuhkan Pengiriman Data Kendali Android mode jadwal waktu ke Cloud Antares dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan kedalam sekon (s) dari millisecond (ms).

4.1.8 Waktu Penerimaan Data Cloud Antares Ke Android



Gambar 12. Waktu Penerimaan Data Cloud Antares Ke Android

Berdasarkan pada gambar 12, menunjukkan waktu yang dibutuhkan Android untuk menerima data dari cloud antares dalam satuan waktu(s). Hasil-hasil tersebut telah dikonversikan kedalam sekon (s) dari millisecond (ms).

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada tugas akhir ini, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Menggunakan Ic CD4051 multiplexer dapat membantu penambahan pin analog pada NodeMCU yang hanya tersedia satu pin yaitu pin (A0).
2. Relay yang bekerja untuk memutuskan ataupun menghubungkan tegangan ke beban.
3. Menggunakan catu daya sebesar 5V 1A cukup untuk mengaktifkan sistem yang dirancang.
4. Sensor PIR tidak bisa mendeteksi ke beradaan orang ketika orang tersebut hanya diam dalam ruangan.

Daftar Pustaka

- [1] Bagus Yoga P. P, Perancangan Sistem Komunikasi dan Pengolahan Data Pada Monitoring Kualitas Udara (Studi Kasus Campus Air Polution Monitoring Universitas Telkom). Bandung : Fakultas Informatika, Universitas Telkom : Tugas Akhir, 2017.
- [2] Seni Meilani P, Monitoring Data Sensor (Suhu, Kelembaban, dan Gas) Pada Suatu Ruangan Berbasis Wireless Sensor Network. Bandung : Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom : Proyek Akhir, 2016.
- [3] Tito Mubarak, Desain dan Implementasi Sistem Komunikasi Prosesor Paralel Pada Aplikasi Robotik Berbasis Bus Serial I2C. Bandung : Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom : Tugas Akhir, 2008.
- [4] I. P. A. Eka Pratama, Sinung. S, Wireless Sensor Network: Jaringan Sensor Nirkabel yang Dapat Diimplementasikan Dalam Berbagai Bidang Seperti Militer, Pertanian, Kesehatan, Bencana Alam, Bangunan/Rumah, Transportasi, Pendidikan, dan Berbagai Bidang Lainnya. Bandung: Informatika, 2015.
- [5] A. Al-Fuqaha, M. Guizani, M. Mohammadi, M. Aledhari, and M. Ayyash, "Internet of Things: A Survey on Enabling Technologies, Protocols, and Applications," *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, vol. 17, no. 4, pp. 2347–2376, 2015.
- [6] Ademola P. Abidoye, Ibidun C. Obagbuwa, Model for Integrating Wireless Sensor Networks Into The Internet of Things. *IET Wirel. Sens. Syst.*, Vol. 7 Iss. 3, pp. 65-72, 2017.
- [7] Zeta Hanif S, Rancang Bangun Mini Weather Station Menggunakan Web Berbasis Arduino ATMEGA 2560. Semarang : Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro : Tugas Akhir, 2015.
- [8] Badan Pusat Statistik. (2015). Statistik Transportasi Darat 2015. Jakarta: BPS.
- [9] Badan Standardisasi Nasional. (2005). Nilai Ambang Batas (NAB) zat kimia di udara tempat kerja. Jakarta: BSN.
- [10] <https://finance.detik.com/berita-ekonomi-bisnis/3224822/ini-konsep-kota-cerdas-menurut-pencetus-smart-city> diakses 11 September 2017.
- [11] <http://elektronika-dasar.web.id/adc-analog-to-digital-converction/> diakses 2 Juni 2018.
- [12] <https://vebrianaparmita.wordpress.com/2013/10/06/bab-vi-pengukuran-penyimpangan-range-deviasi-varian/> diakses 10 Juni 2018.
- [13] <https://learn.sparkfun.com/tutorials/serial-peripheral-interface-spi> diakses 18 Agustus 2018.