

Prototype Booth Peminjaman Kunci Ruang Kelas Prodi Teknik Informatika UN PGRI Kediri

Aris Mahmudi¹, Muhammad Fajrul Fahmi², Ahmad Dzaky Hafidz Musta'in³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹mmahmudi1103@gmail.com, ²firfahmi1@gmail.com, ³dzakymustain43@gmail.com

Abstrak – Proses peminjaman kunci ruang kelas di UN PGRI Kediri tepatnya Prodi Teknik Informatika selama ini menggunakan prosedur manual yang membutuhkan waktu dan terkesan usang. Setiap kali meminjam kunci, mahasiswa atau Penanggung Jawab Mata Kuliah (PJKM) harus mengisi lembar peminjaman secara lengkap dan menitipkan kartu mahasiswa sebagai jaminan. Sistem ini sering kali menyebabkan ketidaknyamanan bagi mahasiswa karena prosesnya memakan waktu, terutama saat pergantian jam kuliah yang menyebabkan antrian panjang. Oleh karena itu, penelitian ini merancang sebuah sistem peminjaman kunci berbasis teknologi Internet of Things (IoT) untuk menyederhanakan dan mempercepat proses tersebut. Sistem ini menggunakan QR Code Scanner sebagai autentikasi melalui kartu mahasiswa, yang berfungsi mengidentifikasi data peminjam secara otomatis dari database. Setelah verifikasi, mahasiswa dapat memilih kunci ruangan yang akan dipinjam, mengisi waktu peminjaman, dan melakukan konfirmasi untuk membuka akses kunci yang dikendalikan oleh servo. Pengembalian kunci dilakukan dengan cara serupa, di mana sistem mendeteksi pengembalian menggunakan limit switch. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi, disiplin, dan keteraturan peminjaman kunci, sekaligus memberikan insentif berupa poin bagi mahasiswa yang disiplin dalam pengembalian tepat waktu.

Kata Kunci — peminjaman kunci, Internet of Thing, QR Code scanner

1. PENDAHULUAN

Peminjaman kunci kelas adalah hal yang sangat lumrah dilakukan di Prodi Teknik Informatika UN PGRI Kediri. Sebelum sebuah kelas melaksanakan kegiatan perkuliahan, PJKM (Penanggung Jawab Mata Kuliah) atau ketua kelas akan meminjam kunci sebuah ruangan di kantor prodi yang dilayani oleh seorang admin prodi. Peminjam harus mengisi lembar peminjaman dengan data, kunci ruangan mana yang dipinjam, mulai jam berapa hingga jam berapa peminjaman selesai, nomor telepon, tanda tangan saat meminjam, dan saat pengembalian kunci. Selain itu peminjam juga perlu menambahkan keterangan barang lain yang dipinjam seperti proyektor dan spidol. Kartu mahasiswa peminjam juga harus ditinggal di kotak yang disediakan sebagai penjamin peminjaman.

Hal sesederhana meminjam kunci ruangan sangat menguras waktu peminjam dengan prosedur yang sangat usang untuk prodi yang mendalami teknologi. Tidak jarang dalam proses peminjaman, peminjam lupa atau sengaja tidak mengisi kolom ruang, kode dosen, atau kolom lain yang motifnya cukup beralasan; terlalu banyak kolom yang diisi. Mahasiswa peminjam umumnya ingin segera meminjam kunci dan segera membuka kelas. Apalagi saat pergantian jam, terkadang terjadi roster peminjam karena tiap dosen memiliki PJKM yang berbeda. Tidak heran dalam kurun waktu tertentu admin prodi mengingatkan tentang kedisiplinan dalam mengisi lembar peminjaman demi terjaganya inventaris prodi. Namun seringkali waktu mahasiswa peminjam yang mendesak membuat proses mengisi lembar peminjaman terkesan menguras waktu.

Maka dari itu dirancanglah sistem peminjaman kunci ruangan dengan memanfaatkan teknologi IoT (*Internet of Things*). Sebuah sistem yang dapat mencatat tiap kali mahasiswa melakukan peminjaman tanpa mengisi lembar peminjaman. Untuk melakukan peminjaman, mahasiswa harus memindai kartu mahasiswa ke *Barcode Scanner* yang disediakan. *Barcode Scanner* dipilih karena autentikasi yang relatif mudah. Cukup dengan menyediakan barcode pada kartu mahasiswa dan kartu dapat dikenali sistem. Nilai barcode berupa NPM (Nomor Pokok Mahasiswa) yang telah tersimpan di database prodi. Sehingga ketika peminjam memindai kartunya, data diri peminjam akan ditampilkan ke layar sistem sekaligus tanggal peminjaman saat dilakukan. Peminjam memilih kunci ruang mana yang akan dipinjam serta mengisi jam peminjaman dan jam pengembalian. Kolom lain seperti dosen, kode proyektor, dll berupa *checkbox* sehingga pengisian lebih cepat. Terakhir, peminjam perlu mengkonfirmasi peminjaman sehingga kunci yang terdapat pada alat bisa ditarik. Mekanisme penyimpanan kunci berupa lubang kunci yang di dalamnya terdapat servo untuk menahan atau melepas kunci. Sehingga kunci ruang tidak bisa ditarik sebelum peminjam melakukan pindai kartu dan konfirmasi peminjaman.

Proses pengembalian tidak jauh berbeda seperti peminjaman. Namun peminjam hanya perlu melakukan konfirmasi pengembalian dan memasukkan kunci di tempat semula. Di dalam lubang penyimpanan kunci terdapat

sensor inframerah untuk mendeteksi apakah kunci masuk atau tidak. Sehingga di dalam sistem, mahasiswa peminjam telah tercatat mengembalikan kunci. Ketika mahasiswa peminjam tepat waktu dalam pengembalian kunci, maka akan mendapatkan poin yang akan dirangking tiap akhir semester. Diharapkan sistem ini dapat membuat kegiatan peminjaman kunci menjadi semacam hal yang menyenangkan bagi mahasiswa karena tiap mahasiswa peminjam akan berusaha disiplin dalam meminjam dan mengembalikan kunci.

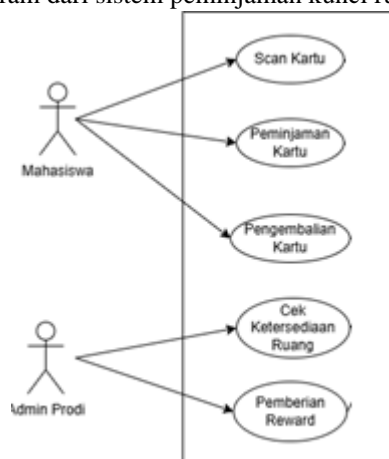
2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metodologi pengembangan prototipe. Prototipe adalah interaksi berulang dari pengembangan kerangka kerja, di mana persyaratan ditransfer ke kerangka kerja fungsional, yang terus dikembangkan bekerja sama dengan pengguna dan penguji [1]. Metode prototipe juga dapat bekerja dengan beberapa alat peningkatan untuk interaksi. Salah satu keuntungan dari strategi pengembangan model ini adalah kecocokan yang baik antara klien dan pengembang. Tujuannya adalah untuk memudahkan memperbaiki *framework* atau aplikasi karena pelanggan tahu apa yang diharapkan. Proses ini melibatkan beberapa tahapan utama, yakni analisis kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan prototipe, pengujian, dan evaluasi. Pada tahap analisis kebutuhan, dilakukan identifikasi spesifikasi dan fitur yang dibutuhkan dalam sistem. Setelah itu, tahapan perancangan dilakukan dengan membuat diagram sistem dan alur kerja untuk mendefinisikan bagaimana mikrokontroler akan berkomunikasi dengan perangkat lain, seperti sensor atau modul komunikasi. Selanjutnya, prototipe sistem dikembangkan dengan memanfaatkan mikrokontroler sebagai unit kontrol utama untuk mengatur proses peminjaman dan pengembalian kunci secara otomatis.

Tahapan pengujian dilakukan setelah prototipe selesai dibuat untuk memastikan semua fungsi berjalan sesuai spesifikasi. Pengujian ini meliputi uji coba sistem di lingkungan yang dirancang, pengecekan keandalan komunikasi antara mikrokontroler dan perangkat lain, serta pengukuran waktu respons sistem dalam membuka dan mengunci akses. Evaluasi hasil pengujian digunakan untuk mengidentifikasi kelemahan sistem dan melakukan perbaikan jika diperlukan. Melalui pendekatan prototyping ini, proses pengembangan menjadi lebih iteratif, memungkinkan peneliti untuk melakukan penyesuaian dan peningkatan kualitas sistem berdasarkan umpan balik yang diterima selama pengujian.

2.1 Use Case Diagram

Berikut adalah *Use Case* diagram dari sistem peminjaman kunci ruang :



Gambar 1. Use Case Sistem Peminjaman

- Mahasiswa memindai kartunya pada *Barcode Scanner*
- Barcode scanner* akan mengirim nilai pembacaan *barcode* pada KTM ke Arduino
- Arduino mengirim data serial ke PC / Laptop dan mengakses database mahasiswa
- Jika data ditemukan, dan mahasiswa melakukan prosedur peminjaman/pengembalian, Arduino akan melakukan mekanisme pelepasan atau penguncian pada servo.

2.2 Tinjauan Pustaka

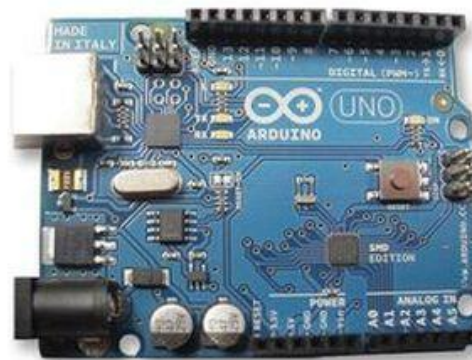
2.2.1 Sistem Peminjaman

Sistem peminjaman telah dilakukan pada penelitian-penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Rizky Ridho Prasetyo bersama Rio Wirawan dengan judul “Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Ruangan berbasis WEB Pada Universitas Pembangunan Nasional VETERAN Jakarta” menjelaskan bahwa penggunaan teknologi informasi memiliki dampak yaitu dalam percepatan

waktu dan efisiensi dalam proses peminjaman ruangan yang dilakukan dengan berbasis internet. Teknologi informasi yang berbasis WEB dapat digunakan dalam meminimalkan penggunaan perlengkapan kantor seperti contohnya kertas, tinta, dan perlengkapan kantor lainnya[2]. Penelitian lain dilakukan oleh Adytia Luky Ivan Susanto dan Yani Rahardja telah merancang Sistem Informasi Peminjaman Ruang yang berbasis WEB maka pengolahan data peminjaman ruang yang ada di FTI UKSW dapat dilakukan secara cepat dan akurat. Sehingga tidak lagi menggunakan cara yang manual, dan tentunya si peminjam dapat meminjam sendiri ruangan yang akan dipinjam sesuai kebutuhannya. Sistem Informasi Peminjaman Ruang ini sangat memudahkan Admin dalam mengelola peminjaman ruang yang ada di FTI UKSW, khususnya dalam mencari History Peminjaman Ruangan yang kemarin dengan cara manual yaitu mencari satu persatu data peminjaman ruang, tetapi jika menggunakan aplikasi WEB Peminjaman Ruang ini sudah otomatis tampil semua data peminjaman ruang dari awal sampai akhir [3].

2.2.2 Arduino Uno

Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler yang berdasarkan Atmega328 [4]. Arduino Uno memiliki 14 pin digital *input* dan *output*, 6 pin *input* analog, 16 MHz *ceramic resonator*, sebuah koneksi *Universal Serial Bus*, sebuah *Power Jack*, sebuah *ICSP header*, dan tombol *reset*. semua ini diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, dengan mudah untuk menghubungkan ke sebuah computer dengan kabel USB atau tegangan AC-to-DC dengan menggunakan *adapter* atau *battery* untuk menjalankan Arduino Uno. Arduino Uno merupakan *board processing* yang berbeda dari semua *board processing*, dikarenakan Arduino Uno tidak menggunakan FTDI USB-to-serial *drive chip*. Gambar 5 memperlihatkan Tampak atas dari Arduino Uno.



Gambar 5. Arduino Uno

2.2.3 Barcode

Barcode merupakan pengkodean menggunakan bentuk garis garis vertikal yang memiliki ketebalan yang berbeda, serta memiliki 2 warna, yaitu hitam dan putih. *Barcode* atau kode batang adalah suatu kumpulan data optik yang dibaca mesin. Sebenarnya, kode batang ini mengumpulkan data dalam lebar (garis) dan jarak garis paralel dan dapat disebut sebagai kode batang satu dimensi [5]. Cara kerja *barcode* yang menerapkan konsep digital, yaitu memanfaatkan 2 sinyal data yang memiliki sifat boolean, yaitu 0 dan 1. Secara umum ada 2 jenis *barcode*, yaitu 1D (satu dimensi) dan 2D (dua dimensi). 1D disebut juga sebagai barcode linear contohnya UPC-A, UPC-E, EAN 13 yang memiliki karakter *set Numeric* sedangkan Code 39 dan Code 93 yang memiliki alpha-numeric.



Gambar 6. Barcode

2.2.4 QR Code

QR Code adalah suatu jenis kode matriks atau kode batang dua dimensi yang dikembangkan oleh Denso Wave, sebuah divisi Denso Corporation yang merupakan sebuah perusahaan Jepang dan dipublikasikan pada tahun 1994 dengan fungsionalitas utama yaitu dapat dengan mudah dibaca oleh pemindai QR merupakan singkatan dari *quick response* atau respons cepat, yang sesuai dengan

tujuannya adalah untuk menyampaikan informasi dengan cepat dan mendapatkan respons yang cepat pula [4]. Berbeda dengan kode batang, yang hanya menyimpan informasi secara horizontal, QR Code mampu menyimpan informasi secara horizontal dan vertikal, oleh karena itu secara otomatis QR Code dapat menampung informasi yang lebih banyak dari pada kode batang. Dengan QR Code apapun bisa dirubah menjadi sebuah informasi yang dapat diakses dengan cepat. QR Code juga memiliki kemampuan untuk menyimpan data dan informasi didalamnya. Saat ini QR Code menjadi lebih populer di luar industri karena lebih cepat dan memiliki kapasitas penyimpanan yang besar jika dibandingkan dengan kode batang yang juga dikenal sebagai *barcode*. Pada umumnya pola batang dan spasi yang berbeda digunakan untuk mewakili karakter-karakter yang berbeda pada *barcode*.



Gambar 7. Contoh QR Code

2.2.5 GM-66

GM66 modul merupakan *barcode scanner* yang memiliki *scanner* berkemampuan tinggi, yang dapat membaca barcode 1D dengan mudah dan barcode 2D dengan cepat. Kemampuan GM66 dapat membaca dengan cepat, bahkan untuk barcode yang berada di kertas maupun dilayar, GM66 bahkan dapat bekerja dengan stabil ditempat yang gelap karena memiliki pencahayaan sendiri. Pada dasarnya ada 3 bagian fungsional dalam sebuah barcode scanner, yaitu sistem pencahayaan, sensor (konverter) dan decoder. *Barcode scanner* umumnya bekerja mulai dengan menerangi kode dengan Red Light. Sensor dari barcode scanner mendeteksi cahaya yang dipantulkan dari sistem pencahayaan dan menghasilkan sinyal analog dengan tegangan yang bervariasi. Konverter merubah sinyal analog ke sinyal digital yang dikirim ke decoder. Lalu, decoder mengimplementasikan sinyal digital, mengkoreksi dan memvalidasi dengan kalkulasi matematika, mengubahnya menjadi teks ASCII lalu mengirimkannya dengan komputer [5] [1].



Gambar 8. GM-66

2.2.6 Servo

Motor Servo merupakan motor yang mampu bekerja secara dua arah, motor servo bekerja dengan sistem *closed feedback* dimana posisi dari motor servo akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada didalam motor servo [1]. Motor servo terdiri dari sebuah motor, rangkaian gear, potensiometer, serta rangkaian control. Potensiometer pada motor servo berfungsi sebagai penentu batas sudut dari putaran servo. Motor servo biasanya hanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak secara kontinyu. Namun untuk beberapa keperluan motor servo dapat dimodifikasi bergerak secara kontinyu. Berikut spesifikasi dari motor servo : (1) Memiliki 3 jalur kabel power,

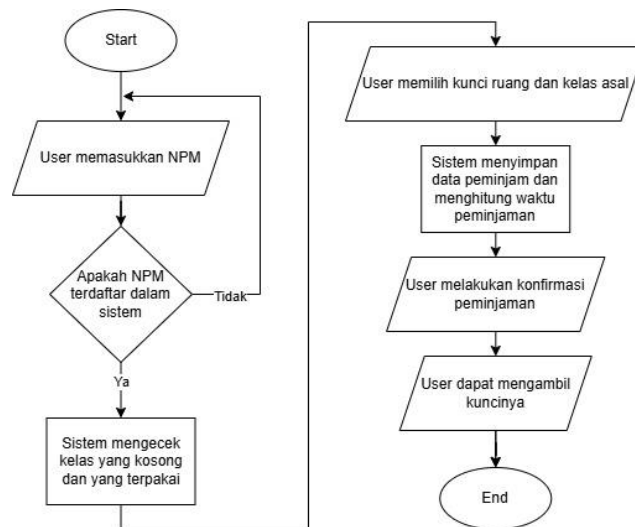
ground dan control. (2) Sinyal control mengendalikan posisi. (3) Operasional dari motor servo dikendalikan oleh pulsa selebar 20 ms.

2.2.7 Black Box

Metode *black box* merupakan sebuah pengujian yang dilakukan dengan melihat dan mengamati hasil dari pengeksekusian program serta memeriksa fungsi perangkat lunak. Dapat dikatakan *black box* adalah sebagai kotak hitam yang dimana kita hanya melihat bagian luar tanpa mengetahui isi dari kotak hitam tersebut. Hal ini memiliki kesamaan dalam melakukan pengujian *black box*, dimana melakukan evaluasi dengan mengamati bagian luar atau tampilannya saja tanpa melihat proses detail yang terjadi didalamnya [6].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

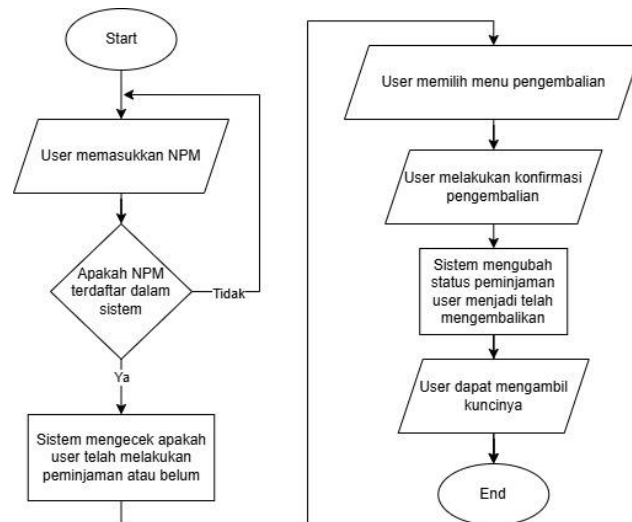
Berdasarkan uraian diatas maka pada penelitian ini akan membuat *prototype* sistem peminjaman kunci ruang menggunakan Arduino Uno sebagai mikrokontroler, GM-66 sebagai pembaca QR Code, dan laptop sebagai media akses database dari mahasiswa. Untuk pengujiannya menerapkan metode *black box*.



Gambar 9. Flowchart Peminjaman

Flowchart pada *prototype* ini dimulai dengan proses peminjaman. Peminjaman dilakukan oleh mahasiswa yang terdaftar di dalam sistem. Setiap mahasiswa memiliki Kartu Tanda Mahasiswa (KTM) yang tiap-tiap KTM memiliki QR Code yang memiliki nilai berupa Nomor Pokok Mahasiswa (NPM). Sehingga KTM yang dimiliki mahasiswa saat penelitian ini dilakukan dapat digunakan pada penelitian ini.

Langkah pertama yaitu mahasiswa melakukan scan QR Code KTM ke sensor QR Code *Scanner* pada *prototype* seperti ilustrasi yang digambarkan pada gambar 11. Pengisian nomor NPM bisa dilakukan secara manual dengan mengetikkan angka pada *input website*. Sistem akan mengecek apakah mahasiswa terdaftar dalam sistem atau tidak. Jika tidak maka tidak akan bisa melakukan peminjaman. Jika iya maka akan masuk ke halaman berikutnya yaitu halaman peminjaman kunci. Pada halaman peminjaman kunci mahasiswa perlu mengisi kunci ruang mana yang akan dipinjam dan asal kelas dari peminjam. Setelah mengisi data tersebut, peminjam perlu melakukan konfirmasi untuk memastikan kebenaran data yang telah dimasukkan. Setelah melakukan konfirmasi kunci bisa diambil.

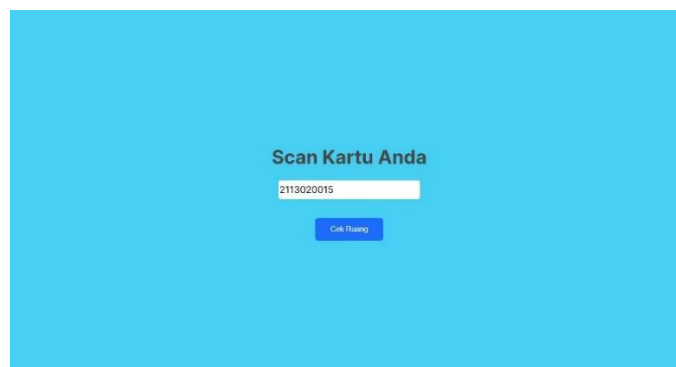


Gambar 10. Flowchart pengembalian kunci

Prosedur pengembalian menyerupai dengan proses peminjaman. Namun yang membedakan adalah menu yang digunakan pada proses pengembalian berbeda dengan proses peminjaman. Menu bisa dipindah dengan menekan gambar pada bagian samping *menu form*. Peminjam harus meletakkan kunci pada tempat yang telah disediakan untuk dapat melakukan konfirmasi pengembalian. Karena pada saat pengembalian terdapat sensor yang akan mendeteksi apakah kunci diletakkan pada tempat yang telah disediakan atau belum. Setelah kunci diletakkan pada tempat yang telah disediakan, tombol konfirmasi akan aktif. Setelah peminjam melakukan konfirmasi pengembalian, maka sistem akan mengubah status peminjam menjadi telah mengembalikan kunci.

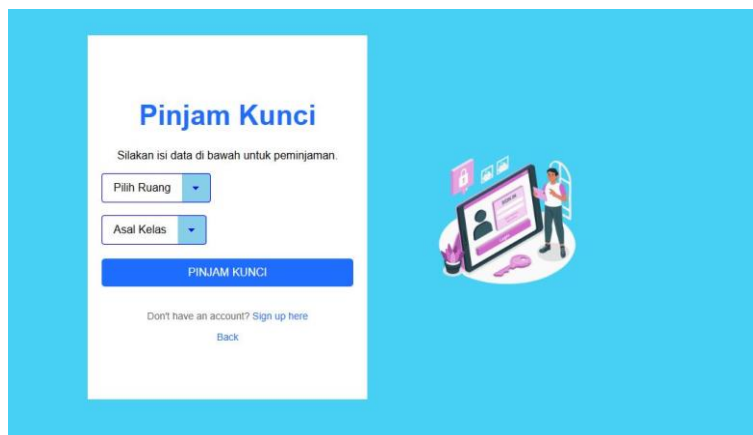


Gambar 11. Scanning QR Code KTM pada sensor GM66



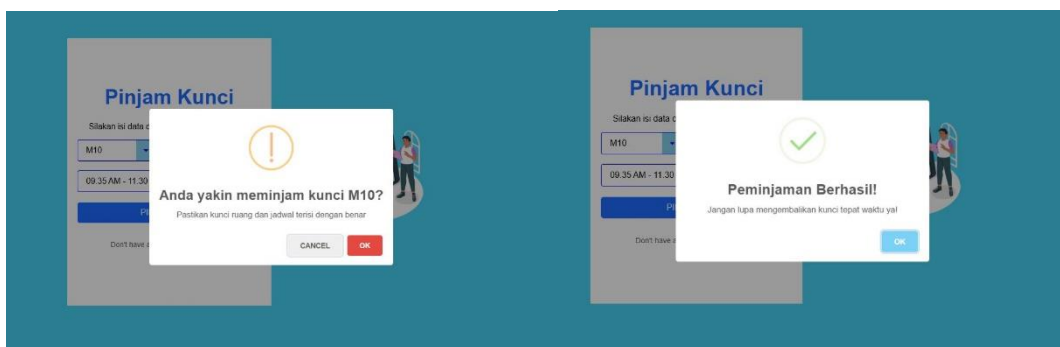
Gambar 12. Hasil pembacaan sensor akan mengisi input pada halaman depan sistem

Setelah *input* terisi dengan NPM mahasiswa selanjutnya mahasiswa menekan Enter pada keyboard. Tampilan yang akan muncul pertama kali adalah halaman peminjaman seperti pada gambar 13. Selanjutnya mahasiswa peminjam mengisi pilihan yang ada di menu. Mahasiswa peminjam tak perlu mengisi nama, nomor HP, dan data-data lain seperti pada sistem peminjaman dengan menulis absen. Karena di dalam sistem telah tercatat informasi tersebut dari tiap-tiap mahasiswa.



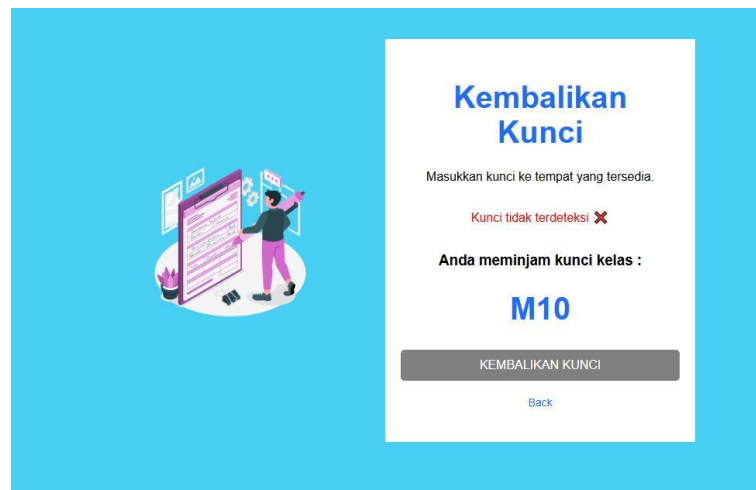
Gambar 13. Tampilan Halaman Peminjaman

Setelah mengisi data yang ada di menu, mahasiswa peminjam dapat melakukan konfirmasi peminjaman seperti pada gambar 14. Setelah melakukan konfirmasi, halaman akan kembali ke menu awal untuk menyediakan layanan bagi mahasiswa lain. [2]

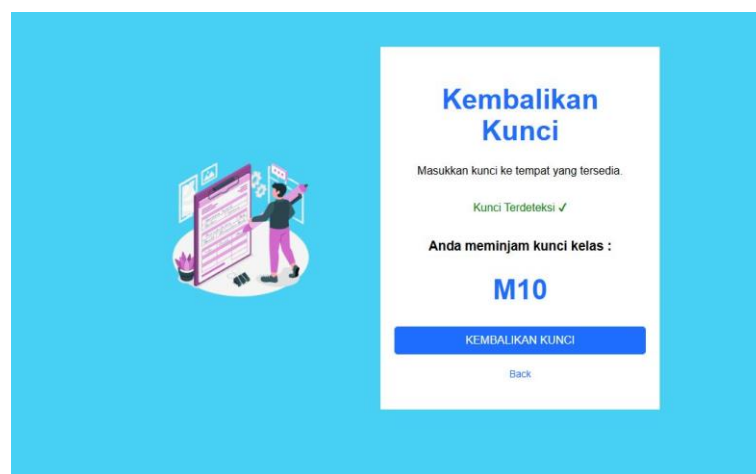


Gambar 14. Konfirmasi Peminjaman Kunci

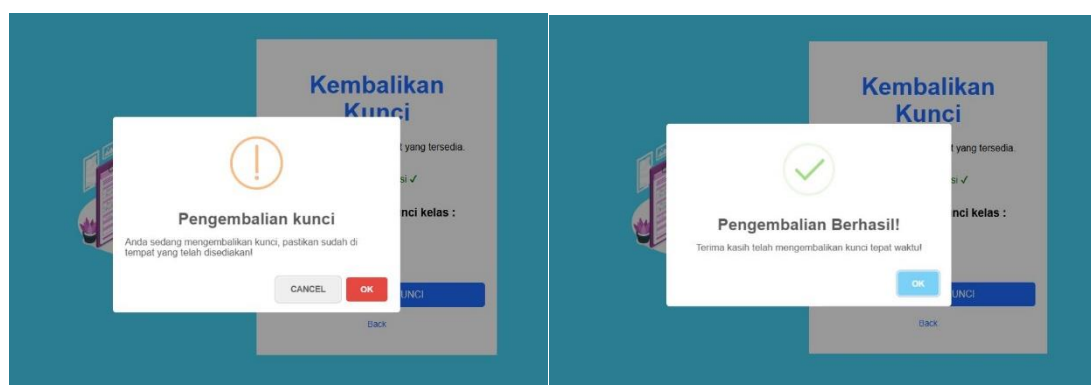
Proses pengembalian diawali dengan proses layaknya proses peminjaman. Namun user harus mengeklik layar di samping kanan untuk berpindah ke menu pengembalian kunci. Jika kunci belum diletakkan pada tempat yang telah disediakan maka akan ada peringatan kunci tidak terdeteksi dan button kembalikan kunci akan ter-disable seperti pada gambar 15. Jika kunci telah diletakkan pada tempat yang disediakan maka peringatan akan berganti dengan pesan kunci telah terdeteksi seperti pada gambar 16.



Gambar 15. Tampilan Menu Pengembalian Kunci Ketika Kunci Tidak Terdeteksi.



Gambar 16. Tampilan Ketika Kunci Telah Terdeteksi.



Gambar 17. Proses Konfirmasi Pengembalian Kunci.

Seperti layaknya konfirmasi pada peminjaman, proses pengembalian juga dilakukan konfirmasi untuk memastikan bahwa user telah mengembalikan kunci seperti pada gambar 17. Pengembalian tidak bisa dilakukan jika kunci belum ditempatkan pada tempat yang telah disediakan. Hal ini dilakukan untuk mencegah *user* melakukan konfirmasi pengembalian kunci sementara secara fisik kunci masih belum dikembalikan pada tempat semestinya.

4. SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mempercepat proses peminjaman kunci ruang agar mahasiswa tidak berlama-lama meminjam kunci. Sehingga pada penelitian ini diusulkan sebuah sistem peminjaman kunci berbasis IoT yang memanfaatkan *Barcode Scanner* sebagai autentikasi. Melalui sistem ini, mahasiswa dapat memindai kartu untuk meminjam kunci, memilih ruangan, dan mengisi informasi terkait dengan lebih cepat menggunakan teknologi otomatis. Dengan adanya fitur konfirmasi, *limit switch*, dan pemberian poin untuk pengembalian tepat waktu, diharapkan sistem ini dapat meningkatkan kedisiplinan dan memudahkan peminjaman kunci, sehingga menjadi pengalaman yang lebih menyenangkan dan efisien bagi mahasiswa.

5. SARAN

Penelitian ini memfokuskan pada *prototype* awal sistem peminjaman sehingga masih belum menyentuh sistem perangsangan mahasiswa peminjam. Efek psikologis berupa *reward* yang diberikan ketika mengembalikan tepat waktu merupakan poin utama yang dituju pada sistem ini. Sehingga kedisiplinan pada mahasiswa bukan sesuatu yang sifatnya beban, namun menjadi hal yang layak dikejar karena *reward* yang diberikan. Bukan hanya hukuman bila tidak melalaikannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. L. I. Susanto and Y. Rahardja, "Perancangan Dan Implementasi Peminjaman Ruang FTI UKSW Salatiga Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 9, p. 2720, 2022.
- [2] R. R. Prasetyo and R. Wirawan, "Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Ruangan Berbasis Web Pada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta," *Seminar Nasional Informatika, Sistem Informasi Dan Keamanan Siber*, vol. I, p. 63, 2018.
- [3] L. R. Jaelani, L. D. Samsumar, Zaenudin and M. Efendi, "RANCANG BANGUN SMART TRASH BERBASIS IOT (INTERNET OF THINGS) MENGGUNAKAN METODE PROTOTIPYNG MODEL DI DESA BERIRIJARAK," *Journal of Computer Science and Information Technology (JCSIT)*, p. 247, 2024.
- [4] Rinaldy, R. F. Christianti and D. Supriyadi, "Pengendalian Motor Servo Yang Terintegrasi Dengan Webcam Berbasis Internet Dan Arduino," *Jurnal Infotel*, vol. V, no. 2, p. 17, 2013.
- [5] M. Taufikurrachman, I. K. Somawirata and M. I. Ashari, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PADA LAPORAN PRAKTIKUM MENGGUNAKAN SCAN BARCODE," *Magnetika*, vol. VII, no. 2, p. 413, 2022.
- [6] ARFANI, A. RIFQI YARZUQ and KASIH, PATMI and PAMUNGKAS, DANAR PUTRA (2022) Pengujian Aplikasi Presensi dengan Black box Testing dengan Metode Equivalence Partitioning dan Boundary Value Analysis. Prosiding Semnas Inotek (Seminar Nasional Inovasi Teknologi), 6. ISSN 2549-7952.