

Rancang Bangun Sistem Monitoring Lampu Gedung Menggunakan Android Berbasis *Internet of Things*

¹Dina Zurayda, ²Riza Alfita, ³Koko Joni

^{1 2 3} Teknik Elektro, Universitas Trunojoyo Madura, Bangkalan

¹zurayda.dina30@gmail.com, ² riza.alfita@trunojoyo.ac.id, ³ kokojoni@trunojoyo.ac.id

Abstract - Electric light is a device that can produce light when it is electrified. At present, electric lights are one of the human needs, because they are one of the most widely used lighting systems in everyday life. One function of the lights as lighting is used to illuminate the building. But in its use, often the room that has been used is left with the condition of the lights that are still on, so that in this case there is a waste of the cost of using electric current. In designing this system, a prototype will be designed that resembles a building with 9 rooms divided into 3 floors. In this design, a Webcam Camera is installed on the outside of the building to monitor the room whether the lights in the room left behind have been turned off or not. Control of space lights can be done remotely by connecting an Android smartphone with Relay using IoT (Internet of Things). With this Final Project, it can save the use of electric current, so it can save costs incurred.

Keywords — *Building Lights, Relays, Android Smartphones, Cameras, Internet of Things*

Abstrak— Lampu listrik merupakan suatu perangkat yang dapat menghasilkan cahaya apabila dialiri arus listrik. Saat ini, lampu listrik merupakan salah satu kebutuhan manusia, karena sebagai salah satu penerang yang paling banyak digunakan manusia dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu fungsi lampu sebagai penerangan digunakan untuk menerangi gedung. Tetapi dalam penggunaannya, sering sekali ruangan yang telah digunakan ditinggalkan dengan kondisi lampu yang masi menyala, sehingga dalam hal ini terjadi pemborosan biaya penggunaan arus listrik. Pada perancangan sistem ini, akan dirancang sebuah prototype yang menyerupai sebuah gedung dengan 9 ruangan yang dibagi menjadi 3 lantai. Pada rancang bangun ini digunakan Camera Webcam yang dipasang pada sisi luar gedung untuk memantau ruangan apakah lampu yang terdapat pada ruangan yang ditinggalkan telah dimatikan apa belum. Pengendalian lampu ruang dapat dilakukan jarak jauh dengan menghubungkan smartphone Android dengan Relay dengan menggunakan IoT (Internet of Things). Dengan adanya Tugas Akhir ini, maka dapat menghemat penggunaan arus listrik, sehingga dapat menghemat biaya yang dikeluarkan pula.

Kata Kunci — *Lampu Gedung, Relay, Android Smartphone, Kamera, Internet of Things*

I. Pendahuluan

Lampu listrik merupakan suatu perangkat yang dapat menghasilkan cahaya apabila dialiri arus listrik. Saat ini, lampu listrik merupakan salah satu kebutuhan manusia, karena sebagai salah satu penerang yang paling banyak digunakan

manusia dalam kehidupan sehari-hari. Dengan adanya lampu listrik, dapat memudahkan pekerjaan manusia pada malam hari maupun siang hari. Salah satu fungsinya, sebagai penerangan dan sebagai lampu indikator.

Pada umumnya, lampu listrik digunakan dengan cara manual, yaitu dengan menggunakan saklar untuk mematikan dan/atau menghidupkan lampu listrik. Pengontrolan lampu yang dilakukan secara manual ini dirasa kurang efektif, apalagi jika digunakan pada gedung-gedung besar. Ruangan yang telah digunakan sering kali kurang diperhatikan oleh para penggunanya, sehingga tidak jarang lampu diruangan tetap menyala dan terjadi pemborosan penggunaan arus listrik.

Dengan adanya permasalahan ini, maka pada tugas akhir ini dirancang sebuah alat berupa prototype gedung sebanyak tiga lantai, dengan masing-masing lantai terdiri dari tiga ruangan. Sehingga, diharapkan dari hasil tugas akhir ini dapat memonitoring lampu listrik yang ada diruangan walau dengan jarak jauh menggunakan telepon pintar android. Layar android akan menampilkan keadaan gedung yang direkam melalui kamera, dan dapat melakukan pengontrolan jarak jauh menggunakan aplikasi android yang telah tersambung dengan relay.

II. Metode Penelitian

A. NodeMCU

NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP 8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMCU dilengkapi dengan micro usb port yang berfungsi untuk pemrograman maupun power supply. Selain itu juga pada NodeMCU dilengkapi dengan tombol push button yaitu tombol reset dan flash. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan package dari ESP8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda syntax. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan tool Lua *loader* maupun Lua *uploader*.^[1]

NodeMCU ESP8266 v0.9 memiliki 4MB flash, 11 pin GPIO dimana 10 diantaranya dapat digunakan untuk PWM, 1 pin ADC, 2 pasang UART, WiFi 2,4GHz serta mendukung WPA/ WPA2. NodeMCU selain dapat diprogram

menggunakan bahasa LUA dapat juga diprogram menggunakan bahasa C menggunakan arduino IDE. [2]



Gambar 1. NodeMCU

B. IPCam

IPCam adalah kamera yang sudah memiliki IP address sehingga dapat berdiri sendiri tanpa Caed atau bantuan alat lain untuk terintegrasi dalam media digital komputer(HDD). [3]



Gambar 2. IPCam

IP Camera menggunakan NVR (Network Video Recorder) yang berfungsi untuk menyimpan hasil rekaman dari IPCam. IPCam menggunakan kabel jaringan CAT 5, atau beberapa IPCam sudah tidak menggunakan kabel jaringan dan beralih ke teknologi *wireless*.

C. Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. [4]

Relay dapat digunakan untuk mengontrol motor AC dengan rangkaian kontrol DC atau beban lain dengan sumber tegangan yang berbeda antara tegangan rangkaian kontrol dan tegangan beban. Diantara aplikasi *relay* yang dapat ditemui diantaranya adalah *Relay* sebagai kontrol ON/OFF beban dengan sumber tegangan berbeda. *Relay* sebagai selektor atau pemilih hubungan. *Relay* sebagai eksekutor rangkaian *delay* (tunda) *Relay* sebagai protektor atau pemutus arus pada kondisi tertentu. [5]

Pada dasarnya, *Relay* terdiri dari 4 komponen dasar, yaitu :

1. *Electromagnet (Coil)*
2. *Armature*
3. *Switch Contact Point* (Saklar)
4. *Spring*



Gambar 3. Relay

D. Internet of Things

Penggunaan komputer dimasa datang mampu mendominasi pekerjaan manusia dan mengalahkan kemampuan komputasi manusia seperti mengontrol peralatan elektronik dari jarak jauh menggunakan media internet, *IOT* (*internet of things*) memungkinkan pengguna untuk mengelola dan mengoptimalkan elektronik dan peralatan listrik yang menggunakan internet. Hal ini berspekulasi bahwa disebagian waktu dekat komunikasi antara komputer dan peralatan elektronik mampu bertukar informasi diantara mereka sehingga mengurangi interaksi manusia. Hal ini juga akan membuat pengguna internet semakin meningkat dengan berbagai fasilitas dan layanan internet. [6]

Internet of Things atau dikenal juga dengan IoT, suatu konsep dimana konektivitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa Internet of Things (IoT) merupakan “the next big thing” di dunia teknologi informasi. Hal ini dikarenakan banyak sekali potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi Internet of Things (IoT) tersebut. [7]

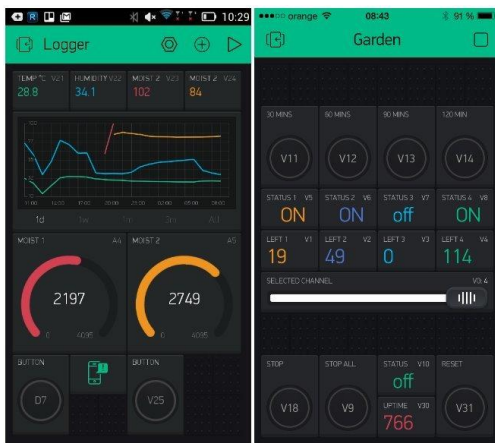
Pada dasarnya, *Internet of Things* mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Cara kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

Tantangan terbesar dalam mengkonfigurasi Internet of Things ialah menyusun jaringan komunikasinya sendiri, yang dimana jaringan tersebut sangatlah kompleks, dan memerlukan sistem keamanan yang ketat. Selain itu biaya

yang mahal sering menjadi penyebab kegagalan yang berujung pada gagalnya produksi.

E. Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS Mobile (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS DI, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode drag and drop widget. Blynk tidak terikat pada papan atau module tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan kondisi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem Internet of Things (IoT). [8]



Gambar 4. Tampilan Aplikasi Blynk

III. Hasil dan Pembahasan

A. Flowchart

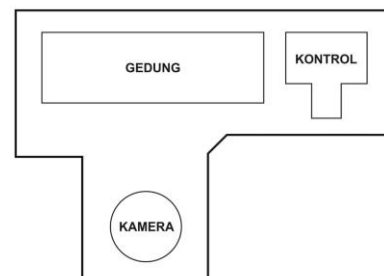


Gambar 5. flowchart Metodologi Penelitian

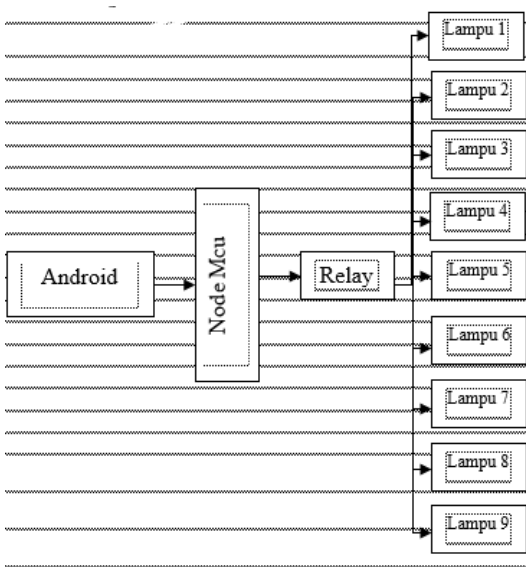
Pada gambar diatas merupakan flowchart sistem dari kontrol lampu gedung menggunakan android dimana sistem bekerja setelah input data pada android kemudian dikirimkan pada node mcu yang nantinya akan memberi perintah berupa on-off pada relay.

B. Desain alat

Pada gambar di bawah ini merupakan desain alat dari monitoring lampu gedung dengan tiga lantai dan terdapat tiga ruang di masing-masing lantai. Kamera yang digunakan untuk monitoring lampu gedung, dan dikontrol menggunakan android dengan menggunakan Internet of Things.



Gambar 6. Desain Alat



Gambar 7. Blok Diagram

Pada gambar diatas merupakan blok diagram dari sistem kontrol lampu gedung menggunakan android yang terhubung ke node mcu kemudian dari node mcu akan memberi perintah berupa *on off* pada *relay* sehingga *relay* akan berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan lampu 1, lampu 2, lampu 3, lampu 4, lampu 5, lampu 6, lampu 7, lampu 8, dan lampu 9. Dan proses ini akan terus berulang sesuai perintah dari aplikasi android.

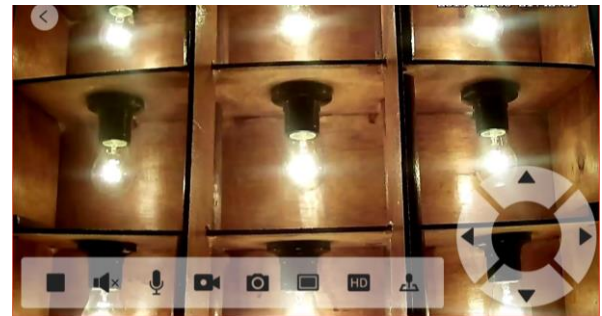


Gambar 8. Perancangan Sistem

Pada gambar diatas dijelaskan bahwa kamera terhubung dengan *smartphone* android, dimana *smartphone* android digunakan untuk memantau (*monitoring*) keadaan gedung. Kemudian android akan melakukan kontrol *On/Off* dengan menggunakan aplikasi *blynk*. Aplikasi *blynk* terhubung dengan NodeMCu untuk kontrol *relay* yang selanjutnya *relay* akan melakukan aksi *On/Off* lampu. Pada gambar juga terdapat saklar yang terhubung dengan *relay* digunakan untuk kontrol manual.

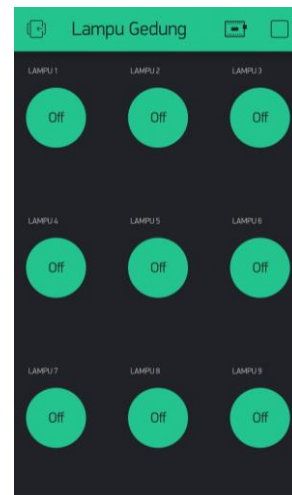
C. Pengujian Kamera SPC

Pengujian kamera dilakukan untuk menghubungkan kamera dengan android. Untuk menghubungkan kamera dengan android dilakukan dengan mengatur *wi-fi* kamera yang digunakan agar kamera terhubung ke jaringan internet. Ketika kamera terhubung dengan android maka akan menghasilkan tampilan seperti berikut.



Gambar 9. Tampilan Kamera SPC

D. Pengujian Kontrol Lampu



Gambar 10. Kontrol Semua Lampu off

Kontrol lampu yang dilakukan yaitu dengan mengatur setiap tombol pada posisi *On*. Setiap perubahan akan dimonitoring menggunakan kamera. Kamera akan menangkap kondisi lampu gedung. Untuk memonitoring semua lampu maka kamera digerakkan sesuai posisi untuk memonitor lampu.

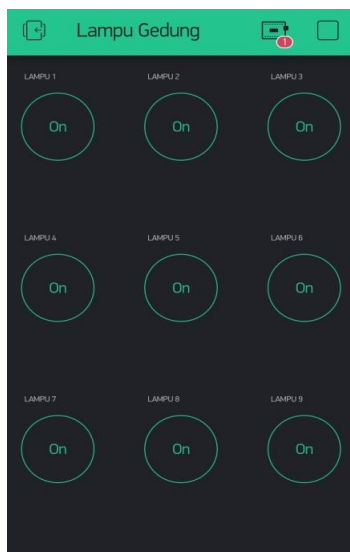
Untuk menghubungkan modul NodeMCU dengan android maka harus terhubung ke satu server yang sama, NodeMCU dan android harus terhubung dengan server *blynk*. Untuk terhubung dengan satu server yang sama maka harus menyesuaikan token pada android dan token pada NodeMCU. Jika token pada NodeMCU dan android sudah disesuaikan

maka akan saling terhubung sehingga bisa melakukan kontrol lampu gedung.



Gambar 11. Tampilan Semua Lampu *off*

Kontrol lampu yang dilakukan selanjutnya yaitu mengatur semua tombol pada posisi *On*. Berikut adalah tampilan pada android



Gambar 12. Kontrol Semua Lampu *on*



Gambar 13. Tampilan Semua Lampu *on*

Tabel 1. Delay Lampu Menyala

| Lampu | Keterangan | Delay |
|---------|------------|---------|
| Lampu 1 | Menyala | 1 detik |
| Lampu 2 | Menyala | 2 detik |
| Lampu 3 | Menyala | 1 detik |
| Lampu 4 | Menyala | 1 detik |
| Lampu 5 | Menyala | 1 detik |
| Lampu 6 | Menyala | 2 detik |
| Lampu 7 | Menyala | 1 detik |
| Lampu 8 | Menyala | 1 detik |
| Lampu 9 | Menyala | 2 detik |

Percobaan dilakukan dengan mengubah kondisi lampu dari keadaan mati menjadi menyala. Adapun delay yang dihasilkan saat perintah menyalakan lampu dijalankan dari aplikasi pada android menghasilkan *delay* yang bervariasi. *Delay* berkisar antara 1 sampai 2 detik. *Delay* yang terjadi dipengaruhi karena jaringan internet yang digunakan baik jaringan internet pada android ataupun NodeMCU. Ketika jaringan internet dalam keadaan baik maka menghasilkan nilai *delay* yang sangat kecil.

E. Analisa

Analisa hasil dari pengujian seluruh komponen *hardware* dan *software* bahwa alat ini dapat bekerja sesuai dengan apa yang diinginkan. Hasil dari semua pengaturan lampu bekerja dengan baik tetapi terdapat *delay* yang dipengaruhi sinyal. Kamera bisa bekerja dengan baik yaitu bisa bergerak sesuai kontrol yang diberikan. Sama halnya dengan pengaturan lampu, terdapat *delay* yang dipengaruhi sinyal.

Pada pengujian pertama percobaan dengan mengatur semua kondisi tombol berada pada posisi *Off*, menghasilkan *output* yaitu semua lampu gedung padam hal ini sesuai dengan yang diharapkan yaitu semua lampu *Off* ketika semua tombol berada pada posisi *Off*.

Pada pengujian selanjutnya percobaan dengan mengatur semua kondisi tombol berada pada posisi *On*, menghasilkan *output* yaitu semua lampu gedung menyala. Hal ini sesuai dengan yang diharapkan yaitu semua lampu gedung menyala ketika semua tombol berada pada posisi *On*.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil prancangan sistem yang telah di buat dan di uji, dapat disimpulkan :

1. Rancang bangun alat dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan dan semua komponen merespon dengan baik saat uji coba.
2. Kekuatan sinyal yang tidak stabil mengakibatkan adanya *delay* untuk memonitoring lampu menggunakan kamera.
3. Sinyal yang kurang stabil juga mengakibatkan adanya *delay* untuk mengontrol lampu.
4. Secara keseluruhan alat ini dapat bekerja dengan baik

V. Daftar Pustaka

1. **Efendi, Aan Tohir.** Laporan Proyek Akhir. *Sistem Pengendali Pintu Berbasis Web Menggunakan NodeMCU ESP8266*. [Online] 08 25, 2017. [Cited: 07 15, 2019.] http://eprints.akakom.ac.id/4914/3/3_143310009_BAB_II.pdf. 2.
2. *Implementasi Modul WiFi NodeMCU ESP8266 Untuk Smart Home*. **wicaksono, mochamad fajar.** 1, bandung : Jurnal Teknik Komputer UNIKOM, 2017, Vol. 6, pp. 1-2.
3. **admin.** Pengertian IP Camera. [Online] 2016. [Cited: 07 15, 2019.] <https://yaquul.com/2016/03/pengertian-ip-camera.html>.
4. *rancang bangun sistem keamanan rumah menggunakan relay*. **saleh, muhammad and haryanti, munnik.** 2, jakarta : Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, 2017, Vol. 8, p. 87.
5. **kho, dickson.** pengertian relay dan fungsinya. [Online] [Cited: 07 15, 2019.] <https://teknikelektronika.com/category/elektronika/>.
6. *internet of things, sejarah, teknologi, dan penerapannya : review*. **junaidi, april.** 3, Bandung : JITTER jurnal ilmiah Teknologi Informasi Terapan, 2015, Vol. 1, p. 62.
7. **IDCloudHost.** pengertian internet of things (IoT). [Online] 2016. [Cited: 07 15, 2019.] <https://idcloudhost.com/pengertian-internet-of-things-iot/>.
8. *rancang bangun kompor listrik digital iot*. **yuliza and pangaribuan, hazan.** 3, jakarta : jurnal teknologi elektro, Universitas Mercu Buana, 2016, Vol. 7, p. 189.