

Rancang Bangun Sistem Kendali Dan Monitoring *Smartclassroom* Menggunakan *Radio Frequency Identification* Berbasis *Internet Of Things*

Ridwan Safarudin¹, Dedi Setiawan², Darjat Saripurna³

¹ Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

^{2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹ridwansafarudin422@gmail.com, ²setiawandedi07@gmail.com, ³darjatsaripurna@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ridwansafarudin422@gmail.com

Abstrak

Ruang kelas merupakan suatu ruangan dalam bangunan sekolah atau universitas, yang berfungsi sebagai tempat kegiatan pembelajaran tatap muka. Seiring dengan perkembangan zaman aktivitas manusia semakin meningkat sehingga sering meninggalkan ruangan. Oleh karena itu maka dibutuhkan sebuah sistem IoT (*Internet Of Things*) dimana sistem ini dapat memantau ruang kelas dari jarak kejauhan dan terkomputerisasi. Dengan adanya kendali dari sensor PIR untuk mengatur *On-Off* lampu maupun *Blower* serta *Auto Lock* pintu ruang kelas. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mempermudah dalam pengawasan ruang kelas yang sudah tidak dipergunakan lagi dalam proses ngajar – mengajar, sensor PIR akan mendeteksi adanya pergerakan didalam ruangan dan pengawasan yang bertugas memeriksa ruang kelas dapat langsung memonitoring ruang kelas dengan digunakannya teknologi *Internet Of Things*.

Kata Kunci: Ruang Kelas, Sensor PIR, Internet Of Things, Blower, Monitoring

Abstract

The classroom is a room in a school or university building, which functions as a place for face-to-face learning activities. Along with the times, human activity has increased so that they often leave the room. Therefore, an IoT (Internet Of Things) system is needed where this system can monitor the classroom from a distance and is computerized. With the control of the PIR sensor to adjust the On-Off lights and blowers and Auto Lock the classroom door. The purpose of this research is to facilitate the supervision of classrooms that are no longer used in the teaching-teaching process. the PIR sensor will detect movement in the room and the supervisor in charge of inspecting the classroom can directly monitor the classroom with the use of Internet of Things technology.

Keywords: Classroom, Sensor PIR, Internet Of Things, Blower, Monitoring

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman aktivitas manusia semakin meningkat sehingga menyebabkan manusia sering meninggalkan ruangan. Dengan kesibukan dalam beraktifitas tersebut, seseorang akan mengalami kesulitan memastikan ruangan dalam keadaan terkunci atau belum dan memantau kelistrikan/lampu yang ada di dalam ruangan. Perkembangan dan kemajuan teknologi khususnya dibidang jaringan telekomunikasi yang sangat modern pada saat ini, tidak di pungkiri bahwa internet sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari hari untuk semua kalangan masyarakat. Untuk sekarang ini, penggunaan internet oleh masyarakat sangat meningkat dan hampir dibutuhkan sampai 24 jam. Dengan kemajuan tersebut, munculah sebuah inovasi dimana semua ruangan dapat terpantau dari jarak jauh melalui internet agar lebih efisien dan menghemat waktu. Inovasi tersebut dinamakan *Internet of Things* [1].

Adapun sistem pengunci pintu ruangan pada saat ini pun masih menggunakan kunci konvensional. Maka sangat kurang efisien untuk Kampus dan Sekolah dengan banyaknya pintu mengakibatkan terlalu banyak kunci yang harus dibawa. Selain dari pada itu, kunci konvensional sangat mudah untuk dibuka oleh pencuri, sehingga sangat diperlukan kunci yang praktis dan efisien. Seiring dengan perkembangan zaman khususnya di bidang teknologi mikrokontroler saat ini, sistem keamanan dapat dilakukan dengan menggunakan alat elektronik sebagai pengganti sistem keamanan kunci konvensional. Dengan adanya teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) saat ini, bisa dapat digunakan sebagai pengganti kunci konvensional. *Automatic Identification*, atau *auto-ID* adalah teknologi yang digunakan dalam RFID. *Auto-ID* adalah proses pengambilan data melalui identifikasi objek dengan cara otomatis tanpa adanya keterlibatan manusia [2].

Selain itu, sistem ini juga menggunakan sensor PIR, Sensor PIR (*Passive Infrared Received*) adalah sebuah sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia, dimana sensor tersebut berguna untuk mengetahui pergerakan didalam sebuah ruangan kelas.

Untuk sistem kontrol, alat yang digunakan adalah mikrokontroler NodeMCU ESP32. NodeMCU ESP32 merupakan perangkat untuk input dan output pada rangkaian. NodeMCU ESP32 terdapat 25 pin GPIO (*General Purpose Input Output*), 16 input analog. Selain itu, ada juga alat pendukung yaitu modul relay. Modul relay merupakan sebuah alat sebagai switch pada ruangan kelas. Modul relay juga berfungsi untuk mengendalikan arus listrik sesuai dengan perintah dari sensor PIR.

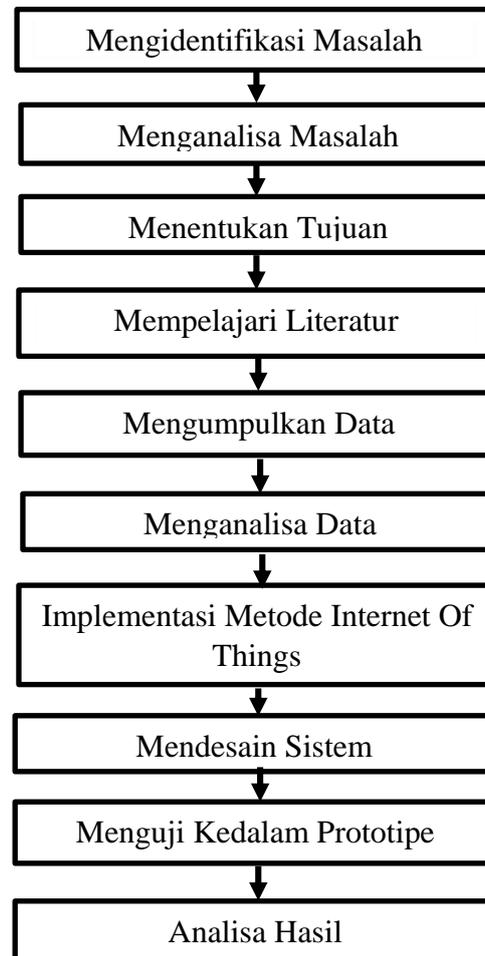
Pada penelitian ini khususnya diruangan kelas, manusia tidak luput dari kata lupa, hal ini menyebabkan ruangan kelas menjadi terbengkalai, pintu ruang kelas tidak terkunci dan kelistrikan didalam ruangan kelas akan tetap menyala. Hal ini menyebabkan pemborosan pada listrik. Maka setiap ruangan kelas terdapat sensor PIR. Sensor PIR berguna untuk

mengetahui setiap pergerakan didalam ruangan kelas, sehingga setiap ada pergerakan, sensor PIR akan mendeteksi adanya manusia didalam ruangan kelas karna adanya radiasi panas tubuh manusia yang dapat diubah menjadi tegangan [3].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Pada penelitian ini di perlihatkan pada kerangka kerja sesuai dengan pada gambar 1 berikut



Gambar 1. Kerangka Kerja

1. Mengidentifikasi Masalah
Masalah yang akan diteliti dan dipecahkan dalam penelitian ini adalah bagaimana penggunaan sistem Blynk untuk memonitoring keadaan ruang kelas, kemudian membuat prototype desain sistem dan membuat keputusan tentang hasil proses tersebut.
2. Menganalisa Masalah
Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini dalam hal menentukan platform blynk sebagai alat yang dapat digunakan untuk memonitoring keadaan ruangan kelas
3. Menentukan Tujuan
Bertujuan agar hasil dan tujuan yang dicapai sesuai dengan yang diharapkan dan yang diharapkan tidak berbeda dengan yang diinginkan. Adapun target yang dituju penelitian ini ialah mengimplementasikan Internet of Things (Iot) ke dalam sebuah hardware yang akan diterapkan ke sistem monitoring ruang kelas menggunakan blynk.
4. Mempelajari Literatur
Mempelajari literatur terkait penelitian dan literatur referensi, penelitian ini menggunakan jurnal akademik, modul pembelajaran dan buku-buku tentang NodeMcu, Pengantar Elektronika, Aktuator dan Robotika.
5. Mengumpulkan Data
Mengumpulkan data-data tersebut, khususnya data yang mengenai penerapan Internet of Things, serta datasheet sensor PIR dan RFID.
6. Menganalisa Data

Setelah data diperoleh, maka akan dibuat dari mempelajari konsep dasar Internet of Things dan konsep dasar robotika, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis kemampuan secara keseluruhan.

7. Metode Internet Of Things (IOT)
Metode yang akan digunakan ialah Internet Of Things (IoT) untuk memonitoring keadaan ruang kelas dan RFID untuk membuka pintu kelas sesuai dengan kebutuhan dan perancangan.
8. Mendesain Sistem
Pembuatan desain dengan menggunakan desain 3D dari sistem yang akan dibangun. untuk mempermudah rancangan sistem dalam bentuk elektronika. Proses pembuatan dengan beberapa aplikasi seperti google sketchup dan fritzing.
9. Menguji ke dalam prototype
Setelah merancang sistem rancangan, langkah selanjutnya adalah menguji sistem dalam bentuk prototype. Hal ini dilakukan untuk menunjukkan hasil performa sistem baik untuk tema maupun platform blynk yang digunakan.
10. Analisa Hasil
Setelah semua hasil pengujian dan analisis tersedia, langkah terakhir adalah memutuskan kelayakan sistem yang direncanakan, apakah sistem dapat bekerja sesuai dengan yang diharapkan, sehingga dapat diimplementasikan.

2.2 Metode perancangan sistem

Dalam konsep penulisan, metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur kajian yang penting. dalam metode perancangan sistem pada penelitian ini, digunakan beberapa metode perancangan sistem sebagai berikut :

1. Perencanaan
Untuk langkah ini dilakukan proses perencanaan perancangan sistem yang diawali dengan pendefinisian latar belakang sistem yang diteliti, kemudian dilanjutkan dengan perumusan masalah dan solusi yang diuraikan dalam penelitian penelitian, kemudian ke bagian implementasi sistem dan kesimpulan yang ditarik dari penelitian ini.
2. Analisa
Melakukan analisis sistem terkait penelitian dengan rancang bangun sistem monitoring ruang kelas dan mengumpulkan sumber sumber yang dapat mendukung penelitian tersebut.
3. Desain
Mendesain dengan perancangan bentuk 3 dimensi sesuai gambaran yang diinginkan dengan menggunakan Google Sketchup, adapun perancangan rangkaian elektronika sesuai komponen-komponen menggunakan aplikasi fritzing.
4. Eksekusi
Proses pembuatan dan penerapan sistem sesuai dengan langkah-langkah perencanaan sistem telah dilakukan, sesuai dengan langkah-langkah yang termasuk dalam kerangka kerja sistem.
5. Pengujian
Selama pengujian sistem ini dilakukan sesuai dengan data yang dikumpulkan. Proses mendemonstrasikan sebagai prototipe sistem mengikuti deskripsi awal untuk mendapatkan catatan hasil pengujian untuk pengembangan selanjutnya.

2.3 Smart Classroom

Smart classroom adalah sebuah ruangan yang di rancang dengan berbagai bantuan alat-alat computer yang akan memberikan kenyamanan, keamanan serta penghematan energi listrik dan tenaga manusia yang berlangsung secara otomatis sesuai dengan kendali yang diberikan. classroom atau biasa di sebut dengan ruang kelas idealnya memiliki fasilitas seperti kursi, meja, papan tulis, dan peralatan elektronik seperti pendingin udara (AC), lampu, dan proyektor. Namun, digunakan secara tidak bertanggung jawab dalam pemeliharaan fasilitas tersebut hingga terjadi kerugian dan pemborosan biaya[4]permudah melakukan untuk memeriksa keadaan ruangan kelas dan peralatan elektronik[5]. Ruang kelas juga memanfaatkan teknologi mikrokontroller agar membantu aktivitas yang sebelumnya sulit melakukannya dan dengan adanya teknologi mikrokontroller ini mempermudah untuk melakukan kesulitan tersebut.

2.4 NodeMCU ESP32

Mikrokontroler ESP32 dibuat oleh perusahaan bernama Espressif Systems. Salah satu kelebihan yang dimiliki oleh ESP32 yaitu sudah terdapat Wi-Fi dan Bluetooth di dalamnya, sehingga akan sangat memudahkan ketika kita belajar membuat sistem IoT yang memerlukan koneksi wireless. Mikrokontroler ESP32 memiliki keunggulan yaitu sistem berbiaya rendah, dan juga berdaya rendah dengan modul WiFi yang terintegrasi dengan chip mikrokontroler serta mode ganda dan fitur hemat daya menjadikannya lebih fleksibel. NodeMCU ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266[6].

2.5 Internet Of Things (IOT)

Internet of Things atau yang di kenal juga singkatan dari Iot, adalah sebuah konsep yang memfasilitasi pertukaran data antar perangkat dan menjalin komunikasi dari satu perangkat ke perangkat lain. IoT sebagai infrastruktur konektivitas jaringan global yang menghubungkan objek fisik dan virtual melalui pengumpulan data dan teknologi komunikasi. Infrastruktur IoT terdiri dari jaringan yang ada dan Internet serta evolusinya. Ini menyediakan deteksi objek, deteksi

sensor, dan kemampuan konektivitas yang membentuk dasar untuk pengembangan layanan dan aplikasi kolaboratif independen yang juga memiliki otonomi tinggi dalam pengumpulan data, transmisi peristiwa, konektivitas jaringan, dan interoperabilitas[7]. IoT telah mengalami banyak sekali perkembangan, seperti adanya teknologi nirkabel, teknologi berbasis sensor, dan penerapan Smart City di beberapa negara maju.

Internet of things (IoT) adalah salah satu penemuan terbaru yang dikembangkan karena memiliki kelebihan dari segi fungsionalitas dan mendukung kinerja tanpa menggunakan bantuan kabel, dan berbasis *wireless*. Internet of Things adalah suatu pengertian dimana suatu perangkat dapat memiliki kemampuan berkomunikasi melalui jaringan, seperti proses transfer data tanpa ada proses komunikasi yang dilakukan antar manusia (human to human) atau dari manusia ke perangkat sistem seperti komputer atau seorang pengontrol[8].

2.6 Sensor PIR

Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan sebuah sensor yang dapat digunakan untuk mendeteksi suatu objek keberadaan manusia atau hewan. Sensor ini biasa digunakan sebagai system alarm keamanan pada setiap perkantoran. Selain itu, sensor PIR dapat menangkap pancaran sinyal inframerah atau menangkap energi panas yang dikeluarkan pada tubuh manusia atau hewan[9]. Sensor ini dibagi menjadi dua bagian agar dapat mendeteksi pergerakan **bukan** rata-rata dari tingkat infrared. Dua bagian ini terhubung satu sama lain sehingga jika keduanya mendeteksi tingkat infrared yang sama maka kondisinya akan *LOW* namun jika kedua bagian ini mendeteksi tingkat infrared yang berbeda (terdapat pergerakan) maka akan memiliki *output HIGH* dan *LOW* secara bergantian. Mengenai lebar pulsa *HIGH* ialah $\pm 0,5$ detik, Sensitifitas modul PIR yang dapat mendeteksi gerakan dari jarak 5 meter membuat deteksi gerakan dapat dilakukan dengan lebih efektif[10].

2.7 RFID

Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi *wireless* yang hanya memanfaatkan gelombang radio frekuensi guna mengidentifikasi sebuah objek. RFID adalah sebuah teknologi yang menggunakan komunikasi via gelombang elektromagnetik untuk merubah suatu data antara terminal dengan objek seperti produk barang dengan tujuan untuk identifikasi dan penelusuran jejak melalui penggunaan suatu piranti yang bernama *RFID tag*. RFID tag terbagi menjadi dua golongan yaitu tag aktif dan tag pasif. *Tag pasif* digunakan tanpa harus memakai baterai sedangkan tag aktif memerlukan baterai untuk bisa dioperasikan[11].

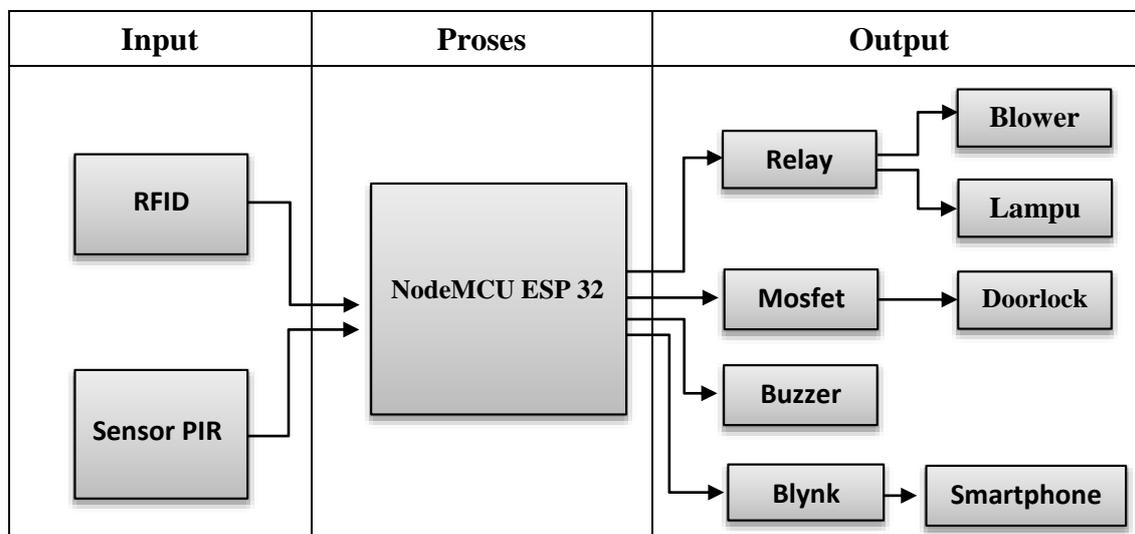
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pemodelan Sistem

Penelitian pemodelan sistem ini bertujuan untuk mengimplementasikan sistem serta menerapkan suatu proses penyelesaian dan suatu sistem yang akan dibuat dengan baik. Ada beberapa bagian rancangan pemodelan sistem yang saling terhubung sebagai berikut :

3.1.1 Arsitektur Sistem

Sebelum melanjutkan ke perancangan sistem, untuk itu dibuat arsitektur sistem atau diagram blok untuk menjelaskan aliran input, proses, dan output dari sistem. Berikut merupakan gambar blok diagram pada sistem.

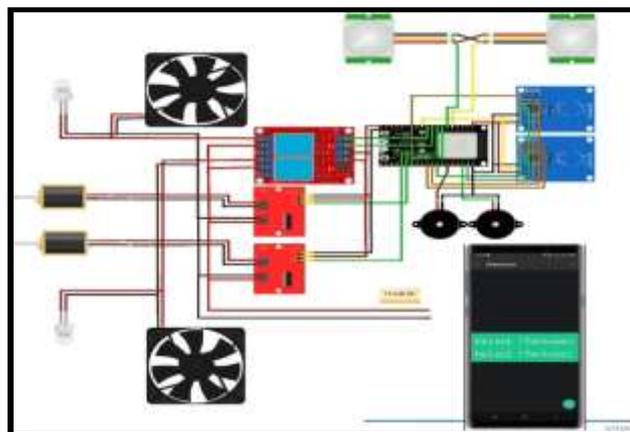


Gambar 2 Blok Diagram Sistem

- a. RFID (*Radio Frequency Identification*)
Proses penditeksian nomer kartu RFID dengan menempelkan kartu menggunakan RFID Reader, maka pintu ruangan kelas akan terbuka.
- b. Sensor PIR (*Passive Infra Red*)
Sensor PIR adalah jenis sensor berfungsi untuk mendeteksi pergerakan adanya objek berupa manusia. Sensor PIR akan menjadi input pada system Smartclassroom.
- c. NodeMCU ESP32
Nodemcu berfungsi sebagai otak dari sistem Smartclassroom dengan aplikasi blynk, Nodemcu merupakan mikrokontroler yang memiliki wifi dan dapat di akses melalui jaringan internet.
- d. Mosfet
Mosfet berfungsi untuk mengatur doorlock sehingga dapat membuka atau mengunci pintu ruangan kelas.
- e. Relay
Relay berfungsi untuk mengontrol kelistrikan dalam ruang kelas atas perintah sinyal dari NodeMCU ESP32 seperti pengunci pintu (doorlock), lampu dan blower.
- f. Buzzer
Buzzer akan berguna sebagai tanda untuk menginformasikan gagal ataupun berhasil pada sistem.
- g. Blynk
Pada blynk sebagai masuknya notifikasi dari keadaan ruang kelas yang sedang digunakan.
- h. Smartphone
Smartphone berfungsi untuk memonitoring keadaan ruang kelas.

3.2 Rangkaian Keseluruhan

Berikut gambar 3 adalah rangkaian keseluruhan seperti yang terlihat di bawah ini.



Gambar 3 Blok Diagram Sistem

3.3 Hasil Pengujian

Berikut adalah kumpulan gambar dari hasil pengujian dalam penelitian seperti yang terlihat dibawah ini.



Gambar 4 Tampilan RFID



Gambar 5 Tampilan NodeMCU ESP32



Gambar 6 Tampilan Sensor PIR



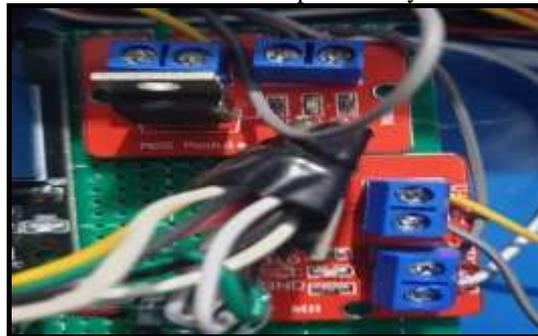
Gambar 7 Tampilan Doorlock



Gambar 8 Tampilan Buzzer



Gambar 9 Tampilan Relay



Gambar 10 Tampilan Mosfet



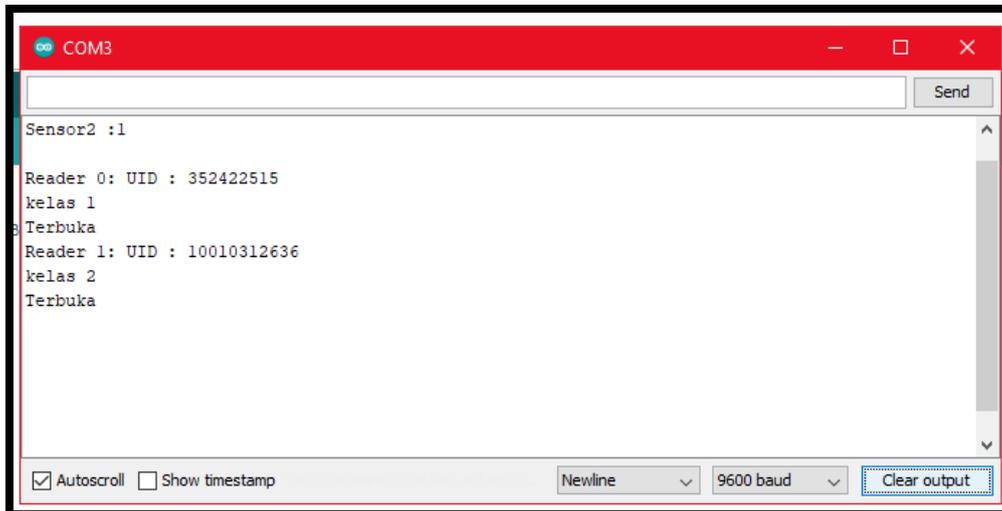
Gambar 11 Tampilan Notifikasi Pada Blynk



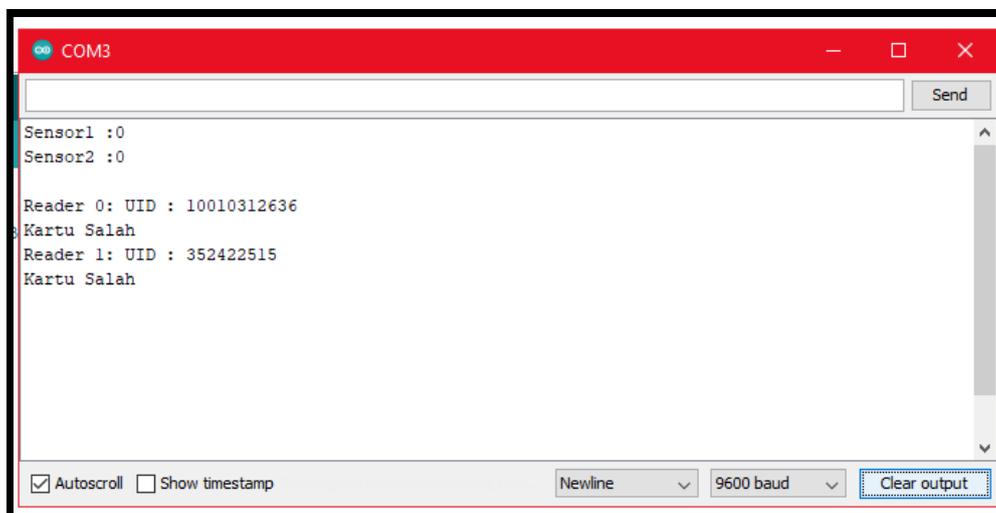
Gambar 12 Tampilan Keseluruhan Sistem

Berikut ini adalah rancangan keseluruhan Sistem SmartClassroom yang sudah di rancang berupa prototype. Dengan pengujian ini dilakukan pengujian dan menjalankan bagian-bagian dari sensor-sensor dan bagian utama setelah itu dilakukan pengujian pada keseluruhan komponen sistem. Pengujian dilakuakn setelah semua komponen terpasang menjadi satu.

Selain koneksi kabel yang buruk antara NodeMCU dan RFID menyebabkan kesalahan pembacaan atau error sehingga akan ada kemungkinan kerusakan pada tag RFID. Oleh karna itu akan melakukan pengujian terhadap RFID tersebut.



Gambar 13 Pengujian RFID Pintu Terbuka



Gambar 14 Pengujian RFID Dengan Kartu Salah

Berdasarkan hasil pengujian di atas, Kartu RFID RC522 bekerja dengan baik, dari pengujian di atas, RFID ini dapat membaca tag dengan jarak kurang dari 2cm. Pada RFID tidak semua kartu bisa membuka pintu ruang kelas, hanya kartu yang sudah terdaftar yang hanya bisa membuka pintu ruang kelas, jika meng-tag kartu yang tidak terdaftar maka sistem tersebut tidak akan memberikan akses.

4. KESIMPULAN

Hasil dari penelitian diatas berdasarkan hasil dari pengujian nomor RFID terbaca dengan bai, kemudian dari data tersebut dikirim dari NodeMCU ke aplikasi blynk untuk datanya diolah sehingga menampilkan notifikasi ke smartphone sehingga mempermudah bagi operator untuk memantau ruang kelas. Penggunaan sensor PIR dalam penelitian ini juga bekerja dengan sangat baik dalam mendeteksi pergerakan yang ada pada ruang kelas sehingga kelistrikan dan penguncian pintu ruang kelas dapat terkontrol secara otomatis dan tidak terbengkalai.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Bapak Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom dan Bapak Darjat Saripurna, S.Kom., M.Kom Sebagai Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini, serta semua pihak – pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. R. , T. , A. A. , F. S. Muhamad Muslihudin, “1,” *IMPLEMENTASI APLIKASI RUMAH PINTAR BERBASIS ANDROID DENGAN ARDUINO MICROCONTROLLER*, vol. 1, no. 1, pp. 23–31, 2018.
- [2] G. Fillial, A. Winagi, and T. Novianti, “Rancang Bangun Pintu Otomatis dengan Menggunakan RFID”.
- [3] D. Aribowo, W. Dwi Nugroho, dan Sutarti, P. Teknik Elektro, and F. Keguruan dan Ilmu Pendidikan, “PENERAPAN SENSOR PASSIVE INFRARED (PIR) PADA PINTU OTOMATIS DI PT LG ELECTRONIC INDONESIA,” vol. 7, no. 1, 2020.
- [4] J. Riyanto, F. Nurlaila, H. Haerudin, and B. T. Jarastino, “Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruang Kelas Berbasis Internet of Things pada Universitas Pamulang,” *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 4, p. 483, Dec. 2021, doi: 10.32493/informatika.v5i4.7018.
- [5] F. P. Fauzan Masykur1, “Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web,” *Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web*, vol. 14, no. 2407–0939, pp. 93–100, 2016.
- [6] S. Keputusan Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Ristek Dikti, M. Deteksi Dini Keamanan Perumahan Andi Setiawan, and A. Irma Purnamasari, “Terakreditasi SINTA Peringkat 2,” *masa berlaku mulai*, vol. 1, no. 3, pp. 451–457, 2017.
- [7] D. Setiadi, M. Nurdin, and A. Muhaemin, “PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI),” *Jurnal Infotronik*, vol. 3, no. 2, 2018.
- [8] A. Abdullah, C. Cholish, and Moh. Zainul haq, “Pemanfaatan IoT (Internet of Things) Dalam Monitoring Kadar Kepekatan Asap dan Kendali Pergerakan Kamera,” *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 5, no. 1, p. 86, Feb. 2021, doi: 10.22373/crc.v5i1.8497.
- [9] S. Ahadiyah and T. Elektro Politeknik Negeri Bengkalis, “IMPLEMENTASI SENSOR PIR PADA PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS MICROCONTROLLER,” vol. 07, no. 1, p. 2017.
- [10] R. Latuconsina *et al.*, “Pemanfaatan Sensor PIR (Passive Infrared Receiver) dan Mikrokontroler Atmega 16 Untuk Efisiensi Pemakaian Air Wudhu,” vol. 02, no. 02, 2017, [Online]. Available: <http://www.slideshare.net>
- [11] H. H. Z. S. Ade Zulkarnain Hasibuan, “Ade Zulkarnain Hasibuan,, Herlina Harahap, Zulkardin Sarumaha “Penerapan Teknologi RFID Untuk Pengendalian Ruang Kelas Berbasis Mikrokontroler,”” *Penerapan Teknologi RFID Untuk Pengendalian Ruang Kelas Berbasis Mikrokontroler*, vol. 1, no. 1, p. 76, 2018.