

Kunci Portable Berbasis IoT Menggunakan QR Code, Android dan REST API

Ika Karlina Laila Nur Suciningtyas¹, Muhammad Safry Al Mubarrok¹, Adlian Jefiza¹
¹Politeknik Negeri Batam, Teknik Elektro, Batam

Email: ikakarlina@polibatam.ac.id

Received: 12-14-2021

Accepted: 29-12-2021

Published: 29-12-2021

Abstrak

Smartphone berbasis android memiliki fitur berupa QR code yang dapat dimanfaatkan sebagai alat kunci digital. Penelitian menggunakan QR Code sebagai salah satu alternatif kunci otomatis perlu dilakukan sebagai pengembangan dari pemanfaatan smartphone. Kunci portable yang mudah dibawa dan menggunakan QR Code sebagai alat kunci digital, terhubung secara realtime pada android. Akses yang dibutuhkan untuk komunikasi ini adalah dengan menggunakan REST API. Kunci portable berbasis IoT menggunakan QR code, Android dan REST API merupakan salah satu metode akses pintu yang bersifat fleksibel dalam memperoleh data dari riwayat akses serta memiliki kemampuan untuk memonitor aktifitas penggunaan kunci. Alat yang dibuat terdiri dari beberapa komponen elektronika yang dirangkai dan diatur agar dapat diakses melalui smartphone. Dari aplikasi yang terpasang pada smartphone, pengguna yang terdaftar dapat memiliki akses untuk membuka dan mengunci pintu. Penelitian ini menghasilkan kunci portable dengan magnetik doorlock yang dikontrol secara digital dan terhubung ke relay dan sistem kontrol Wemos D1. Berdasarkan riwayat hasil pengujian buka pintu, minimum waktu yang dibutuhkan untuk membuka pintu adalah 1s dan maksimal waktu 5s.

Kata kunci: *Kunci Pintu, QR Code, REST API, Android*

Abstract

Android smartphones have a QR code feature that can use as a digital key tool. Research using QR codes as an alternative to automatic keys needs to develop as smartphone utilization. A portable lock that is easy to carry and uses a QR code as a digital lock tool, connects in real-time on Android. Access required for this communication is using the REST API. IoT-based portable lock using QR code, Android and REST API is one of the flexible door access methods in obtaining data from access history. It can monitor key usage activity. The tool consists of several electronic components assembled and arranged to access via smartphones. From the application installed on the smartphone, registered users can open and lock doors. This research resulted in a portable lock with a magnetic door lock that is digitally controlled and connected to the relay and control system of the Wemos D1. Based on the history of door opening and closing test results, the minimum time required to open the door is 1s and the maximum time is 5s.

Keywords: *Electric doorlock, QR Code, REST API, Android*

Pendahuluan

Penggunaan kunci sebagai salah satu cara untuk mengamankan dan melindungi barang berharga dari kejahatan telah umum digunakan. Definisi kunci yang sebelumnya merupakan alat yang terbuat dari logam untuk membuka dan mengunci pintu saat ini mulai bertambah seiring dengan peningkatan teknologi. Kunci konvensional yang memerlukan anak kunci dalam penggunaannya mulai tergeser dengan munculnya kunci digital yang dapat diakses dengan menggunakan kode maupun sidik jadi.

Beberapa jenis kunci digital yang sudah ada saat ini diantaranya menggunakan kode PIN, bluetooth, dan kartu RFID. Dari segi keamanan, kunci digital memiliki kinerja yang lebih bagus dibandingkan dengan kunci konvensional. Beberapa perbedaan yang cukup signifikan diantara keduanya adalah terkait metode penggunaannya. Kunci digital dapat diakses dengan memasukan kode PIN khusus, sidik jadi, QR Code atau menggunakan bluetooth.

Smartphone berbasis android telah banyak digunakan sebagai alat akses atau pengganti kunci untuk membuka pintu. Salah satu fitur yang dapat digunakan pada smartphone tersebut adalah QR code. Penelitian mengenai penggunaan QR Code untuk mengakses pintu pernah dilakukan dengan membuat prototype system kunci pintu berbasis QR Code dan Arduino menggunakan Bluetooth sebagai transmitter [1]. Pada penelitian tersebut data QR Code dari pengguna ditanamkan dalam program Arduino sehingga alat hanya bisa digunakan oleh satu pengguna dan tidak adanya riwayat penggunaan akses pintu pada teknologi tersebut.

Terdapat beberapa cara sistem melakukan komunikasi berbasis IoT. Cara yang sangat umum digunakan adalah dengan layanan server Rest API pada berbagai aplikasi dan pengguna ponsel, Integrasi basis data realtime fire base di kedua sisi. Jenis komunikasi tersebut memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Rest API merupakan layanan web yang dibuat khusus untuk mendukung kebutuhan situs atau aplikasi. Pengguna menggunakan program aplikasi Rest API sebagai interface untuk berkomunikasi dengan layanan web. Secara umum, Rest API memperlihatkan sekumpulan data dan fungsi untuk memfasilitasi interaksi antara program komputer dan memungkinkan mereka untuk bertukar informasi [2].

Database merupakan kumpulan data terhubung yang dapat digunakan oleh pengguna untuk mendapatkan informasi yang diinginkan secara efisien [3]. Sebuah database dibagi bersama struktur komputer yang terintegrasi untuk menyimpan file. Bertugas juga mengolah data baru yang bisa diperbaiki untuk ditampilkan secara matang ke pengguna [4].

QR Code atau Quick Response Code adalah suatu cara yang cepat untuk mendapatkan informasi. QR Code pertama kali digunakan dalam industry automotive untuk melacak produk yang dihasilkan. QR Code merupakan barcode dua dimensi yang terdiri dari kotak hitam di dalam kotak putih yang lebih besar.[5]. Contoh QR code ditampilkan pada gambar 1



Gambar 1. Contoh bentuk QR Code [5]

QR Code dapat menyimpan informasi seperti URL, nomor telepon, pesan SMS, atau teks apapun. QR Code merupakan perkembangan dari barcode yang dikembangkan oleh Denso Wave. Perbedaan QR Code dan barcode terletak pada penyimpanan data, barcode menyimpan data yang lebih pendek dibanding QR Code [6].

Pengembangan penggunaan QR Code sebagai kunci portabel yang terhubung secara realtime pada android dan menggunakan REST API perlu dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Kunci portable berbasis Internet of Thing (IoT) menggunakan QR code, Android dan REST API diharapkan lebih cepat dan fleksibel dalam mengakses dan memperoleh data dari riwayat akses serta memonitor aktifitas penggunaan pintu. Penelitian ini perlu dilakukan sebagai bagian dari pengembangan ilmu pengetahuan yang bermanfaat dan mengarah pada otomatisasi, yang bersifat aplikatif dan inovatif.

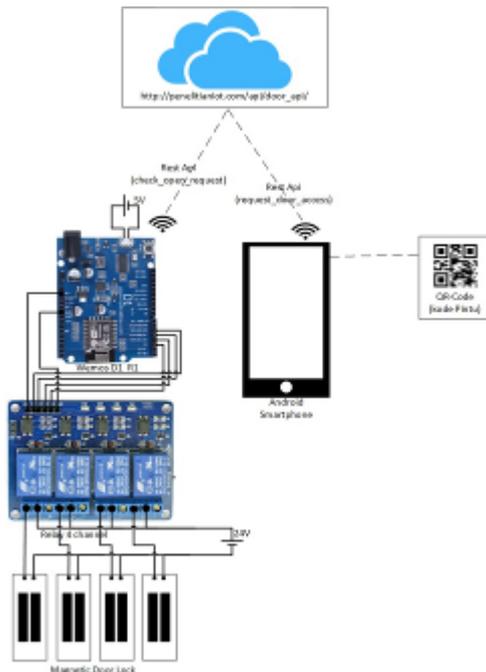
Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian kunci portable ini meliputi pembuatan

desain sistem, analisa usecase, pembuatan database dan pembuatan diagram alir akses pintu.

Desain Sistem

Kunci portabel berbasis IoT dengan menggunakan QR-Code, Arduino dan REST API memiliki desain sistem atau cara kerja seperti yang tertera pada gambar 2.



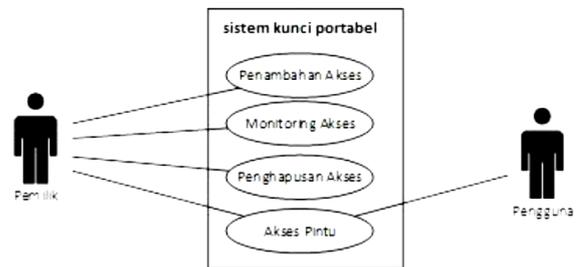
Gambar 2. Desain sistem kunci portabel

Cara kerja dari sistem kunci portabel ini dimulai dari aplikasi pada android yang dapat membaca QR Code pada pintu. QR Code yang terbaca tersebut selanjutnya diolah oleh aplikasi untuk dapat mengirimkan informasi permintaan buka pintu ke web server menggunakan rest api. Web server yang berperan sebagai database akan mengupdate permintaan untuk membuka pintu pada sistem. Untuk membuat pintu terbuka, maka arduino sebagai sistem control akan meminta data secara berkala melalui web server menggunakan rest api. Arduino berperan melakukan pengecekan keberadaan permintaan buka pintu pada web server yang kemudian memberikan perintah untuk membuka pintu dengan mengaktifkan relay dan magnetic lock pada pintu.

Analisa Usecase

Usecase diagram merupakan gambaran ringkas pengguna sistem dan aktivitas yang

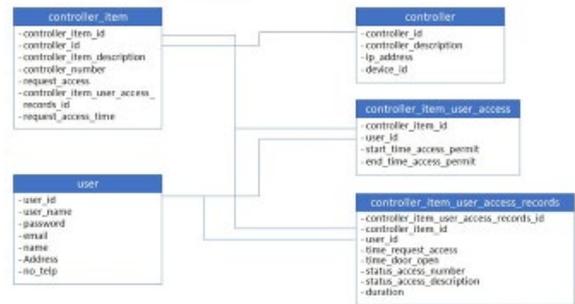
dapat dilakukan pada sistem tersebut. Pada sistem kunci pintu portabel ini, terdapat dua pelaku aktivitas yaitu pemilik dan pengguna. Pengguna merupakan orang yang memiliki akses/ diberikan izin untuk dapat mengakses pintu otomatis. Aktivitas pengguna dibatasi hanya untuk akses pintu saja. Pemilik merupakan orang yang memiliki sistem kunci portabel ini. Adapun aktivitas yang dapat dilakukan oleh pemilik adalah Penambahan Akses, Monitoring Akses, Penghapusan Akses, serta Akses Pintu. Diagram usecase ditampilkan pada gambar 3.



Gambar 3. Usecase Diagram

Desain Database

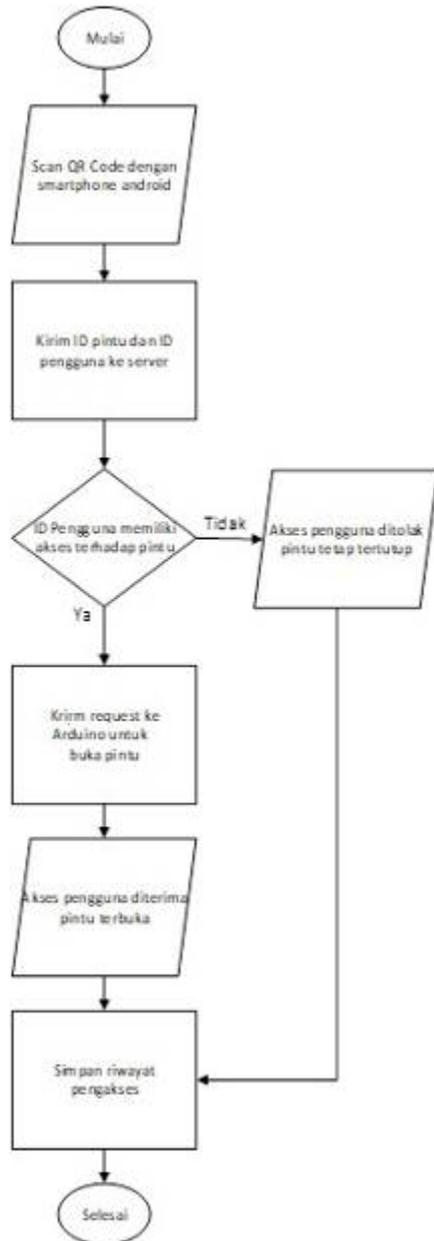
Setelah menganalisis kebutuhan pengguna pada sistem kunci portabel, maka dibuat desain data base sesuai gambar 4. Proses database ini terdapat 5 tabel yaitu, controller, controller item, controller item user access, user, dan controller item user access records.



Gambar 4. desain database

Diagram Alir kunci portabel

Diagram alir kunci portabel ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir kunci portable

Berdasarkan diagram alir tersebut, android akan membaca QR-Code dan mengirimkan data ke server untuk memerintahkan Arduino membuka pintu. Sistem pada server akan melakukan pengecekan apakah data pengguna memiliki akses terhadap pintu. Jika pengguna memiliki akses, maka sistem pada server akan meminta Arduino untuk membuka pintu. Namun jika pengguna tidak memiliki akses, maka pintu tidak akan terbuka.

Hasil dan Diskusi

Penelitian ini menghasilkan 4 sistem yang digunakan dalam proses kontrol kunci portable berbasis IoT. Keempat sistem tersebut terdiri dari sistem control pintu menggunakan modul wemos D1, aplikasi android pembaca QR Code kode pintu, API server sebagai penyedia data ke pengontrol pintu dan aplikasi android, dan data base sebagai penyimpan data.

Sistem pengontrol kunci

Sistem pengontrol kunci pada penelitian ini terdiri dari beberapa komponen utama berupa Magnetic door lock, Wemos D1, power meter, relay dan miniatur pintu berupa lemari 3 pintu. Kunci yang digunakan pada penelitian ini adalah kunci portable berupa magnetic door lock yang dapat dipasang dan dilepas pada desain pintu. Magnetic door lock yang digunakan terdiri dari dua komponen utama berupa solenoid dan lempeng besi yang dapat saling terpisah yang ditampilkan pada gambar 6.



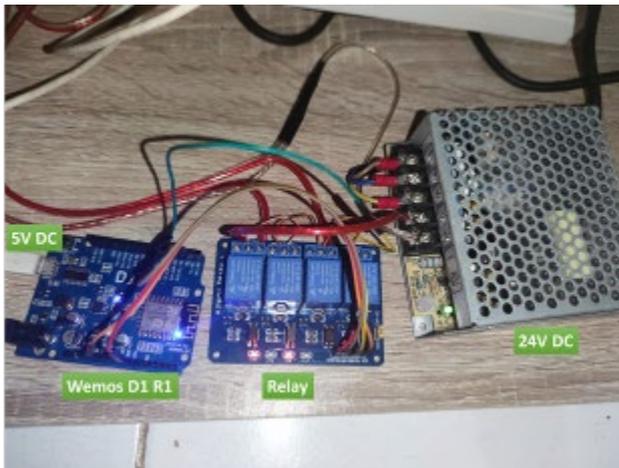
Gambar 6. Magnetik door lock

Magnetic door lock dipasang pada loker 3 pintu yang ditunjukkan pada gambar 7.



Gambar 7. Pemasangan Magnetik door lock pada pintu loker

Komponen dalam hal elektrikal yang sekaligus sebagai pengendali pintu otomatis terdiri dari power meter, relay dan Wemos D1 yang merupakan papan sirkuit berbasis mikro-kontroler yang sudah terpasang wifi modul ESP8266. Modul ESP8266 Wifi adalah modul yang memungkinkan mikrokontroler untuk terhubung dengan jaringan wifi.



Gambar 8. Komponen elektrikal

Wemos D1 diprogram menggunakan pemrograman Arduino. Berdasarkan program ini, sistem control akan meminta data ke server setiap 2 detik untuk melakukan pengecekan permintaan buka pintu. Berdasarkan data yang didapat dari server, sistem kontrol akan membuka pintu jika terdapat permintaan buka pintu pada pintu yang dikontrolnya. Tampilan program ditunjukkan pada gambar 9.

Aplikasi Android

Sebagai tampilan awal, aplikasi kunci portable ini dibuat dengan logo sederhana yang menggambarkan barcode dan pintu sesuai dengan topik penelitian ini. nama aplikasi yang digunakan adalah Auto Door Lock yang ditampilkan pada gambar 10.

Saat aplikasi dibuka, pada awal tampilan aplikasi akan memberikan perintah untuk melakukan scan barcode sesuai dengan gambar 11. Jika kamera diarahkan pada barcode yang sudah terdaftar, maka aplikasi akan menampilkan informasi "request door success" yang secara otomatis akan mengaktifkan relay dan membuat pintu dapat dibuka. Informasi tersebut ditampilkan pada gambar 12.

```

jon_rest | Arduino 1.8.12
File Edit Sketch Tools Help

jon_rest

#include <ESP8266WiFi.h>
#include <ESP8266WiFiClient.h>
#include <ArduinoJson.h>

#define SERVER_IP "192.168.1.9"
#define STASSID "Alfabea"
#define STAPSK "sehatsejahtera"

String controller_id = "T0001";
int outputPin=02;
int outputPins[] = {02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09};

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial.println();

  for (int i = 0; i < 8; i = i + 1) {
    pinMode(outputPins[i], OUTPUT);
    digitalWrite(outputPins[i], 0);
  }

  WiFi.begin(STASSID, STAPSK);

  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    delay(500);
    Serial.print(".");
  }
  Serial.println("");
  Serial.print("Connected! IP address: ");
  Serial.println(WiFi.localIP());
}

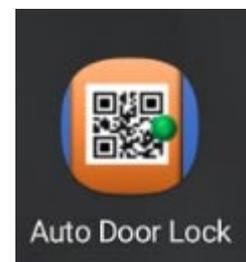
void loop() {
  Serial.println(WiFi.localIP());
  delay(2000);

  if (WiFi.status() == WL_CONNECTED) {
    digitalWrite(3, HIGH); // sets the digital pin 2 on
    WiFiClient client;
    HTTPClient http;

    //Serial.println("Check ID in:");
    //Serial.printf("Chip ID = %08Xn", ESP.getChipId());
    //Serial.print("[HTTP] begin...\n");
    // configure traged server and url
    http.begin(client, "http://penelitianiot.com/api/door_api/check_open_request/");
  }
}

```

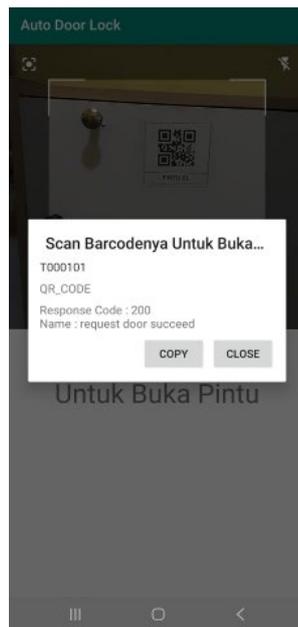
Gambar 9. Tampilan Program sistem kontrol pada wemos D1



Gambar 10. Tampilan logo aplikasi



Gambar 11. Tampilan awal aplikasi saat digunakan



Gambar 12. Tampilan "request door success"

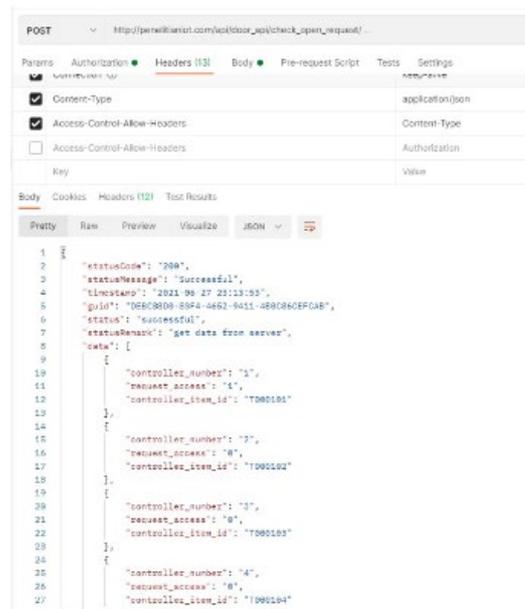
REST API Server

REST API adalah sebuah interface yang menghubungkan aplikasi satu dengan aplikasi lainnya menggunakan metode Representational State Transfer. Pada REST API, data yang dikomunikasikan antara device dan server berupa data JSON (JavaScript Object Notation). Pada

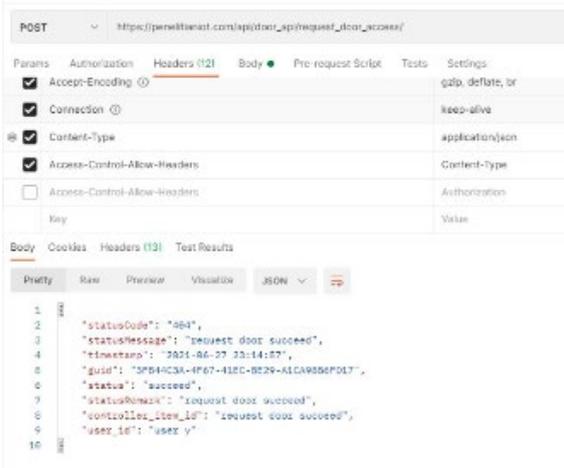
penelitian ini, REST API Server berada pada URL https://penelitianiot.com/api/door_api/.

Terdapat dua interface REST API yang digunakan pada penelitian ini. Kedua interface tersebut adalah `check_open_request` dan `request_door_open`. Rest API `check_open_request` merupakan interface antara server dengan sistem control kunci Wemos D1. Rest API `check_open_request` digunakan oleh Wemos D1 untuk mendapatkan data JSON dari server tentang permintaan buka kunci pada kunci yang dikontrolnya. REST API `request_door_open` merupakan interface antara server dengan aplikasi android. REST API `request_door_open` digunakan oleh aplikasi android untuk meminta permintaan buka pintu setelah mendapatkan data kode pintu pada QR-Code kode pintu.

Pada penelitian ini REST API server diuji menggunakan aplikasi postman. Pengujian Rest API `check_open_request` digunakan untuk mengecek data yang diperoleh ketika mengirimkan data `controller_id` pada url http://penelitianiot.com/api/door_api/check_open_request. Hasil yang diperoleh dari pengujian ditampilkan pada gambar 13. Pengujian Rest API `check_open_request` digunakan untuk mengecek data yang diperoleh ketika mengirimkan data `user_id` dan `controller_item_id` ke url http://penelitianiot.com/api/door_api/request_door_open. Hasil yang diperoleh dari pengujian ditampilkan pada gambar 14.



Gambar 13. Hasil pengujian Rest API `check_open_request` dari Aplikasi Postman

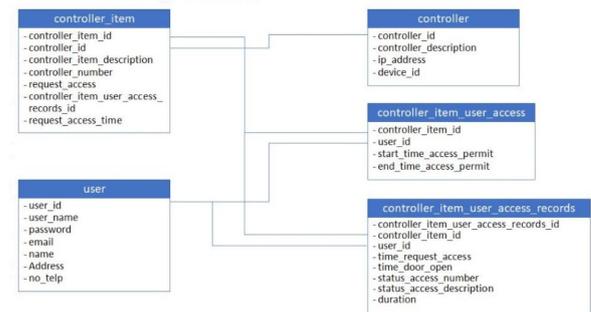


Gambar 14. Hasil pengujian Rest API request_door_open dari Aplikasi Postman

Database

Database dibuat dengan menggunakan database MySQL. Database pada penelitian ini terdiri dari kelas controller, controller_item, user, dan kelas controller item user access seperti digambarkan pada gambar 15. Kelas controller terdiri dari controller_id, controller description dan device_id. Tiap anggota pada kelas controller dapat berasosiasi dengan kelas item sebanyak 0 sampai 8 anggota. Kelas controller_item minimal terdiri dari controller_item_id, controller_id, controller_item_description dan controller_number. Kelas controller item dapat berasosiasi dengan kelas user melalui kelas controller_item_user_access.

Pada penelitian ini histori permintaan buka pintu disimpan dalam tabel controller_item_user_access_record. Kelas controller_item_user_access_record terdiri dari controller_item_user_access_record_id, controller_item_id, user_id, time_request_access, time_door_open, status_access_number, status_access_description, dan duration. Kelas controller_item_user_access_record akan diupdate setiap terdapat permintaan buka pintu dari aplikasi android.

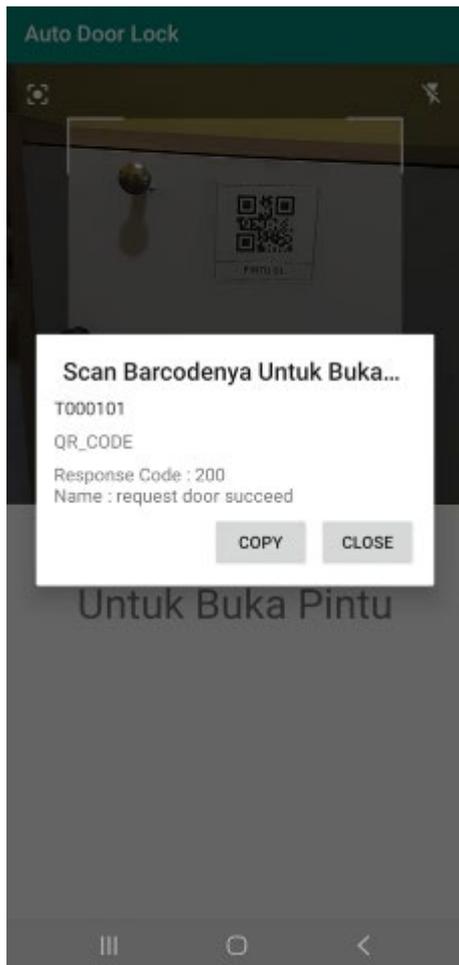


Gambar 15. Kelas Diagram Database

Pengujian Kunci Portable

Pengujian Buka Pintu

Proses pengujian kunci portable dilakukan menggunakan aplikasi auto door lock. Pengujian dilakukan dengan melakukan scanning QR-code pada pintu 1 dan pintu 2. QR-Code yang berada pada pintu 1 dan pintu 2 memiliki kode data yang berbeda. Kode data pada pintu mewakili kode controller_item_id pada kelas controller_item. Aplikasi auto door lock akan mengirimkan kode qr-code dan user ide ke server setelah proses scanning berhasil. Pada tiap permintaan buka pintu pada Server REST API, Aplikasi REST API akan menambahkan riwayat permintaan pada kelas controller_item_user_access_record. Controller wemos akan meminta data ke server REST API untuk mengecek permintaan buka pintu pada kunci yang dikontrolnya. Controller Wemos D1 akan membuka pintu jika data request_access pada kunci yang dikontrolnya bernilai Sedangkan REST API akan mengupdate anggota time_door_open dan duration jika terdapat permintaan buka pintu controller_item_id pada data controller_id yang diminta Wemos D1.



Gambar 16. Process Pengujian Buka kunci pintu lemari menggunakan aplikasi auto door lock pada android

Riwayat Buka Pintu

Riwayat pengaksesan buka pintu dapat dilihat pada kelas controller_item_user_access_record. Hasil riwayat pengaksesan buka pintu pada saat ini dapat diakses menggunakan phpmysql pada web hosting di server. Hasil Riwayat uji coba buka pintu dan durasi antara waktu proses permintaan buka pintu sampai pintu terbuka ditampilkan pada gambar 17. Berdasarkan hasil pengujian durasi minimum untuk membuka pintu adalah 1s dan durasi maksimum untuk membuka pintu adalah 5s.

	controller_item_user_access_records_id	controller_item_id	user_id	status_access_number	status_access_description	duration
Delete	20210628183440T000101	T000101	1	1	door request allowed	2
Delete	20210628183434T000101	T000101	1	1	door request allowed	2
Delete	20210628183411T000101	T000101	1	1	door request allowed	3
Delete	20210628183354T000101	T000101	1	1	door request allowed	4
Delete	20210628183347T000101	T000101	1	1	door request allowed	2
Delete	20210627232807T000106	T000106	1	1	door request allowed	3
Delete	20210627232800T000101	T000101	1	1	door request allowed	5
Delete	20210627232756T000101	T000101	1	1	door request allowed	1
Delete	20210627232751T000106	T000106	1	1	door request allowed	3
Delete	20210627232739T000106	T000106	1	1	door request allowed	4
Delete	20210627232725T000106	T000106	1	1	door request allowed	1
Delete	20210627232718T000106	T000106	1	1	door request allowed	3
Delete	20210627232623T000101	T000101	1	1	door request allowed	2
Delete	20210627232608T000101	T000101	1	1	door request allowed	1

Gambar 17. Riwayat pengujian buka kunci portable

Simpulan

Penelitian ini menghasilkan kunci portable dengan magnetik doorlock yang dikontrol secara digital dan terhubung ke relay dan sistem kontrol Wemos D1. Sistem yang dibuat pada penelitian ini dapat berfungsi untuk membuka kunci menggunakan aplikasi android yang membaca QR Code dengan mengirimkan data ke server melalui protocol REST API. Berdasarkan riwayat hasil pengujian buka pintu, minimum waktu yang dibutuhkan untuk membuka pintu adalah 1s dan maksimal waktu 5s. Aktivitas penambahan dan penghapusan akun pada saat ini dapat dilakukan dengan mengakses database sistem dan melakukan perubahan disana. Perkembangan sistem ini perlu ditambahkan aktivitas penambahan dan penghapusan akun pada android bagi user admin. Sistem ini dapat diaplikasikan pada sistem penyimpanan lain yang menggunakan loker seperti penyewaan tempat penyimpanan helm pada tempat parkir, penyimpanan tas di perpustakaan maupun penyimpanan sepatu dan sandal di masjid.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih terucap untuk seluruh tim yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Penelitian ini merupakan hasil penelitian dari Penguatan Budaya Penelitian Peneliti Muda yang didanai oleh Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (PPPM) Politeknik Negeri Batam.

Daftar Pustaka

- [1] Prakasa, Gifari Alim.2017.Program Studi Informatika Fakultas Komunikasi Dan Informatika Fakultas Muhammadiyah Surakarta.Surakarta.
- [2] Masse, Mark.2012.Rest API Design Rules Book.USA:Really Media,Inc.
- [3] ITL Education Solutions Limited, Introduction to Information Technology, India: Dorling Kindersley (India) Pvt. Ltd., 2010.
- [4] Rob, Peter. 2004. Database Systems: Design, Implementation and Management. England: Course Technology.
- [5] Waters, Joe. 2012. QR Codes For Dummies. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey

- [6] Tizhoosh, H. R. (2015). Barcode annotations for medical image retrieval: A preliminary investigation. IEEE International Conference on Image Processing, 2015–Decem(ICIP), 818–822.
<https://doi.org/10.1109/ICIP.2015.7350913>