

Kunci Kelas Terjadwal Teknik Elektro UIN SUSKA Riau Berbasis RFID dan IoT

Farhandhika Akbar	Putut Son Maria	Aulia Ullah	Hilman Zarory
Teknik Elektro	Teknik Elektro	Teknik Elektro	Teknik Elektro
UniversitasI Islam Negeri	UniversitasI Islam	UniversitasI Islam	UniversitasI Islam
Sultan Syarif Kasim	Negeri Sultan Syarif	Negeri Sultan Syarif	Negeri Sultan Syarif
Riau, Indonesia	Kasim Riau,	Kasim Riau,	Kasim Riau, Indonesia
11950510367@students.uin-	Indonesia	Indonesia	hilman.zarory@uin-
suska.ac.id	putut.son@uin-	aulia.ullah@uin-	suska.ac.id
	suska.ac.id	suska.ac.id	

Abstract— Currently, the Electrical Engineering classroom at Sultan Syarif Kasim Riau State Islamic University still uses conventional key. The use of conventional key in the classroom is considered impractical in its use, when there is no schedule the door is left open which causes chairs to move rooms and the use of classrooms is not according to schedule because of schedule changes occurred during the first to third week of lectures. The purpose of this research is to create a classroom security system using an automatic door lock based on the lecture schedule. The tool has two accesses by RFID tags and telegram. RFID tags can be used when the device is not connected to the internet and for emergency access. Telegram is used as a chat-based IoT device control to access the door and input the classroom schedule. The research resulted in a device for controlling classroom door locks that can only be accessed and opened according to the lecture schedule. Door access using an RFID card provides a response time in the range of 0.99 to 1.99 seconds and if using a message via telegram bot, the response time is in the range of 1.97 to 2.62 seconds.

Keywords— classroom , doorlock, internet of things, RFID

I. PENDAHULUAN

Ruang kelas adalah salah satu sarana pokok yang menjadi tolak ukur penilaian keberhasilan pengelolaan dan pelaksanaan perguruan tinggi sebagai institusi pendidikan yang kompleks[1]. Sistem penjadwalan pemakaian ruang kelas di perguruan tinggi sangat diperlukan agar pemakaian ruangan tertata dengan baik[2].

Di ruang kelas Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau masih menggunakan kunci konvensional. Penggunaan kunci konvensional di ruang kelas dinilai tidak praktis dalam penggunaannya, saat tidak ada jadwal pintu ruang kelas dibiarkan terbuka yang menyebabkan kursi berpindah ruangan dan penggunaan ruang kelas tidak sesuai jadwalnya karena perubahan jadwal yang terjadi pada minggu pertama hingga ketiga perkuliahan.

Sistem pengelolaan ruangan dapat mempermudah penjadwalan ruangan yang akan digunakan[3]. Sistem dapat dibuat menggunakan teknologi IoT (*Internet of Things*) yang merupakan suatu konsep jaringan dengan tujuan memperluas konektivitas yang terhubung secara terus-menerus[4]. Melalui IoT memungkinkan melakukan pengendalian otomatis tanpa mengenal jarak. Secara keseluruhan IoT memiliki tiga bagian penting yaitu jaringan, sensor dan penggunaan aplikasi[5].

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan salah satu alternatif kunci modern pengganti kunci konvensional. RFID adalah suatu teknologi yang memanfaatkan gelombang radio untuk mengidentifikasi objek target. Teknologi RFID meliputi *tag* RFID dan *reader* RFID[6]. Pemanfaatan RFID cocok digunakan sebagai kunci pintu modern karena fungsional identifikasi yang sangat mudah digunakan[7]. Selain itu, RFID dapat memantau penggunaan ruangan melalui pembacaan *tag* ID yang diakses[8].

Penggunaan RFID telah dilakukan oleh Peneliti [9] dan [10] pada rancang bangun pengaksesan dan pengendalian jaringan listrik kelas, hasilnya kunci dan jaringan listrik kelas dapat diakses pada jam perkuliahan menggunakan modul timer RTC DS3231 dan

DS 1307 serta SD card untuk menyimpan data hari, jam, dan menit. Peneliti [11] membuat kunci pintu kelas berbasis *web* reservasi, hasilnya *web* reservasi diakses untuk memperoleh kode kunci yang dapat digunakan pada keypad dan RFID digunakan untuk membuka *box* penyimpanan keypad.

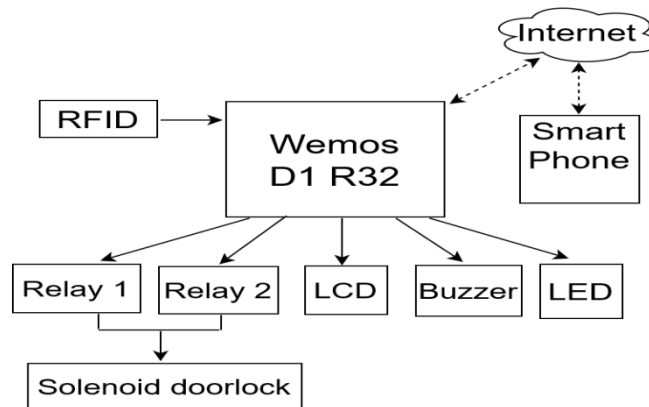
Penggunaan *web* database sebagai sistem penjadwalan dilakukan oleh Peneliti [12] dan [13] pada rancang bangun sistem kunci otomatis kelas, hasilnya adalah pintu kelas dapat dibuka menggunakan kode unik pada E-KTP atau tag RFID yang telah didaftarkan dan diinputkan oleh admin *web* kedalam *database* sesuai dengan jadwal hari dan jam perkuliahan. Peneliti [14] membuat sistem kendali dan monitoring ruang kelas menggunakan perangkat *mobile*, hasilnya aplikasi dapat mengirimkan waktu operasional ke *database firebase* sehingga pintu hanya dapat diakses pada jam operasional menggunakan RFID dengan respon waktu buka 26.22 detik dan aplikasi dengan respon waktu buka 5.03 detik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan membuat alat kunci pintu kelas terjadwal di Program Studi Teknik Elektro UIN SUSKA Riau berbasis RFID dan IoT. Alat menggunakan Wemos D1 R32 sebagai mikrokontroler dan penghubung ke jaringan internet. Alat memiliki dua akses untuk membuka pintu yaitu menggunakan RFID dan telegram. Kartu *tag* terdaftar dapat digunakan saat alat tidak terkoneksi internet dan untuk kebutuhan darurat. Selain untuk membuka pintu, telegram digunakan sebagai *interface* bagi pengguna untuk menginputkan jadwal perkuliahan secara fleksibel.

II. METODE PENELITIAN

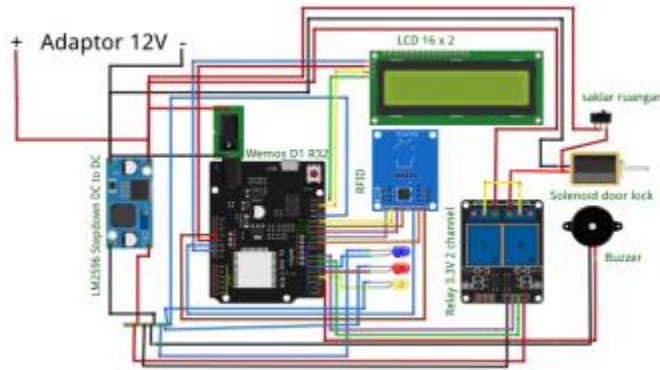
A. Perancangan Perangkat Keras

Blok diagram perangkat keras ditunjukkan pada gambar 1. Kunci pintu dapat dikendalikan secara *remote* atau menggunakan *tag* RFID. Saat alat tidak terhubung ke internet karena ada gangguan atau koneksi yang buruk, *tag* RFID terdaftar dapat mengubah kondisi relay 1 (*HIGH-LOW*) dan relay 2 (*LOW-HIGH*) sehingga solenoid terbuka dan led menyala. Pengguna dapat mendaftarkan jadwal perkuliahan saat alat telah terkoneksi ke internet. Jika waktu telah menunjukkan seperti pada jadwal, maka relay 1 *LOW* sehingga pintu dapat diakses dan led merah menyala serta LCD menampilkan status ruangan sedang digunakan.



Gambar 1. Blok diagram perangkat keras

Pengguna mengirim pesan telegram untuk mengubah kondisi relay 2 menjadi *HIGH* sehingga solenoid terbuka dan led akan menyala. Jika jadwal berakhir maka buzzer akan berbunyi dan LCD menampilkan status ruangan sedang tidak digunakan. Diagram pengkabelan ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram pengkabelan

Fungsi dari masing-masing komponen penyusun perangkat keras ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Fungsi komponen perangkat keras

Komponen	Fungsi
Wemos D1 R32	pengendali (mikrokontroler) seluruh sistem
LM2596 Stepdown DC to DC	menurunkan tegangan dari adaptor
LCD dengan I2C	menampilkan status ruang kelas
RFID MFRC522	pembaca kartu tag untuk mengakses pintu
Modul Relay 3,3 volt	saklar pengunci dan pembuka pintu
Led biru	indikator alat terkoneksi ke internet
Led merah	indikator status relay 1 sebagai pengunci pintu
Led kuning	indikator status relay 2 sebagai pembuka pintu.
Buzzer	indikator ruangan kelas yang telah selesai digunakan
Rocker Switch	saklar untuk membuka pintu dari dalam ruangan

B. Telegram

Telegram dapat mengimplementasikan proses pengendalian perangkat IoT berbasis chat atau disebut *Chatbot*. *Chatbot* didefinisikan sebagai program dasar yang dapat menjawab pertanyaan sederhana seolah-olah manusia berinteraksi dengan perangkat digital atau secanggih asisten digital[15]. Telegram memiliki API *Chatbot* yang bersifat *freeware* dan bebas digunakan. API *Chatbot* adalah antarmuka yang digunakan untuk menghubungkan antara satu aplikasi ke aplikasi lainnya.



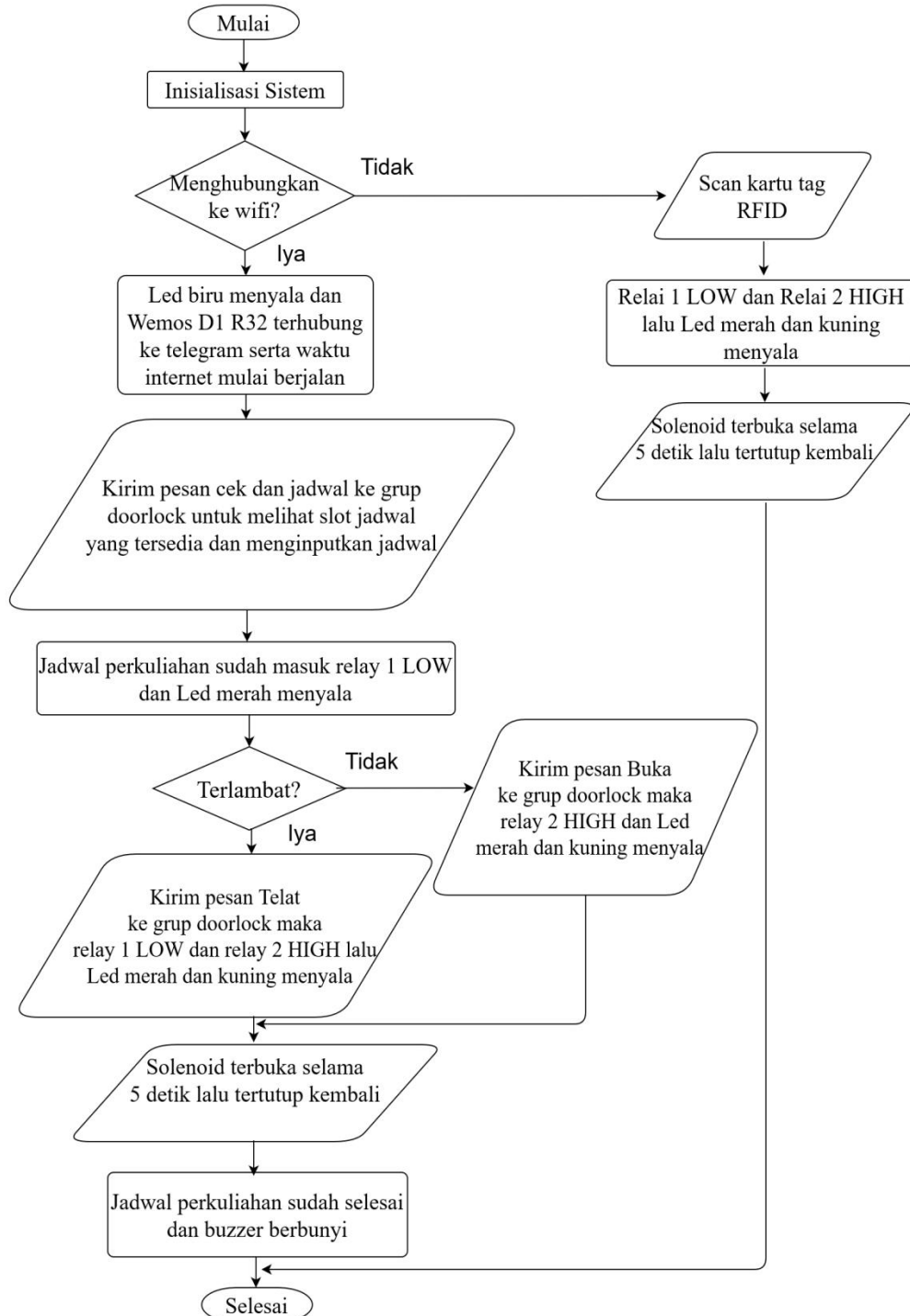
Gambar 3. Grup chat doorlock telegram

Gambar 3 memperlihatkan halaman grup chat doorlock telegram. Setelah alat dihidupkan, akan masuk notifikasi pesan selamat datang ke grup kemudian pengguna

dapat melihat perintah yang tersedia dengan mengirim Menu. Sistem memiliki enam pesan perintah yang dapat digunakan oleh pengguna yang tergabung didalam grup.

C. Perancangan Perangkat Lunak

Flowchart perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 4. Alat dihidupkan dan akan memulai proses inialisasi sistem. Jika alat terkoneksi internet, maka led biru menyala dan telegram serta waktu internet dapat dijalankan. Jika tidak terkoneksi internet, pengguna dapat menggunakan tag RFID untuk membuka pintu. Pengguna dapat mengirimkan pesan Cek terlebih dahulu untuk melihat slot penyimpanan jadwal kemudian mengirimkan pesan Jadwal dan menginputkan jadwal perkuliahan meliputi hari, jam dan menit. Jika jadwal sudah benar, pengguna menunggu sesuai dengan jadwal yang sudah diinputkan.



Gambar 4. Flowchart perangkat lunak

Jika waktu telah menunjukkan seperti pada jadwal, maka relay 1 *LOW* sehingga pintu dapat diakses dan led merah menyala. Pengguna mengirim pesan untuk membuka kunci pintu dimana perintah ini akan mengubah relay 2 *HIGH* dengan lampu led kuning akan menyala sebagai indikator bahwa perintah telah berhasil dijalankan. Jika pengguna terlambat, kirim pesan Telat agar relay 1 *LOW* dan relay 2 *HIGH* sehingga pintu dapat diakses dan dibuka. Jika waktu perkuliahan selesai, maka buzzer akan berbunyi selama 1 menit.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan perangkat keras dan perangkat lunak secara langsung diimplementasikan pada ruang kelas Teknik Elektro. Hasil implementasi alat ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan alat diluar dan didalam ruang kelas

Komponen pengendali dan perangkat keras dikemas dalam kotak yang diletakkan di dekat gagang pintu masuk ruang kelas. Penggunaan kotak untuk alasan estetika dan keamanan rangkaian dari resiko debu dan air karena mempertimbangkan posisi gedung yang rawan terkena tempas air saat kondisi hujan. Didalam ruangan dipasang solenoid sebagai pengunci pintu dan saklar untuk membuka pintu dari dalam ruangan.



Gambar 6. Alat terkoneksi ke internet

Gambar 6 memperlihatkan alat yang dipasang dilengkapi dengan led biru yang saat menyala berarti alat telah terkoneksi dengan jaringan internet sehingga pengguna bisa menggunakan bot telegram untuk mengakses pintu kelas.

A. Pengujian RFID

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan waktu pembacaan dari RFID reader pada dua kondisi yaitu saat terkoneksi internet dan tidak terkoneksi internet. Pengujian ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian respon waktu buka pintu dengan RFID

Tag	Respon Waktu (s)											
	Offline						Online					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Tag 1 (keychain)	1.88	1.98	1.57	2.62	1.99	1.89	3.29	2.81	2.78	3.32	2.83	3.05
Tag 2 (card)	0.66	0.70	0.93	1.48	1.08	1.03	2.52	2.65	2.61	2.96	1.76	2.33
Rataan Tag 1	1.99						3.01					
Rataan Tag 2	0.98						2.47					

Berdasarkan hasil pengujian tabel 2 dengan melakukan *scan* tag RFID pada masing-masing kondisi offline dan online sebanyak 6 kali, pintu kelas berhasil terbuka dengan respon waktu buka yang berbeda-beda setiap melakukan *scan tag* RFID. Respon pembacaan RFID pada kondisi *offline* lebih cepat dari pada kondisi *online* dan respon pembacaan tag 2 (kartu) lebih cepat dari pada tag 1 (gantungan kunci). Pengujian kondisi *offline* dan *online* dilakukan untuk mengetahui perbedaan kecepatan respon pembacaan RFID karena saat mikrokontroler terkoneksi internet maka diperlukan waktu lebih lama bagi mikrokontroler untuk mengeksekusi perintah.

B. Pengujian Telegram

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tanggapan waktu perintah telegram untuk mengakses pintu ruang kelas. Pengujian ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 3. Pengujian respon waktu perintah telegram

Pesan perintah	Output						Kecepatan respon (s)
	Relay 1	Led Merah	Relay 2	Led Kuning	Telegram	Kunci Pintu Kelas	
Cek	-	-	-	-	Ada pesan masuk	-	7.78
Jadwal	-	-	-	-	Ada pesan masuk	-	7.37
Tinggal	-	-	-	-	Ada pesan masuk	-	7.60
Telat	LOW	Menyala	HIGH	Menyala	-	Tertutup	2.62
Buka	HIGH	Mati	HIGH	Menyala	-	Tertutup	1.97

Berdasarkan hasil pengujian tabel 3 yang dilakukan terhadap dua fungsi output, pesan Buka dan Telat yang berfungsi untuk membuka pintu memiliki respon waktu eksekusi lebih cepat dibandingkan pesan Cek, Jadwal, dan Tinggal yang berfungsi untuk memanggil pesan *text*. Pengujian terhadap dua fungsi output dilakukan untuk mengetahui maksimal respon waktu eksekusi bot telegram.



Gambar 7. Pengiriman pesan Buka

Gambar 7 memperlihatkan pengiriman pesan Buka ke grup *doorlock* telegram. Pesan buka mengubah kondisi relay 2 menjadi *HIGH* dan led kuning menyala kemudian masuk pesan notifikasi “Silahkan masuk” ke grup telegram. Solenoid dapat terbuka jika relay 1 dalam kondisi *LOW* sehingga perintah Buka digunakan ketika jam dan menit masuk telah terpenuhi.



Gambar 8. Pengiriman pesan Telat

Gambar 8 memperlihatkan pengiriman pesan Telat ke grup *doorlock* telegram. Pesan Telat mengubah kondisi relay 2 (*LOW-HIGH*) dan led kuning menyala serta relay 1 menjadi (*HIGH-LOW*) dan led merah menyala kemudian masuk pesan notifikasi “Akses berhasil, Anda terlambat” ke grup telegram. Kunci pintu terbuka selama lima detik kemudian tertutup kembali. Berbeda dengan pesan Buka, pesan Telat mengubah relay 1 menjadi *LOW* setelah sebelumnya dalam kondisi *HIGH* karena jam dan menit keterlambatan telah terpenuhi.

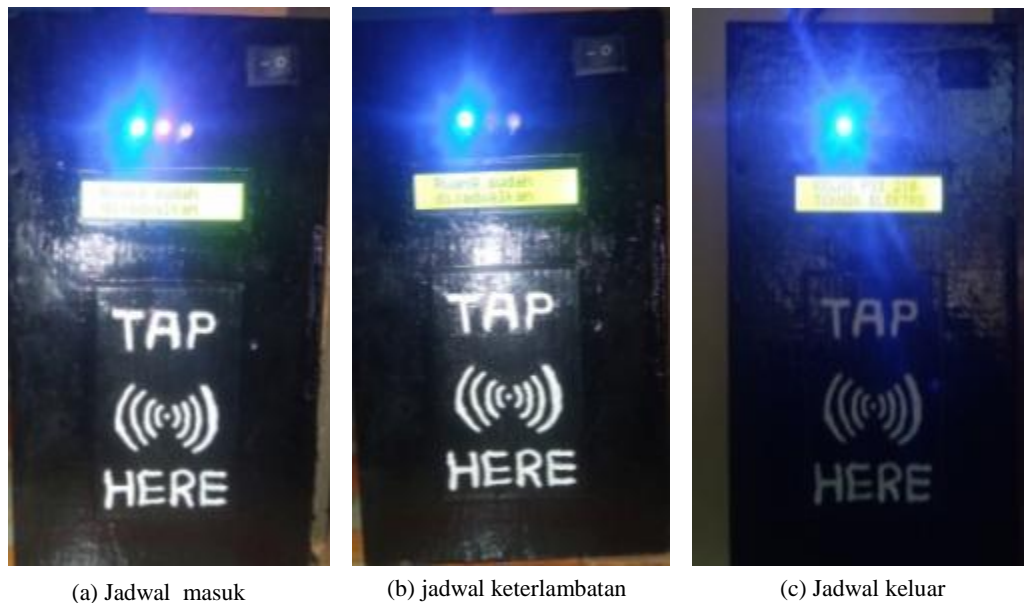
C. Pengujian Waktu

Pengujian ini bertujuan memastikan jadwal yang dikirimkan melalui telegram dapat menjalankan sistem pengaksesan ruang kelas sesuai dengan jadwal pemakaian ruang kelas 210 Teknik Elektro. Pengujian ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 4. Pengujian waktu terhadap akses ruangan

Jam & Menit	Status Relay 1	Status Ruangan	Status Buzzer
7.10	LOW	Akses hidup	Mati
7.15	HIGH	Akses mati	Mati
9.40	HIGH	Akses mati	Menyala
9.41	LOW	Akses hidup	Mati
9.55	HIGH	Akses mati	Mati
12.10	HIGH	Akses mati	Menyala
13.00	LOW	Akses hidup	Mati
13.15	HIGH	Akses mati	Mati
15.30	HIGH	Akses mati	Menyala
15.31	LOW	Akses hidup	Mati
15.45	HIGH	Akses mati	Mati
17.20	HIGH	Akses mati	Menyala

Berdasarkan hasil pengujian tabel 4 yang dilakukan berdasarkan jadwal perkuliahan Prodi Teknik Elektro. Ketika jam masuk dan menit masuk terpenuhi maka kondisi relay 1 (*HIGH-LOW*) sehingga waktu akses sudah aktif dan pintu dapat dibuka melalui pesan Buka pada telegram. Saat jam keterlambatan dan menit keterlambatan terpenuhi maka kondisi relay 1 (*LOW-HIGH*) sehingga waktu akses tidak aktif dan pintu hanya dapat diakses dan dibuka melalui pesan Telat. Dan jika jam keluar dan menit keluar telah terpenuhi maka buzzer berbunyi selama 1 menit.



Gambar 9. Indikator alat saat proses penjadwalan

Gambar 9 (a), (b) dan (c) memperlihatkan tampilan kondisi alat saat jadwal perkuliahan berlangsung. Ketika jam dan menit masuk terpenuhi (a), led merah menyala dan LCD menampilkan tulisan “Ruang sudah dijadwalkan”. Saat jam dan menit keterlambatan terpenuhi (b), led merah mati. Saat jam dan menit keluar terpenuhi (c), LCD menampilkan tulisan “Kelas PSI 210 Teknik Elektro”.



Gambar 10. Pengiriman pesan Jadwal

Gambar 10 memperlihatkan pengiriman pesan Jadwal pada grup *doorlock* telegram. Pesan Jadwal memanggil pesan balasan berisi format jadwal yang harus dikirim. Data hari, jam dan menit dipisah oleh tanda '#' yang berfungsi untuk memisahkan data. Data hari terdiri dari 1-6 yang artinya hari senin sampai sabtu. Pada gambar 10 jadwal yang dimasukkan adalah hari rabu jam 7.10 hingga 09.40 dengan waktu keterlambatan selama 15 menit dan data jadwal disimpan pada slot 9.



Gambar 11. Pengiriman pesan Cek

Gambar 11 memperlihatkan pengiriman pesan Cek pada grup *doorlock* telegram. Pesan Cek memanggil pesan balasan berisi data jadwal disimpan. Terlihat data yang dimasukkan pada gambar 10 tersimpan dislot 9 dan jadwal tersebut akan terus berjalan hingga ada pergantian jadwal yang dibutuhkan.

IV. KESIMPULAN

Sistem penguncian pintu kelas secara terkendali telah berhasil dibuat dan berfungsi secara normal. Alat dapat mengeksekusi perintah yang diberikan oleh pengguna dan menindaklanjuti sesuai dengan yang direncanakan pada awal pembuatan sistem. Akses pintu menggunakan kartu RFID memberikan catatan tanggapan waktu pada rentang 0.99 sampai 1.99 detik dan jika menggunakan pesan via bot telegram maka catatan waktu tanggapannya pada rentang 1.97 sampai 2.62 detik, dari nilai-nilai tersebut maka alat dapat dinyatakan cukup tanggap dan laik untuk dipergunakan sebagai alternatif salah satu instrumen alat bantu dalam pengelolaan dan penggunaan ruang kelas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Syam, "Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Data Mahasiswa Dan Dosen Terintegrasi," *It J. Res. Dev.*, vol. 2, no. 2, pp. 45–51, 2018, doi:

- 10.25299/itjrd.2018.vol2(2).1220.
- [2] R. U. Manalu, “Analisis Dan Perancangan Sistem Manajemen Ruang Kuliah Di Universitas Kristen Indonesia,” *J. Din. Pendidik.*, vol. 8, no. 3, pp. 183–190, 2015, doi: 10.33541/jdp.v8i3.130.
- [3] A. Latifah, A. Deddy, S. Imam, S. Jurusan, I. Komputer, and J. I. Komputer, “Rancang Bangun Sistem Pengelolaan Ruang Berbasis Website,” *J. Sist. Cerdas*, vol. 05, no. 03, pp. 147–154, 2022.
- [4] T. Sakti and I. Suharjo, “Prototipe Sistem Keamanan Buka Tutup Pintu Dengan Bot Telegram Berbasis Internet of Things,” *J. ICTEE*, vol. 2, no. 2, pp. 20–34, 2021.
- [5] H. Isyanto, D. Almanda, and H. Fahmiansyah, “Perancangan IoT Deteksi Dini Kebakaran dengan Notifikasi Panggilan Telepon dan Share Location,” *Jetri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 18, no. 1, pp. 1–16, 2021, doi: 10.25105/jetri.v18i1.7089.
- [6] F. Angellia and M. Febriansyah, “Optimalisasi Kinerja Sistem Multiakses Ruang Kelas Terintegrasi Dengan Sistem Akademik Berbasis Rfid,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, no. 2, 2022.
- [7] F. Angellia, “Analisis Perancangan Optimalisasi Database Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi Berbasis RFID,” *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 175–187, 2020, doi: 10.35957/jatisi.v7i2.369.
- [8] A. Juhana, “Perancangan Alat Pencegah Kerumunan Otomatis di Masa COVID-19 Berbasis RFID (Radio Frequency Identification),” *J. Sist. Cerdas*, vol. 4, no. 1, pp. 18–24, 2021, [Online]. Available: <https://apic.id/jurnal/index.php/jsc/article/view/116>
- [9] A. Romario Wahyu APW, P. Rhatodirdjo Angka, L. Agustine, M. Jurusan Teknik Elektro, F. Teknik, and J. Teknik Elektro, “Rancang Bangun Pengaksesan Dan Pengendalian Jaringan Listrik Dengan RFID,” *Sci. J. Widya Tek.*, vol. 19, no. 1, pp. 24–29, 2020.
- [10] A. Ghani Surya Kusuma, “RANCANG BANGUN KUNCI PINTU DAN PENGOPERASIAN PERALATAN LITRIK MENGGUNAKAN RFID PADA RUANG PERKULIAHAN DI IIB DARMAJAYA,” Institut Informatika dan Bi Darmajaya Bandar Lampung, 2019.
- [11] E. S. Wattimena, B. A. Wardijono, and M. Lamsani, “Sistem Keamanan Akses Pintu Ruangkelas Menggunakan keypad Matrix, Rfid Dan Aplikasi Reservasi Berbasis Web,” *Pros. SeNTIK*, vol. 3, no. 1, pp. 89–95, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.jak-stik.ac.id/index.php/sentik/article/download/249/95>
- [12] R. Saputra, “SISTEM AKSES PINTU RUANG KELAS TERJADWAL DAN TERINTEGRASI DENGAN WEB MENGGUNAKAN NODEMCU (Studi Kasus: Prodi Teknik Elektro Uin Suska Riau),” Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2021.
- [13] E. N. Indra D.C. Septiandi, Missi Hikmatyar, “SISTEM BUKA KUNCI OTOMATIS RFID BERDASARKAN SISTEM INFORMASI PENJADWALAN GENETIKA,” *JINTEKS (Jurnal Inform. Teknol. dan Sains)*, vol. 4, no. 3, pp. 237–246, 2022.
- [14] T. N. Murti, I. Ruslianto, U. Ristian, J. Reayasa, and S. Komputer, “Implementasi Sistem Kendali dan Monitoring Keamanan Pintu Berbasis IoT Menggunakan Perangkat Mobile,” *J. Ris. Komputer*, vol. 9, no. 6, pp. 2407–389, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i6.5032.
- [15] I. H. Pratama and A. A. Slameto, “Komparasi Kinerja Facebook Messenger dan Telegram Sebagai Controller Pada Internet Of Thing,” *Respati*, vol. 16, no. 3, pp. 35–47, 2021, doi: 10.35842/jtir.v16i3.416.