

Sistem Layanan Pengunci Pada Pintu Dengan Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Berbasis Arduino

Angga Wiranata¹, Alif Saum Rizalita², Ade Wiradito³, Wan Akbar Arramadhan Daulay⁴, Fadli Sinaga⁵, Fauzan Fahruza Situmorang⁶

¹ Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia
Email: ¹wiraangga20@email.com, ²alifsaum21@gmail.com, ³adewiradito09@email.com, ⁴daulayakbar3@email.com, ⁵padlisinaga25@email.com, ⁶fauzanfahruza8@email.com.

Abstrak

Rancangan pada kunci pintu yang sekaligus berfungsi sebagai pengaman masih belum maksimal digunakan berdasarkan fungsinya. Adanya perkembangan terhadap teknologi dan sistem informasi menunjukkan dengan penggunaan RFID sebagai kunci pintu dapat digunakan dengan optimal bagi para pengguna dalam mengaksesnya hanya dengan menempelkan kartu ID mereka pada bagian pintu yang sudah disediakan pada saat kondisi pintu terbuka dan tertutup. Dengan adanya rancangan alat pengunci pintu dengan menggunakan RFID bertujuan dapat memberikan keamanan pada ruangan. Perancangan yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan arduino uno sehingga pengguna hanya dengan menempelkan RFID sehingga pengguna tidak memerlukan kunci manual tambahan sebagai pengaman pada ruangan dosen. Metode yang dipakai yakni dengan menggunakan telegram yang menjadi sumber informasi untuk mengetahui keberadaan seseorang yang ada didalam ruangan. Yang dihasilkan oleh penelitian ini menggunakan RFID yang menjadi kunci elektrik yang dikoneksikan dengan Arduino Mega 2560, dan Driver Relay sebagai saklarnya. Penggunaan RTC sebagai indikator waktu pergantian status dosen dan saklar otomatis untuk mengaktifkan dan menonaktifkan rancangan alat dan penggunaan ESP8266 sebagai perantara dari rancangan alat menuju Telegram dengan menggunakan jaringan internet (Wifi). Rancangan ini menghasilkan output sistem pengunci pintu yang sekaligus dapat menginformasikan keberadaan dosen dalam ruangan melalui indikator led yang terdapat pada depan pintu dan juga aplikasi telegram yang dapat di periksa dari jarak jauh untuk status yang diberikan yaitu Ada, Sibuk, dan Tidak Ada.

Kata Kunci: RFID, Teknologi Informasi, Teknologi, Arduino Uno, Selenoid Door Lock

Abstract

*The design of the door lock which also functions as a security is still not used optimally based on its function. The development of information technology and systems shows that using RFID as a door lock can be used optimally for users to access it by simply sticking their ID card on the part of the door that has been provided when the door is open and closed. With the design of a door lock device using RFID, it aims to provide security to the room. The design carried out in this study uses Arduino Uno so that users only attach the RFID so that users do not need additional manual keys as security in the lecturer's room. The method used is to use a telegram which is a source of information to find out where someone is in the room. The result of this research is using RFID as an electric lock connected to the Arduino Mega 2560, and the Relay Driver as the switch. The use of the RTC as an indicator when changing the status of the lecturer and the automatic switch to activate and deactivate the tool design and the use of ESP8266 as an intermediary from the tool design to Telegram using the internet network (Wifi). This design produces the output of a door lock system which can at the same time inform the whereabouts of the lecturer in the room through the LED indicator on the front door and also the telegram application which can be checked remotely for the given status, namely Available, Busy, and None.***Keywords :** RFID, Information Technology, Technology, Arduino Uno, Selenoid Door Lock

1. PENDAHULUAN

Berkembangnya Teknologi Informasi dan Ilmu Pengetahuan terkhusus pada bidang elektronik mendapati kemajuan yang terbilang cepat dan memberikan dampak yang cukup besar terhadap masyarakat dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari[1]. Kemajuan yang timbul membuat manusia dapat memanfaatkan teknologi yang ada dalam melakukan aktivitasnya di kehidupan sehari-hari, misalnya seperti membuka atau menutup sebuah pintu sebuah gedung.[2] Terdengar sederhana, namun dengan memanfaatkan teknologi yang semakin berkembang dapat mengoptimalkan proses penguncian pintu dengan menggunakan RFID.

Kurangnya tingkat keamanan dan mahalnya biaya pengamanan ekstra menjadi seringnya terjadi pencurian dan pembobolan pada rumah. Terkadang dirasa yakin ketika sedang ditinggal ataupun saat santai di rumah, bahkan diyakini pintu dalam keadaan terkunci[3]. Namun pada kenyataan kasus pembobolan rumah pada zaman sekarang dengan mudahnya para pencuri membuka pengunci pada pintu yang terpasang hanya dengan seutas kawat atau pun dengan kunci tiruan lainnya. Keahlian para pencuri semakin hebat, oleh karena itu harus dipikirkan bagaimana caranya agar rumah tetap terjaga dan bebas dari para pencuri atau pembobol[4]. Seseorang mencuri di rumah dengan alasan bahwa rumah

dilihat begitu mewah atau para pencuri tersebut mengetahui bahwa didalam rumah ada barang berharga. Tentu saja pemilik sadar akan hal tersebut dan segera mengamankan rumah dengan memberikan kunci ekstra pada pintu-pintu rumah[5]. Namun kenapa tetap saja para pencuri masih dapat melakukan aksinya? Tentu saja jawabannya karena para pencuri memiliki kesempatan dan memiliki kemampuan untuk membuka pintu rumah tersebut.

Berdasarkan kegunaannya, pintu sebagai akses utama sangatlah diperlukan sebagai pintu akses keluar masuk dan juga sebagai pembatas antara sebuah ruangan dengan ruangan lainnya.[6] Maka penggunaan pintu dengan sistem pengunci yang baik sangat diperlukan agar dapat meminimalisir terjadi upaya pencurian. Dengan menggunakan sistem keamanan pintu yang baik, dapat mencegah terjadinya tindakan kriminalitas atau kejadian yang tidak diinginkan. Penggunaan sistem kunci sekarang ini masih banyak yang menggunakan sistem penguncian konvensional, sehingga sangat kurang efektif dan juga efisien bagi rumah yang terdapat banyak ruangan didalamnya yang memerlukan kunci yang nantinya dibawa kemana-mana.[7] Penggunaan kunci konvensional pun sangat mudah ditiru dan dibuka oleh mereka para pencuri karena sangat mudah hanya dengan menggunakan beberapa alat saja[8]. Maka sangat diperlukan pengamanan kunci atau sistem kunci yang optimal yang dapat memberikan keamanan dan juga memaksimalkan layanan di dalam ruangan dengan desain karakteristik yang tidak mudah ditiru dan juga dapat digunakan untuk semua ruangan yang menggunakan sistem pengamanan kunci seperti ini tanpa repot membawa banyak kunci.[9]

Sistem keamanan kunci pada pintu yang dipasang mempunyai perbedaan baik dari desain karakteristiknya dan juga jenis keamanan yang digunakan, juga tergantung pada ruangan yang hendak digunakan. Sebuah ruangan memerlukan tingkat keamanan yang ketat agar memiliki akses terbatas dalam memasukinya, contohnya seperti pada ruangan laboratorium, ruangan server, ataupun ruangan pada mereka yang memiliki privasi atas kegiatannya yang tidak dapat diakses oleh sembarangan orang[10]. Salah satu cara agar dapat meminimalisir terjadinya hal yang tidak diinginkan yakni dengan mengganti jenis kunci konvensional atau kunci jenis manual/mechanik menjadi kunci elektronik yang menggunakan baik itu sandi/kode, fingerprint, remote control, smart card ataupun pendeteksi wajah[11].

Beberapa penelitian sebelumnya telah membuat sistem pengamanan kunci seperti ini, baik dengan menggunakan RFID sebagai kunci yang menjadi akses sebagai pembuka pintu dengan ID card yang sudah terdaftar yang nantinya akan digunakan[12]. Sebagai contoh penelitian dari kelompok mahasiswa politeknik negeri sriwijaya, mereka membuat rancangan sistem membuka pintu dengan memanfaatkan teknologi sidik jari atau biasa yang kita kenal dengan fingerprint e-KTP yang menjadi perantaranya dalam pengamanan pintu pada ruang dosen[13].

Penelitian dalam pengamanan pada pintu ini menggunakan RFID tidak hanya digunakan sebagai penguncian pintu namun sekaligus juga dalam pengamanan sistem pada pintu ini yakni dengan mendaftarkan ID dari pengguna yang memiliki akses kedalam ruangan dosen. Bagi mereka yang ingin mengakses untuk masuk ke ruangan dosen ini namun tidak memiliki ID atau memiliki izin maka pintu pada ruangan ini tidak akan terbuka atau sama sekali pintu tersebut tidak akan dapat diakses[14].

Dalam penelitian Siti, Rosyana, sistem pengamanan yang dilakukan pada pintu pada ruangan dosen dengan menggunakan hanya dapat dimiliki oleh dosen yang bersangkutan yang memiliki akses kedalam ruangan tersebut. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya yakni rancangan ini langsung memberikan informasi keberadaan dosen yang berada dalam ruangan tersebut melalui aplikasi telegram. Penggunaan telegram ini sebagai penyedia media informasi keberadaan pengguna atau yang memiliki akses dalam ruangan secara otomatis yang sudah dapat dikatakan modern. Penggunaan aplikasi ini dilakukan dengan menghubungkan rangkaian ESP8266 pada arduino mega yang berfungsi sebagai pengendali terpusat yang dibantu oleh sinyal internet agar dapat memberikan informasi melalui aplikasi tersebut[15].

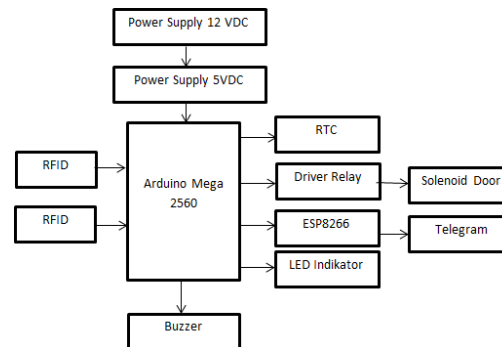
2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode perancangan ini menggunakan perangkat keras dan perangkat lunak. Pada perancangan perangkat keras Arduino Mega 2560 sebagai kontroler terpusat, RFID sebagai kunci elektronik, Solenoid Door Lock sebagai kunci pintu ruangan yang dapat membuka atau menutup pintu sesuai dengan data yang dikirimkan, Driver Relay On/Off sebagai Solenoid. Kontrol kunci pintu untuk membuka atau menutup pintu. Menggunakan ESP8266 sebagai modul WiFi yang berfungsi sebagai penghubung antara alat desain dan aplikasi Telegram dengan menghubungkan ke jaringan WiFi. Selain itu, penggunaan RTC sebagai batas waktu otomatis masuk pintu dan status presensi dosen direncanakan. Dimana perencanaan alat dimulai dan diakhiri sesuai dengan waktu yang telah ditentukan oleh program.

A. Blok diagram

Diagram blok sistem merupakan salah satu bagian terpenting dalam perancangan dan pembuatan alat karena prinsip kerja seluruh rangkaian dapat diketahui dari diagram blok. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk memudahkan perancangan dan proses produksi setiap part sehingga membentuk suatu sistem sesuai dengan perancangan yang

diharapkan, secara garis besar prinsip kerja dari sistem yang dibuat ini seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram

Penjelasan gambar 3 pada blok diagram diatas:

1. RFID (Radio Frequency Identification) sebagai kartu identitas atau pembawa data. Ini bekerja sedemikian rupa sehingga data atau data identifikasi yang disimpan dalam memori identifikasi dibandingkan dengan data yang dikirim oleh pembaca. RFID reader yang digunakan oleh RC522 adalah alat yang digunakan untuk membaca informasi atau ID yang terdapat pada kartu saat dipresentasikan atau di tag ke RFID reader untuk membuka/menutup pintu. Model ini memiliki dua buah RFID yang dipasang di bagian luar dan dalam pintu Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai pusat pengendali sesuai dengan input yang dimasukkan. Semua input atau output akan tersimpan dan diproses oleh memori arduino sesuai dengan program yang digunakan.
2. Bergantung pada input yang diberikan, Arduino Mega 2560 bertindak sebagai pusat kendali. Semua pendapatan atau hasilnya disimpan dan diproses di memori arduino tergantung program yang digunakan.
3. *RTC (Real Time Clock) adalah sebuah chip (IC) yang memiliki fungsi menyimpan waktu dan tanggal dalam suatu desain perangkat yang dikontrol terlepas dari waktu yang diatur atau tidak. Solenoid Door Lock* berfungsi sebagai pembuka atau penutup pintu ruangan secara elektronik dan otomatis pada pintu.
4. Driver relay adalah penghubung antara solenoid door lock dengan Arduino yang berfungsi sebagai tenaga yang dibutuhkan untuk membuka atau menutup pintu dengan terlebih dahulu mengaktifkan driver relay.
5. Kunci pintu magnetik berfungsi sebagai pembuka pintu elektronik dan otomatis atau lebih tepatnya sebagai penutup ruang di pintu.
6. ESP8266 adalah modul WiFi yang berfungsi sebagai penghubung antara desain alat dan internet, mencari tahu keberadaan speaker melalui aplikasi Telegram.

B. Perancangan Hardware

1. Perancangan Mekanik

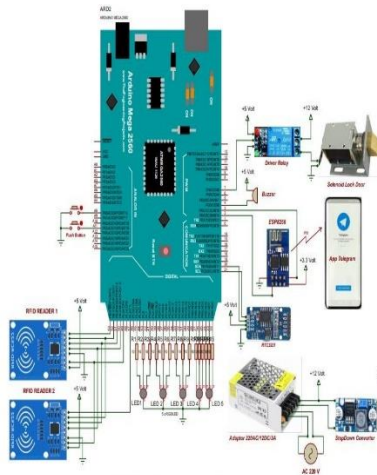
Tujuan dari konstruksi ini adalah untuk mempermudah dan mengurangi jumlah kesalahan dalam pembuatan peralatan untuk mencapai hasil yang optimal. Perancangan mekanik dilakukan dengan menggunakan software SketchUp. Pembuatan mekanik alat ini menggunakan bahan akrilik dengan ketebalan 2 mm yang digunakan sebagai body komponen yang digunakan. Desainnya terdiri dari dua kotak persegi dan persegi panjang dengan ukuran berbeda. Kotak 1 berfungsi sebagai kotak penampung semua komponen yang berada di luar pintu untuk membuka dan menutup pintu dari luar. Selain itu Box 2 berfungsi sebagai tempat ID fobs dari dalam untuk buka tutup pintu dari dalam dan merubah status speaker di dalam. Berikut adalah rancangan Mekanik pada gambar 2.



Gambar 2. Perancangan Mekanik

2. Perancangan Rangkaian Elektronika

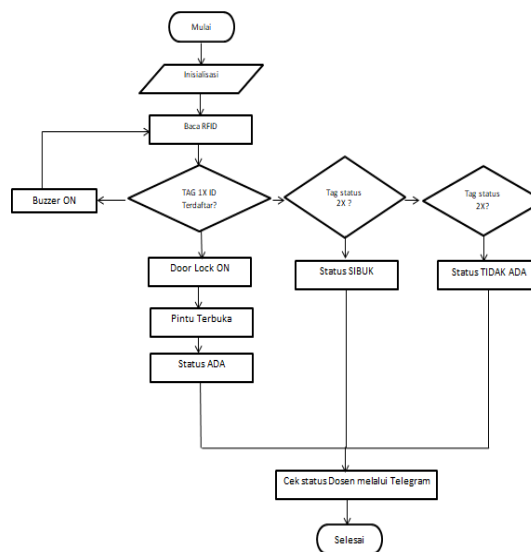
Komponen yang digunakan dalam rangkaian elektronika yaitu power supply sebagai penurun tegangan, dalam hal ini menjadi tegangan supply dari buck converter, setelah itu tegangan dari buck converter direduksi kembali menjadi tegangan input mikrokontroler. Yang sebagai pusat kendali sistem terhubung dengan RFID, driver relay, Solenoid door lock, RTC, ESP8266 dan LED display.



Gambar 3. Rangkaian Keseluruhan

C. Perancangan Software

Untuk menjalankan perancangan alat media Informasi keberadaan dosen di dalam ruangan maka digunakan lah software Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C. Dan untuk menjalankan alat tersebut di buatlah Flowchart sistem untuk program yang akan di buat nanti



Gambar 4. Flowchart Kerja Sistem.

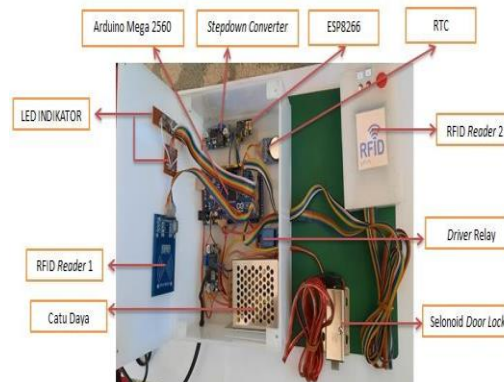
Sebuah desain flowchart adalah rencana logis atau set instruksi pemrograman untuk diagram. Dalam algoritma, diagram alur perencanaan terlihat jelas, yaitu. H. Bagaimana operasi direncanakan. Perancangan flowchart sistem dilakukan untuk memudahkan perancangan perangkat lunak, yaitu dilakukan dengan melihat logika yang digunakan untuk menjelaskan urutan program yang digunakan dalam perancangan alat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diuji apakah alat bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian alat menggunakan catu daya terpasang perangkat, mikrokontroler Arduino Mega 2560, RFID, driver relay, Solenoid door lock, RTC, dan ESP8266 untuk menunjukkan keberadaan guru di ruangan. Di label dosen. Berikut adalah desain alat yang dibuat dengan menggunakan akrilik sebagai kerangka desain.



Gambar 5. Prototype Alat Tampak Depan



Langkah pertama untuk mengaktifkan model ini adalah menghubungkan perangkat ke sumber 220 volt. Kemudian nyalakan alat pada saat pertama kali digunakan dengan menekan tombol power pada alat. Jika alat sudah diaktifkan, tidak perlu menekan lagi tombol power untuk mematikan dan menghidupkan kembali, karena alat menggunakan RTC yang dapat mengaktifkan dan menonaktifkan alat sesuai dengan waktu yang telah diprogram. Saat perangkat dihidupkan, uji alat dengan menandai pembaca RFID di luar pintu untuk membuka pintu, dan kehadiran guru akan berubah secara otomatis, yang tercermin dalam aplikasi Telegram.

1. Pengujian RFID

Pengujian dilakukan dengan mendekatkan kartu RFID ke pembaca RFID. Ketika pembaca RFID mengenali kartu RFID, celloid aktif dan pintu terbuka. Jika kartu RFID tidak cocok, elektromagnet tidak akan aktif dan pintu tidak akan terbuka. Pengujian RFID terdiri dari dua pengujian, yaitu pengujian ID dan pengujian kehadiran pembicara di dalam ruangan.

a. Pengujian ID Kartu

Tes ini berfungsi sebagai alat keamanan pintu/ruangan untuk menguji KTP yang memiliki akses ke ruangan tertentu yang tidak semua karyawan memiliki akses ke ruangan tersebut.

1. ID Card : Kartu 1 (C0 3F 8B 7C)
Status : Berhasil
Indikator: Hijau
2. ID Card : Kartu 2 (AF 5G 3H 90)
Status : Berhasil
Indikator: Hijau
3. ID Card : Kartu 3 (G6 J0 8E LA)
Status : Berhasil
Indikator: Hijau

b. Pengujian Status Keberadaan Dosen dalam Ruangan

Pengecekan kehadiran dosen di aula dapat dilakukan dengan menempelkan ID card pada RFID reader dengan aturan yang telah ditentukan pada program yang direncanakan. Tabel di bawah ini menunjukkan hasil pengecekan dosen. di dalam ruangan.

1. ID Card : Kartu 1 (C0 3F 8B 7C)
Tag di luar : 1x
Status : Ada
Indikator LED : Hijau
- ID Card : Kartu 1 (C0 3F 8B 7C)
Tag di dalam : 1x
Status : Sibuk
Indikator LED : Biru
- ID Card : Kartu 1 (C0 3F 8B 7C)

Tag di luar : 1x
Status : Tidak Ada
Indikator LED : Merah

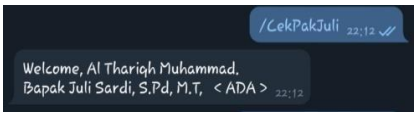
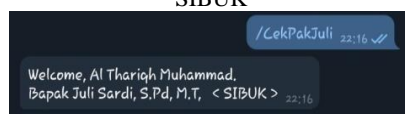
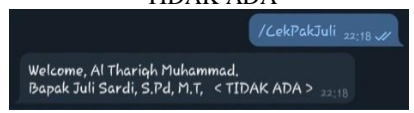
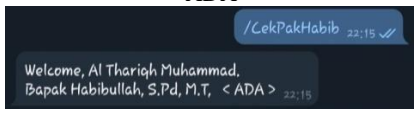

2. ID Card : Kartu 2 (AF 5G 3H 90)
Tag di luar : 1x
Status : Ada
Indikator LED : Hijau

ID Card : Kartu 2 (AF 5G 3H 90)
Tag di luar : 1x
Status : Sibuk
Indikator LED : Biru

ID Card : Kartu 2 (AF 5G 3H 90)
Tag di luar : 1x
Status : Tidak Ada
Indikator LED : Merah

2. Pengujian Status Keberadaan Dosen dalam Ruangan Melalui APLIKASI

Pengujian status kehadiran dosen di aplikasi TELEGRAM dilakukan melalui APLIKASI ini. Penggunaan aplikasi ini dapat memudahkan pengguna yang ingin mengetahui keberadaan dosen di ruangan atau di kampus dengan menggunakan kode atau instruksi yang ada di dalam program. Berikut hasil pengujian dengan aplikasi Telegram

Kartu ID	Status
Kartu 1 (DOSEN 1)	<p>ADA</p> 
	<p>SIBUK</p> 
	<p>TIDAK ADA</p> 
Kartu 2 (DOSEN 2)	<p>ADA</p> 
	<p>SIBUK</p> 





Tabel 3. Pengujian Status keberadaan Dosen dalam Ruangan Melalui APLIKASI

Berdasarkan Tabel 3 yang menguji status dosen menggunakan aplikasi terdapat tiga kondisi yaitu Ya, Sibuk dan Tidak ada. Status ini ditampilkan di aplikasi Telegram saat kondisi terpenuhi yaitu. dosen yang bersangkutan ada di dalam ruangan. Jika status sibuk menunjukkan bahwa guru telah menandai lencana dari dalam ruangan, berarti guru tidak ingin mengganggu mereka. Kondisi Tidak Ada artinya guru tidak menandai lencana dan tidak berada di ruangan.

3. Pengujian *Solenoid Door Lock*

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji fungsi kunci pintu Solenoid sebagai kunci pintu elektronik pada ruangan tertentu. Metode untuk menguji kunci pintu Solenoid adalah membuka pintu Solenoid saat perangkat RFID siap. Saat KTP yang digunakan didaftarkan, kunci pintu Solenoid dalam mode tertutup (pintu terbuka). Jika pengenalan yang digunakan tidak terdaftar, solenoid dalam mode terbuka (pintu tertutup).

ID RFID	<i>Solenoid Door lock</i>	Kondisi Solenoid Door Lock	Keterangan
Terdaftar	<i>On</i>		Keadaan Pintu Terbuka
Tidak Terdaftar	<i>Off</i>		Keadaan Pintu Tertutup

Tabel. 4 Pengujian Solenoid Door Lock

4. Pengujian ESP8266 Terhadap Aplikasi Telegram

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji rangkaian ESP8266 sebagai indikator desain (alat) koneksi ke internet (WLAN) untuk melaporkan lokasi speaker di dalam ruangan menggunakan aplikasi bernama Telegram. . Cara pengujian ESP8266 adalah ESP8266 memberikan informasi lokasi speaker di dalam ruangan melalui aplikasi Telegram.\

Kondisi ESP8266 : ON
Telegram : ON
Keterangan : Informasi dapat diakses melalui Telegram dengan mengetikkan kode yang ditentukan.

Kondisi ESP8266 : OFF
Telegram : OFF
Keterangan : Informasi tidak dapat diakses melalui Telegram dengan mengetikkan kode yang ditentukan.

Kondisi ESP8266 : ON
Telegram : OFF
Keterangan : Informasi tidak dapat diakses melalui Telegram dengan mengetikkan kode yang ditentukan

Kondisi ESP8266 : OFF
Telegram : ON
Keterangan : Informasi tidak dapat diakses melalui Telegram dengan mengetikkan kode yang ditentukan

5. Pengujian Rangkaian RTC

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk menguji fungsionalitas rangkaian RTC sebagai penunjuk waktu yang digunakan secara otomatis sebagai pengganti mode speaker dan sebagai saklar otomatis yang dapat menghidupkan dan mematikan jam perangkat. tentang pekerjaan seorang dosen dalam mata kuliah desain.

Kondisi RTC	Jam Kerja	Keterangan
ON	07.00 – 21.00	Alat dalam keadaan Hidup atau aktif sehingga dapat digunakan. Status Dosen berdasarkan berapa kali Tag kartu ID.
OFF	21.00 –	Alat dalam keadaan Mati atau
	06.59	Tidak aktif sehingga Tidak dapat digunakan. Status Dosen berubah otomatis jika tidak dilakukan Tag sebanyak 3x menjadi TIDAK ADA.

Tabel 6. Pengujian Rangkaian RTC

4. KESIMPULAN

Dari pengujian diatas dapat disimpulkan Perancangan alat pengunci pintu dengan menggunakan RFID sebagai kunci elektrik dan sistem informasi keberadaan dosen dalam ruangan dapat dilakukan dengan baik dan sesuai dengan tujuan perancangan. Sistem informasi yang diberikan dapat diakses atau diketahui melalui aplikasi Telegram dapat berfungsi dengan baik dan dapat digunakan dengan jarak jauh melalui jaringan internet dengan menggunakan intruksi atau kode yang diberikan sesuai tujuan dosen yang ingin diketahui keberadaannya.

REFERENCES

- [1] E. Siswanto and Nasrudin, "Perancangan Sistem Keamanan Ruang Menggunakan Rfid Pada E-Ktp Di Balai Desa Sukorejo," *E-Bisnis J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 11, no. 2, pp. 45–55, 2018.
- [2] A. M. Quithary and H. Hastuti, "Perancangan Alat Pengunci Pintu Dan Sistem Informasi Keberadaan Dosen Dalam Ruang Menggunakan RFID Berbasis Ardiuno," *JTEIN J. Tek. Elektro Indones.*, vol. 2, no. 1, pp. 84–90, 2021, doi: 10.24036/jtein.v2i1.131.
- [3] H. Pratiwi, "Penjelasan sistem pendukung keputusan," *Spk*, no. May, p. 3, 2020, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/341767301%0APENJELASAN>
- [4] I. M. Bakim, "Pintu Menggunakan Rfid Berbasis Arduino," *Teknologi*, vol. 6, no. 11, pp. 951–958, 2020.
- [5] M. Paulus, R. Ersy, and E. Riza, "OPTIMAZATION SMART KEY FUNCTION IN IMPROVING SERVICE AT NILAI SPRINGS RESORT HOTEL NEGERI SEMBILAN MALAYSIA IN 2018," vol. 4, no. 3, pp. 2333–2337, 2018.
- [6] Yulisman, N. Iman, E. Sabna, and H. Fonda, "Sistem Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Internet of Things (IoT) pada Kamar Hotel," *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 85–91, 2021, doi: 10.54259/satesi.v1i2.60.
- [7] p belada Yohanes, "Sistem Pengamanan Pintu Otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (Rfid) Berbasis Arduino Uno," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [8] P. B. N. Simangunsong and S. B. Sinaga, "Berprestasi Tingkat Kopertis Wilayah I Dengan," *J. Teknovasi*, vol. 06, pp. 63–74, 2019.
- [9] dan J. E. S. Agus Setyawan, Muhammad Nur Prabowo, "Rancang Bangun Sistem Keamanan Pintar Pada Pintu Kamar Menggunakan RFID, Password dan Android Berbasis Arduino Uno," *Berk. Fis.*, vol. 23, no. 1, pp. 34–39, 2020, [Online]. Available: https://ejournal.undip.ac.id/index.php/berkala_fisika/article/view/30617
- [10] J. Rerungan, D. W. Nugraha, and Y. Anshori, "Sistem Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan Radio Requency Identification (Rfid) Tag Card Dan Personal Identification Number (Pin) Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega 128," *Mektrik*, vol. 1, no. 1, pp. 20–28, 2014.
- [11] A. A. G. Ekayana, "Implementasi Sistem Penguncian Pintu Menggunakan RFID Mifare Frekuensi 13.56 Mhz dengan Multi Access," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 15, no. 2, pp. 244–253, 2018, doi: 10.23887/jptk-undiksha.v15i2.14361.
- [12] M. Sirait and K. Tanjung, "Perancangan Sistem Keamanan Akses Buka Pintu Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) Dan Pengiriman Informasi Ke Ponsel," *Singuda ENSIKOM*, vol. 13, no. 37, pp. 129–133, 2015.
- [13] F. H. Wijaya, "IoT Sistem Keamanan Pintu Rumah Menggunakan E-KTP sebagai RFID Tag dan Kontrol Android Berbasis Mikrokontroller," *Molucca Medica*, vol. 11, no. April, pp. 13–45, 2021, [Online]. Available: <http://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/moluccamed>
- [14] R. K. Pratama and F. Piliang, "Rancang Bangun Aplikasi Penyewaan Lapangan Futsal Berbasis Web," *J. Sist. Inf. dan Sains Teknol.*, vol. 1, no. 2, 2019, doi: 10.31326/sistek.v1i2.676.
- [15] A. Leo and A. Azis, "Kunci Pintu Otomatis Menggunakan Rfid," *J. Ampere*, vol. 6, no. 1, pp. 43–48, 2021, [Online]. Available: <http://doi.org/10.31851/ampere>