

Sistem Kunci Pintu Otomatis Kelas Perkuliah Berbasis Android Terintegrasi Sistem Informasi Akademik

**HERIANSYAH, RAHMAN ECKY R, DIANA ANGGRAENI S,
SWADEXI ISTIQPHARA**

Institut Teknologi Sumatera
Email: heri@el.itera.ac.id

Received 1 Oktober 2020 | *Revised* 15 November 2020 | *Accepted* 28 November 2020

ABSTRAK

Kunci pintu otomatis menawarkan kemudahan untuk mengakses ruangan dengan cara yang lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan metode konvensional. Pada penelitian ini sistem kunci pintu otomatis menggunakan QR code dari aplikasi Pocket ITERA yang berbasis Android yang terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik (Siakad). Metode penelitian yang digunakan yaitu studi literatur mengenai kunci pintu otomatis, eksplorasi, dan spesifikasi alat. Adapun metode analisisnya yaitu analisis kebutuhan dan analisis operasional hardware dan software. Hasil implementasi rancangan menghasilkan sebuah perangkat kunci pintu otomatis berbasis IoT dan dapat dibuka dengan aplikasi Pocket ITERA di mana keduanya berkomunikasi secara realtime dengan database Siakad. Sistem ini berhasil dijalankan dengan baik sehingga pemanfaatan ruang kelas menjadi optimal dan berjalan sesuai jadwal yang telah ditentukan.

Kata kunci: *Android, Kunci Pintu Otomatis, QR Code, Sistem Informasi*

ABSTRACT

Automatic door locks offer convenience to access the room in a more effective and efficient way compared to conventional methods. In this study, an automatic door lock system using a QR code from the Pocket ITERA application based on Android that is integrated with the Academic Information System (Siakad). The research method used is the study of literature on automatic door locks, exploration, and determining tool specifications. The methods of analysis are need and operational analysis of hardware & software. The results of the design implementation produce an IoT-based automatic door lock device and can be opened with the Pocket ITERA application where both communicate in real time with the Siakad database. Furthermore, this system successfully implemented, hence the utilization of the classrooms became optimal and runs according to a predetermined schedule.

Keywords: *Automatic Door Lock, Android, IoT, QR code, Information System*

1. PENDAHULUAN

Pintu merupakan lapisan pertama yang melindungi isi dari ruangan dan salah satu akses masuk dan keluar yang membutuhkan tingkat keamanan yang tinggi (Haryanto, 2019). Keamanan ruangan merupakan suatu hal yang sangat penting untuk mengamankan barang-barang berharga yang berada didalam ruangan dan mencegah pemakaian ruangan kelas yang tidak sesuai prosedur (**Juniawan & Sylfania, 2019**). Institut Teknologi Sumatera merupakan kampus yang sering mengalami perubahan jadwal yang secara mendadak sehingga sering terjadi tindak pemakaian ruangan yang tidak terjadwal atau tidak sesuai prosedur. Oleh karena itu sebuah sistem kunci keamanan sangatlah penting pada ruang-ruang kelas yang terdapat di Institut Teknologi Sumatera.

Saat ini Pintu kelas di Institut Teknologi Sumatera (ITERA) masih menggunakan pengamanan dengan kunci konvensional seperti yang banyak digunakan oleh masyarakat. Seperti yang diketahui kunci konvensional mudah sekali dilumpuhkan oleh pelaku tindak kejahatan. Selain itu, dengan menggunakan kunci konvensional dalam sistem pengamanan juga kurang terpercaya karena kunci konvensional mudah hilang dalam penggunaannya, sehingga sistem ini dirasa kurang praktis dan rentan terhadap tindakan pencurian (**Iskandar, Muhajirin, & Lisah, 2017**). Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah sistem kunci pintu yang lebih modern yakni dengan menggabungkan komponen elektronik berbasis *IoT* yang diatur menggunakan mikrokontroler dan aplikasi POCKET ITERA yang diintegrasikan dalam server *database* kampus. POCKET ITERA sendiri merupakan sebuah aplikasi berbasis Android yang dapat digunakan untuk mengakses keperluan akademik maupun non-akademik yang hanya bisa digunakan oleh civitas akademik ITERA. Sistem kunci pintu yang dirancang diberi nama AUDOCKPORA (*Automatic Door Lock System Berbasis Android Menggunakan POCKET ITERA*), sistem ini nantinya memiliki fungsi utama untuk membuka pintu ruang kelas yang ada di lingkungan kampus dengan memanfaatkan *QR Scanner* untuk memindai *Quick Response (QR) code* dari aplikasi POCKET ITERA yang terhubung ke server SIAKAD kampus. Selain memiliki fitur utama sistem AUDOCKPORA juga memiliki fitur alternatif untuk membuka pintu ketika fitur utama mengalami gangguan, fitur tersebut berupa penggunaan *Radio-Frequency Identification (RFID)* sebagai *master key*. Terdapat pula fitur tambahan *push button door exit* untuk membuka pintu dari dalam kelas serta fitur untuk mendeteksi ketika pintu dibuka paksa tanpa melalui akses utama atau alternatif. Untuk merealisasikan sistem kunci pintu AUDOCKPORA tersebut maka dibutuhkan rancang bangun untuk mengimplementasikan fungsi utama dan fungsi alternatif AUDOCKPORA. Selanjutnya sistem AUDOCKPORA digabungkan menjadi satu dengan fungsi alternatif (*master key*) untuk membuka pintu dengan *RFID*.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Kunci Pintu Otomatis

Kunci pintu otomatis merupakan salah satu bentuk kontrol untuk sistem membuka dan mengunci pintu. Biasanya sistem ini sering diterapkan pada gedung-gedung perkantoran yang menggunakan kartu identitas agar pintu bisa terbuka, dimana kartu identitas berisi data *Unix* sebagai kontrol akses pintu (**Lonika & Hariyanto, 2019**). Umumnya sistem kunci otomatis menggunakan kontrol akses fisik seperti

menggunakan sidik jari, password, ketukan, RFID bahkan menggunakan jaringan internet (**Asad, Nurhayati, & Widiyanto, 2015**).

Kunci pintu otomatis yang ada di pasaran menggunakan alat pengunci yang beroperasi dengan arus listrik, kunci listrik ini dibuat agar dapat dihubungkan ke sistem kontrol akses. Salah satu contoh kunci elektrik yang sering digunakan adalah *solenoid door lock*. *Solenoid door lock* memiliki prinsip kerja dengan memanfaatkan medan magnet untuk membuka pintu, Di dalam solenoid terdapat kawat yang melingkar pada inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kawat ini, maka terjadi medan magnet untuk menghasilkan energi yang akan menarik inti besi ke dalam (**Guntoro, Costaner, & Sutejo, 2017**).

2.2. QR Code

QR code (Quick Response code) merupakan sebuah produk dagang berjenis barcode matrix 2 dimensi yang pertama kali dirancang pada tahun 1994 untuk industri otomotif di Jepang. Barcode merupakan machine-readable yang berisi informasi tentang item yang dilampirkan. Umumnya kode QR berisi data lokasi, identitas, atau pun berisikan halaman website atau aplikasi. Kode QR menggunakan empat standar *encoding* yakni numerik, alfanumerik, *byte/biner* dan kanji untuk menyimpan data secara efisien (**Saghranie Daulay, 2011**). Secara statistik kode QR dapat menyandingkan jumlah data yang sama di sekitar sepersepuluh ruang penyimpanan yang digunakan pada *barcode* traditional 1 dimensi.

Arsitektur kode QR berisi area yang ditentukan sebagai *reversed function*, agar mudah dipahami pembaca dan pengguna untuk mengetahui tujuan, pola fungsional, perancangan dan penggunaan *quick response code* (QR). Kode QR terdiri dari berbagai area yang disediakan untuk tujuan tertentu. Pola pencari, pola pemisah, pengaturan waktu dan pola pelurusan menentukan pola fungsi, yang tidak digunakan untuk menyandingkan data (Blasinski, Bulan, & Sharma, 2013).

2.3. Sensor GM-65 (QR Scanner)

Sensor GM65 merupakan modul *QR scanner* yang memiliki *high performance* dalam pembacaan, sensor ini dapat membaca kode batang 1D dan kode batang 2D dengan kecepatan yang tinggi. Dari segi kecepatan dalam memindai kode linier modul ini lebih cepat, bahkan untuk kode batang pada kertas atau layar. Modul GM65 adalah algoritma *decoding barcode* canggih yang dikembangkan pada algoritma pengenalan gambar, dapat dengan mudah dan akurat membaca kode batang, menyederhanakan pengembangan sekunder. MG65 bekerja stabil di kisaran suhu gelap dan besar (**Hangzhou, 2016**). Sensor GM-65 mempunyai keluaran sensor berupa heksadesimal yang harus diubah oleh *microcontroller Arduino* menjadi sebuah karakter teks ASCII. Dalam kaidah nya sensor tersebut memiliki karakteristik tersendiri. Hal ini disebabkan sensor GM-65 tidak hanya dapat mendeteksi *barcode* 2 dimensi melainkan 1 dimensi. *Communication interface* dari sensor GM-65 dengan menggunakan SD-MG1S02 yang dapat menerima basis data, modul control dan mengatur parameter fungsional dengan TTL-23 (**Hangzhou, 2016**). *Series Communication interface* dari Sensor GM-65 dengan PC atau *hardware* menggunakan TTL-232 dan diperlukan sirkuit pengganti untuk RS-232. Terdapat 3 cara *communication interface* yaitu *series communication interface*, *USB Interface*, *USB Virtual Serial Port*.

2.4. Arduino Mega 2560

Arduino merupakan *microcontroller* yang memiliki komponen utama yakni sebuah microprocessor dengan jenis avr yang dibuat oleh perusahaan atmel. Arduino memiliki banyak sekali varian salah satunya adalah arduino mega bertipe 2560 seperti Gambar 2, tipe ini adalah salah satu *microcontroller* berbasis arduino dengan *chip atmega* 2560. Arduino mega 2560 memiliki 54 buah *pin digital* i/o (terdiri dari 15 pin pwm), 16 *pin analog input*, 4 pin uart (*serial port*). *Board* ini dilengkapi dengan *oscillator* sebesar 16 mhz, *port usb*, *power jack dc*, *icsp header*, dan *reset button* (Robotshop, 2015).



Gambar 1. Arduino Mega 2560 (Robotshop, 2015)

2.5. Aplikasi Pocket ITERA

Aplikasi POCKET ITERA merupakan aplikasi yang dibuat oleh UPT TIK ITERA. Aplikasi ini dibuat guna memudahkan civitas akademik di lingkungan ITERA untuk mengakses informasi dan layanan akademik. Pada aplikasi POCKET ITERA terdapat fitur-fitur terkait informasi dan pelayanan akademik seperti, fitur akademik, lapor kondisi kesehatan, *help desk*, *ITERA news*, izin kegiatan, *e-learning*, transkrip nilai dan lain-lain. Dalam pengembangannya POCKET ITERA telah mengalami beberapa kali peningkatan versi, dimana peningkatan ini dilakukan untuk memperbaiki bug ataupun untuk menambahkan fitur-fitur terbaru untuk menunjang kegiatan di lingkungan kampus ITERA. POCKET ITERA sendiri untuk saat ini baru dikembangkan untuk sistem operasi berbasis android, dimana Android merupakan sebuah sistem operasi yang bersifat *open source* berbasis *Linux* dirancang untuk perangkat seluler layar sentuh (*touchscreen*) seperti *smartphone* dan *tablet* (Tutorialpoint, 2014).

2.6. Perancangan Sistem Analisis Kebutuhan Hardware

Pada fungsi utama sistem AUDOCKPORA ini diperlukan beberapa perangkat keras yang dapat menunjang kebutuhan sistem. Perangkat yang digunakan pada fungsi utama yang dibutuhkan yakni, sensor *QR scanner* untuk menghasilkan *QR code* dan *microcontroller* yang dapat diintegrasikan dengan sensor *QR scanner*. Selain kedua perangkat utama tersebut pada sistem ini juga diperlukan perangkat tambahan seperti *buzzer* sebagai bunyi notifikasi ketika pintu di akses, LCD sebagai interface pengguna, tombol untuk akses pintu dari dalam kelas ketika akan keluar ruangan, modul internet untuk berkomunikasi ke *database*, dan yang tak kalah penting yakni catu daya yang digunakan sebagai penyuplai daya sistem. Pada supply, selain supply primer dari listrik PLN juga diperlukan supply sekunder sebagai back up sementara ketika supply primer mengalami gangguan/padam listrik. Untuk fungsi alternatif untuk akses masuk pintu kelas dan sistem *detector* pintu dibuka paksa pada AUDOCKORA menggunakan RFID

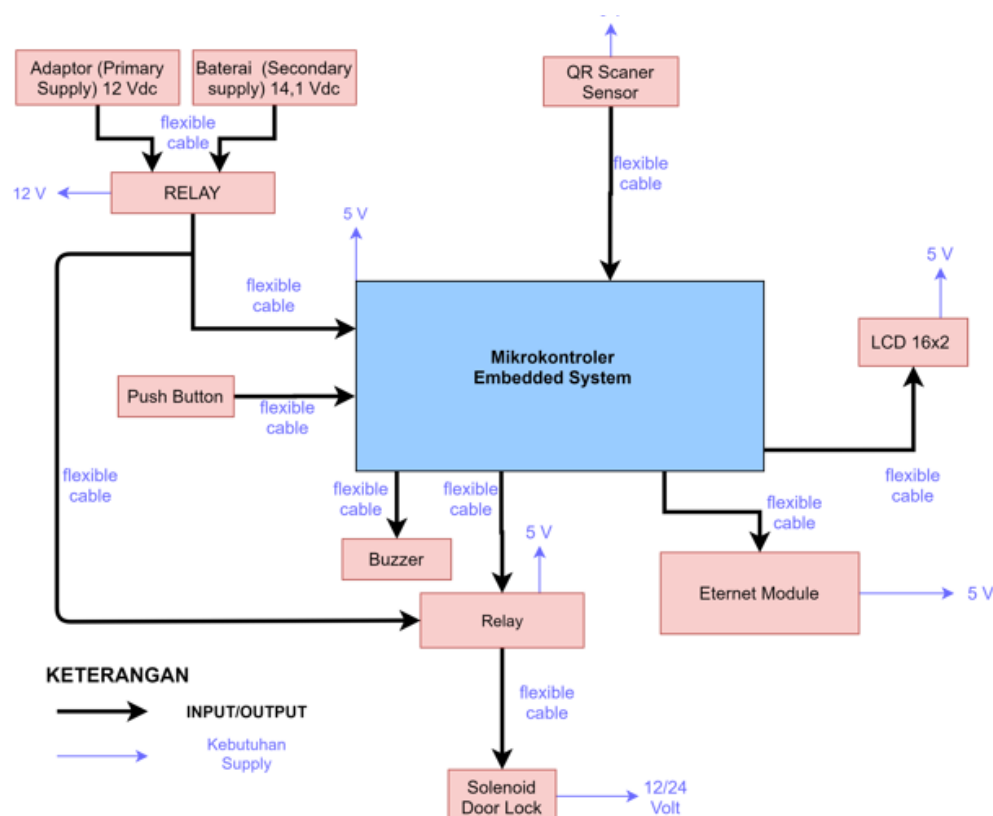
dan *sensor button*, namun fungsi alternatif dan *detector* tersebut akan dibahas pada makalah berikutnya yang membahas mengenai sistem RFID dan *detector* pintu ketika dibuka paksa.

2.7. Perancangan Sistem Analisis Kebutuhan *Software*

Selain kebutuhan *hardware*, AUDOCKPORA didukung oleh komponen *software* yang berfungsi untuk menghasilkan *QR Code* yang berisi data-data yang didapat dari *database* Siakad. Beberapa komponen yang dibutuhkan yakni hak akses untuk mengakses *database* Siakad dan antar muka pengguna yang berisi tata letak aplikasi yang terdiri dari tata letak untuk menampilkan kelas, dan tata letak untuk menggenerate *QR code* untuk mengakses kelas.

2.8. Perancangan Sistem Analisis Teknis Operasional Sistem *Hardware*

Diagram sistem hardware pada sistem rancang bangun kunci pintu otomatis menggunakan *QR code* ini ditunjukkan pada Gambar 2.

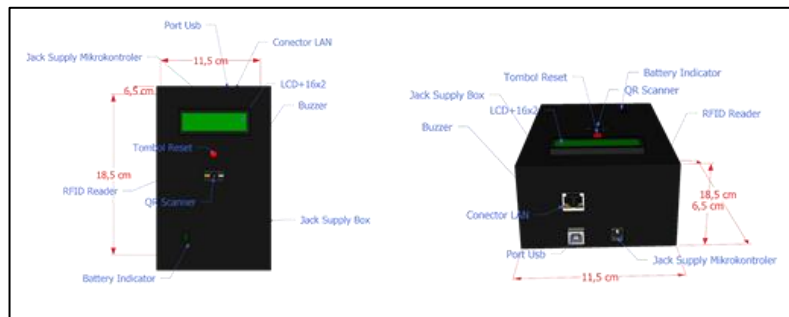


Gambar 2. Diagram Sistem *Hardware*

2.9. Perancangan Fisik

Desain alat yang buka kunci pintu otomatis menggunakan *QR code* ini nantinya akan digabungkan dengan alat kunci pintu otomatis menggunakan RFID beserta alat detector pintu yang dibuka secara paksa. Alat ini nantinya dikemas dalam bentuk kotak berbahan plastik dengan warna hitam berukuran 18,5 cm x 11.5 cm x 6,5. Kemudian rancang bangun alat yang dibuat akan diletakkan di samping pintu kelas yang berada

di gedung perkuliahan di Institut Teknologi Sumatera. Desain perancangan fisik alat dan peletakkannya dapat dilihat seperti pada sketsa 3D Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Sketsa 3D *Packaging* Alat

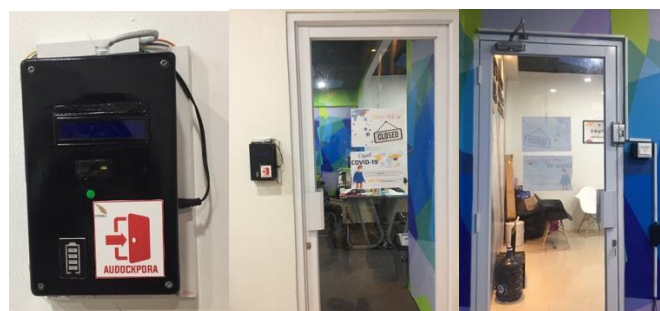


Gambar 4. Sketsa 3D Peletakkan Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Implementasi *Hardware*

Hasil implementasi sistem *hardware* yang telah di kemas dalam *packaging* dapat dilihat seperti pada Gambar 5.



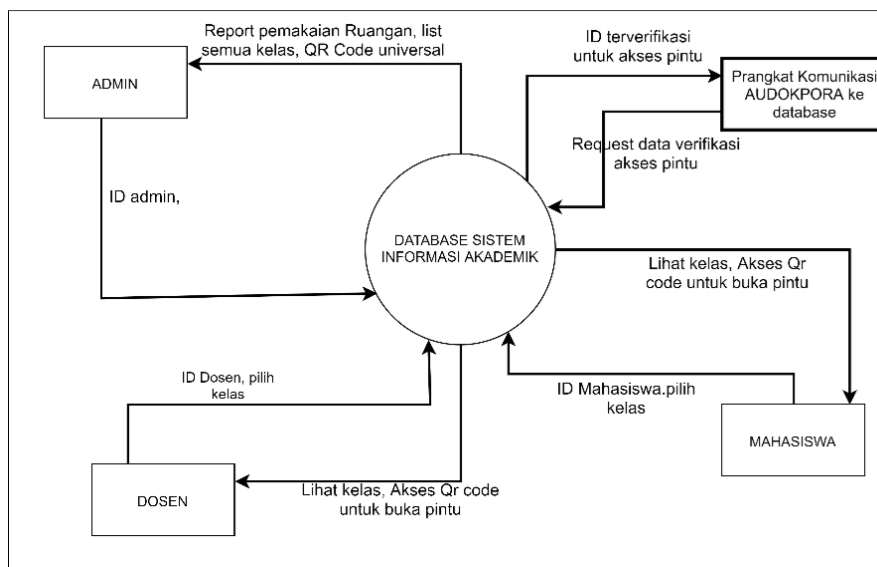
Gambar 5. Hasil Implementasi Hardware

Implementasi sistem buka kunci pintu otomatis ini dibuat dalam bentuk kotak berbahan plastik dengan warna hitam berukuran 18,5 cm x 11,5 cm x 6,5 (Gambar 5) yang diletakkan di samping pintu kelas yang berada di gedung perkuliahan. Pengunci pintu yakni solenoid *door lock* diletakkan di bagian sisi pintu dan kusen bagian dalam kelas sedangkan tombol *door exit* diletakkan di bagian dalam kelas tepat di samping pintu kelas. Selain itu, juga disediakan engsel hidrolik yang digunakan sebagai alat bantu untuk menutup kembali pintu setelah pintu dibuka. Sistem ini menggunakan dua

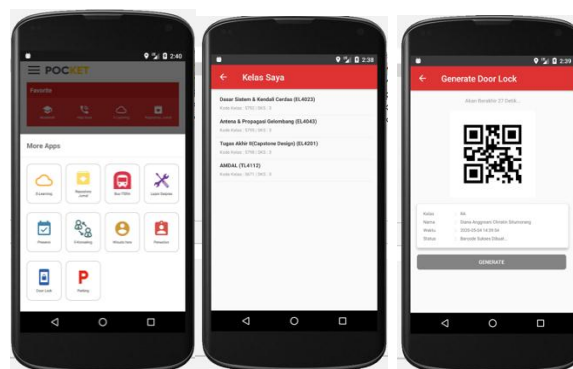
jenis catu daya yaitu catu daya primer yang didapat dari aliran listrik PLN dan sekunder atau cadangan yang diperoleh dari baterai *rechargeable* 18650 dengan kapasitas 3.7 volt 3600 mAH per selnya yang diletakkan di dalam kotak AUDOCKPORA.

3.2. Implementasi *Software*

Proses implementasi Perangkat lunak dilakukan dengan membuat antar muka aplikasi *door lock* yang kemudian ditambahkan pada sub menu *more apps* yang ada di aplikasi POCKET ITERA yang sudah dibuat sebelumnya. Cara kerja aplikasi ini ditunjukkan oleh Gambar 6. Pembuatan aplikasi ini dilakukan menggunakan bantuan *software Android Studio* yang mendukung pembuatan aplikasi berbasis *Android*. Hasil implementasi perangkat lunak dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Diagram Cara Kerja Aplikasi



Gambar 7. Hasil Implementasi *Software*

3.3. Hasil Pengujian

Hasil pengujian yang dilakukan terdiri atas pengujian *hardware* dan pengujian *software*. Adapun hasil pengujian *software* dan *hardware* diuraikan dibawah ini.

1. Pengujian *Hardware*

Hasil pengujian *hardware* dilakukan dengan melakukan pengujian pada hasil *scan* QR code untuk buka kunci pintu, pengujian *door exit*, pengujian penggerak *door lock* dan *notifikasi*, pengujian LCD sebagai *interface* perangkat keras, dan pengujian modul Ethernet W5100 sebagai perangkat keras komunikasi *database*. Berikut hasil pengujian yang diperoleh.






Tabel 1. Pengujian Hasil *Scan QR code* untuk Buka Kunci Pintu

NO	Hasil Scan QR <i>Scanner GM-65</i>	Hasil Scan Manual	Verifikasi Respon	Respon <i>Door lock</i>
1	db08f2	db08f2	<i>Authorized Access</i>	<i>Unlock</i>
2	f642fc	f642fc	<i>Authorized Access</i>	<i>Unlock</i>
3	123456	123456	Akses Ditolak	<i>Lock</i>
4	615b0c	615b0c	<i>Authorized Access</i>	<i>Unlock</i>
5	Ah3456	Ah3456	Akses Ditolak	<i>Lock</i>
6	74f200	74f200	<i>Authorized Access</i>	<i>Unlock</i>
7	03386c	03386c	Akses Ditolak	<i>Unlock</i>
8	c1c1a2	c1c1a2	<i>Authorized Access</i>	<i>Unlock</i>
9	tras34	tras34	Akses Ditolak	<i>Lock</i>
10	5d5b2c	5d5b2c	Akses Ditolak	<i>Lock</i>
11	Ah3456	Ah3456	Akses Ditolak	<i>Lock</i>
12	96f063	96f063	<i>Authorized Access</i>	<i>Unlock</i>
13	eaf69c	eaf69c	<i>Authorized Access</i>	<i>Unlock</i>
14	dfdbdb	dfdbdb	<i>Authorized Access</i>	<i>Unlock</i>
15	gds45h	gds45h	<i>Authorized Access</i>	<i>Unlock</i>

Tabel 2. Pengujian *Button "Door Exit"*

No.	Trigger Button	Akses	Door lock
1	Low	Valid	<i>Unlock</i>
2	High	tidak diakses	<i>Lock</i>
3	Low	Valid	<i>Unlock</i>
4	High	tidak diakses	<i>Lock</i>
5	High	Valid	<i>Unlock</i>
6	High	Valid	<i>Unlock</i>
7	High	Valid	<i>Unlock</i>
8	High	Valid	<i>Unlock</i>
9	High	Valid	<i>Unlock</i>
10	Low	tidak diakses	<i>Lock</i>

Tabel 3. Pengujian *Notifikasi Buzzer*

NO	Akses yang digunakan	Jenis akses	Verifikasi akses <i>door lock</i>	Bunyi <i>Buzzer</i>
1		<i>QR code</i>	Valid	Bunyi beep valid
2		<i>QR code</i>	Valid	Bunyi beep valid
3		<i>QR code</i>	Valid	Bunyi beep valid
4		<i>QR code</i>	Invalid	Bunyi beep <i>invalid</i>
5		<i>QR code</i>	Invalid	Bunyi beep <i>Invalid</i>
6	Low	Button Exit	Valid	Bunyi beep valid
7	High	Button Exit	-	-
8	Low	Button Exit	Valid	Bunyi beep valid
9	High	Button Exit	-	-
10	Low	Button Exit	Valid	Bunyi beep valid

Tabel 4. Hasil Pengujian Solenoid *Door lock*

Tegangan Yang Diberikan	Respon Solenoid
1V	Indikator Lampu Mati, Solenoid tidak aktif
2V	Indikator Lampu Mati, Solenoid tidak aktif
3V	Indikator Lampu Mati, Solenoid tidak aktif
4V	Indikator Lampu Mati, Solenoid tidak aktif
5V	Indikator Lampu Hidup, Solenoid tidak aktif
6V	Indikator Lampu Hidup, Solenoid tidak aktif
7V	Indikator Lampu Hidup, Solenoid tidak aktif
8V	Indikator Lampu Hidup, Solenoid aktif pelan
9V	Indikator Lampu Hidup, Solenoid aktif cepat
10V	Indikator Lampu Hidup, Solenoid aktif cepat
11V	Indikator Lampu Hidup, Solenoid aktif cepat
12V	Indikator Lampu Hidup, Solenoid aktif cepat

Tabel 5. Pengujian LCD Sebagai *Interface* Perangkat Keras

No.	Proses	Tampilan LCD
1	Saat sistem pertama kali diaktifkan	"Setting IP Address Audokpora" " IP Address : 10.0.5.53" "AUDOCPORA Siap Digunakan"
2	Saat akses pintu menggunakan QR code valid dan button door exit aktif.	"Access Diterima Silahkan Masuk"
3	Saat akses pintu menggunakan QR code invalid.	"Akses Ditolak"

Tabel 6. Hasil Pengujian Pengiriman Data Hasil *Scan QR Scanner* Dan Pembacaan *Respon Feedback* Dari Server

IP	Data Dikirim	Respon Dari Server	Verifikasi Data Scan QR
10.0.5.53	db08f2	<yes>	Data QR Sesuai
10.0.5.53	f642fc	<yes>	Data QR Sesuai
10.0.5.53	123456	<no>	Data QR Tidak Sesuai
10.0.5.53	615b0c	<yes>	Data QR Sesuai
10.0.5.51	Ah3456	<no>	Data QR Tidak Sesuai
10.0.5.51	db08f2	<yes>	Data QR Sesuai
192.168.1.82	f642fc	<yes>	Data QR Sesuai
192.168.1.82	123456	<no>	Data QR Tidak Sesuai
10.0.5.56	615b0c	<yes>	Data QR Sesuai
10.0.5.56	Ah3456	<no>	Data QR Tidak Sesuai

3.4 Pengujian *software*

Pengujian *software* dilakukan dengan melihat data yang masuk ke *database* saat pengguna untuk *generate QR code* pada aplikasi POCKET ITERA dan pengujian pada tampilan aplikasi *door lock* di POCKET ITERA. Hasil pengujian *database* dapat dilihat pada Gambar 7 dan hasil pengujian tampilan aplikasi *door lock* dapat dilihat pada Tabel 7.

Sistem Kunci Pintu Otomatis Kelas Perkuliahan Berbasis Android Terintegrasi Sistem Informasi Akademik

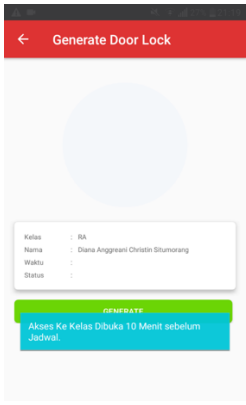
The screenshot shows a web browser displaying the 'Doorlock ITERA' application. The page title is 'Riwayat Akses Doorlock'. It features a table with columns for 'Ruang', 'Tanggal', and 'User'. The table contains 12 entries of access logs. Below the table, it indicates 'Showing 1 to 10 of 12 entries' and has navigation buttons for 'Previous', '1', '2', and 'Next'. The footer of the page reads 'copyright © 2020 - developed by UPT TK Institut Teknologi Sumatera'.

Ruang	Tanggal	User
D302	2020-04-27 15:19:35	MICHAEL BONA RAY SIABAT
D302	2020-04-27 15:11:18	MUHAMMAD AMKO NUGROHO
D302	2020-04-27 14:34:28	DIO AREF-UTAMA
D305	2020-05-04 14:22:20	Diana Anggreni Christin Sibonarang
E303	2020-06-10 14:52:36	Yuda Muhammad Putra
E303	2020-06-10 14:34:40	Hilmi Nuriz
E303	2020-06-09 13:38:05	Tito Chandra Dinata
E303	2020-05-15 14:01:36	Ahmad Fatah
E303	2020-05-12 14:48:37	Fahriul Anst
E303	2020-05-12 14:48:00	Ayu Pratiwi Affandi

Gambar 7. Hasil Pengujian Data yang Masuk ke Database

Tabel 7. Hasil Pengujian Interface Aplikasi Door Lock Di POCKET ITERA

No.	Proses	Tampilan aplikasi
1	Tampilan saat di menu <i>more apps</i> POCKET ITERA	
2	Tampilan menu kelas pada saat aplikasi <i>door lock</i> dibuka.	
3	Tampilan Saat pengguna menekan tombol <i>generate</i> saat jam kelas telah dibuka pada aplikasi <i>door lock</i> .	

No.	Proses	Tampilan aplikasi
4	Tampilan Saat pengguna menekan tombol <i>generate</i> namun jam kelas masih tertutup pada aplikasi <i>door lock</i> .	

3.5 Analisis Sistem *Hardware*

Pengujian pertama yakni pengujian hasil scan *QR code* untuk membuka pintu, hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai dengan fungsi yang diharapkan. Hal ini dibuktikan dengan hasil *scan* sistem buka kunci menggunakan sensor *QR scanner* GM-65 yang menunjukkan hasil yang sama dengan hasil *scan QR code* secara manual menggunakan *smartphone*. Selain itu hal lain yang menunjukan bahwa sistem *QR scanner* yang dibangun berjalan sesuai fungsinya yakni sistem dapat membuka kunci pintu ketika *QR code* yang digunakan valid dan sistem tidak membuka kunci pintu ketika *QR code* yang digunakan *invalid* atau tidak sesuai dengan *QR code* diizinkan.

Pengujian kedua yakni pengujian hasil dari trigger yang pada *button door exit*. Pada pengujian ini diperoleh hasil seperti pada Tabel 2. Dari hasil pengujian tersebut terlihat bahwa hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa saat trigger button diberikan *LOW* atau ditekan maka akses *valid* sehingga *door lock terbuka*. Kemudian pada trigger button terdeteksi *HIGH* atau tidak ditekan maka sistem tidak melakukan respon apapun. Dengan demikian sistem *button door exit* yang dibuat untuk membuka pintu berjalan sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

Pengujian ketiga yakni pengujian penggerak *door lock* dan notifikasi saat pintu diakses menggunakan *QR code* dan *button exit door*. Pada pengujian notifikasi diperoleh hasil seperti pada Tabel 3, dari tabel tersebut terlihat bahwa ketika pintu diakses menggunakan baik menggunakan *QR code* atau *button exit door* ketika akses yang digunakan valid ataupun *invalid*, *buzzer* berhasil mengeluarkan bunyi sesuai akses yang terbaca. Selanjutnya dari hasil pengujian pada Tabel 4 terlihat bahwa ketika tegangan yang diberikan pada rentan 1V – 4V solenoid belum aktif, kemudian pada rentang 5V sampai 7V lampu indikator solenoid menyala namun solenoid belum bekerja, dan pada tegangan antara 8V – 12 V lampu indikator *door lock* telah aktif dan solenoid sudah bekerja. Hal ini menunjukkan bahwa tegangan minimum yang dibutuhkan untuk dapat mengaktifkan solenoid *door lock* yakni sebesar 8V. Berdasarkan kedua hasil pengujian pada penggerak *door lock* dan notifikasi diatas menunjukkan bahwa sistem penggerak dan notifikasi dapat bekerja sesuai dengan fungsi yang diinginkan.

Pengujian keempat dilakukan untuk melihat hasil dari tampilan LCD yang digunakan sebagai antarmuka perangkat keras. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 5, dari hasil pengujian LCD diatas terlihat bahwa LCD berhasil menampilkan karakter ASCII sesuai dengan yang telah diatur pada *source code* sistem yang dibuat. Hal ini menunjukkan bahwa *interface* perangkat keras yang dibuat telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian *hardware* yang terakhir yakni pengujian modul Ethernet w5100. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 6, dari tabel tersebut terlihat modul Ethernet w5100 dapat mengirimkan data ke server serta menerima respon *feedback* dari *server* dengan benar, yakni ketika data yang dikirim *valid* maka modul *Ethernet* menerima respon *feedback* berupa "<yes>" sedangkan jika data yang dikirim *invalid* maka modul *Ethernet* menerima respon *feedback* berupa "<no>". Hal ini menunjukkan bahwa komunikasi sistem *hardware* ke *database* berjalan dengan baik.

3.6 Analisis Sistem *Software*

Pengujian sistem *Software* terdiri atas pengujian *database* dan pengujian *Interface* aplikasi *door lock* di POCKET ITERA. Untuk hasil pengujian *database* dapat dilihat pada Gambar 8. Gambar tersebut menunjukkan riwayat akses *door lock* untuk pengujian *database* dengan data *QR code*. Dari gambar tersebut dapat terlihat bahwa ketika pengguna men-*generate QR code* untuk membuka kunci pintu kelas maka *database* akan menampilkan data berupa kelas yang diakses, waktu akses dan nama mahasiswa/dosen yang mengakses kelas tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa sistem *database* dapat berjalan sesuai fungsinya. Kemudian untuk hasil pengujian *interface* aplikasi *door lock* dapat dilihat pada Tabel 7, dari tabel tersebut terlihat bahwa saat aplikasi *door lock* dijalankan tampilan aplikasi memberikan keluaran yang sesuai dengan tampilan yang diharapkan. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi *door lock* berjalan dengan baik di aplikasi POCKET ITERA.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan rancangan hingga pengujian sistem kunci pintu otomatis pada kelas perkuliahan berbasis Android yang terintegrasi dengan Siakad. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat dapat bekerja secara optimal sesuai dengan fungsi yang diharapkan baik dari sisi *hardware* maupun *software*. Hal ini dibuktikan dengan berfungsinya semua komponen *hardware* dan fitur-fitur pada *software* yang diuji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa hanya pengguna yang berhak saja yang dapat mengakses kelas sesuai dengan jadwal yang telah disusun oleh pihak akademik pada aplikasi Siakad sehingga dapat mengurangi terjadinya tindak pemakaian ruang kelas tanpa izin dari pihak akademik dan meningkatkan keamanan kelas jika sistem buka kunci pintu otomatis ini nantinya dipasang pada tiap-tiap ruang kelas perkuliahan yang ada di kampus ITERA.

4 DAFTAR RUJUKAN

- Asad, M. R., Nurhayati, O. D., & Widiyanto, E. D. (2015). Sistem Pengamanan Pintu Rumah Otomatis via SMS Berbasis Mikrokontroler ATMega328P. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 3(1), 1–7. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.3.1.2015.1-7>
- Blasinski, H., Bulan, O., & Sharma, G. (2013). Per-colorant-channel color barcodes for

mobile applications: An interference cancellation framework. *IEEE Transactions on Image Processing*, 22(4), 1498–1511.
<https://doi.org/10.1109/TIP.2012.2233483>

Guntoro, G., Costaner, L., & Sutejo, S. (2017). Pelatihan Sistem Pembelajaran E-Learning Pada Sekolah Menengah Kejuruan Dwi Sejahtera Pekanbaru. *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 1, pp. 39–45.
<https://doi.org/10.31849/dinamisia.v1i1.411>

Hangzhou, G. (2016). *GM65 Bar Code Reader Module User Manual*. Hangzhou: Grow.

Iskandar, A., Muhajirin, M., & Lisah, L. (2017). Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega. *Jurnal Informatika Upgris*, 3(2), 99–104.
<https://doi.org/10.26877/jiu.v3i2.1803>

Juniawan, F. P., & Sylfania, D. Y. (2019). Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Kombinasi Sensor Dan Sms Gateway. *Jurnal Teknoinfo*, 13(2), 78.
<https://doi.org/10.33365/jti.v13i2.304>

Lonika, T., & Hariyanto, S. (2019). *Simulasi Smart Door Lock Berbasis QR Code Menggunakan Arduino Uno pada Penyewaan Apartemen Online*. 1, 9–15.

Robotshop. (2015). *Arduino Mega 2560 Datasheet*. Retrieved from <http://www.robotshop.com/content/PDF/ArduinoMega2560Datasheet.pdf>

Saghranie Daulay, S. (2011). Hubungan BARCODE dengan Produk Industri Sebagai Standar Perdagangan Produk Industri Masa Kini Oleh. *Journal of Pragmatics*, 43(1), 314–326.

Tutorialpoint. (2014). Android Application Development. In *Tutorials Point*. Retrieved from <https://store.tutorialspoint.com>