

Aplikasi Sistem Personalisasi Dan Monitoring Pengunjung Berbasis *Smartcard* RFID (*Radio Frequency Identification*) Studi Kasus Candi Borobudur

Kuswinanti¹, Muhamad Femy Mulya², Yohanes Eka Wibawa³

¹Program Studi Teknik Informatika, Tanri Abeng University, Jakarta, Indonesia
kuswinanti@student.tau.ac.id

²Program Studi Sistem Informasi, Tanri Abeng University, Jakarta, Indonesia
femy.mulya@tau.ac.id

³Program Studi Teknik Informatika, Tanri Abeng University, Jakarta, Indonesia
yohanes.eka@tau.ac.id

Diterima : 31 Agustus 2021

Disetujui : 28 September 2021

Abstract— Perkembangan Teknologi RFID (*Radio Frequency Identification*) saat ini sangatlah berkembang pesat, khususnya Teknologi pembaca data secara *Contactless*. Teknologi RFID merupakan pengembangan dari Teknologi *Barcode* yang selama ini banyak digunakan sebagai media pembacaan data yang memiliki beberapa kelebihan, diantaranya keakuratan pembacaan data, biaya yang terjangkau, mudah digunakan dan lain sebagainya. Perangkat RFID saat ini banyak digunakan untuk beberapa bidang usaha seperti rumah sakit, perpustakaan, pintu tol dan digunakan untuk proses *tracking* suatu barang oleh jasa ekspedisi. Dalam penelitian ini, akan memanfaatkan Teknologi RFID yang bertujuan untuk mengurangi waktu antrian dari setiap pengunjung wisata pada saat melakukan proses *tap in* maupun *tap out* pada loket di kawasan wisata Candi Borobudur. Aplikasi ini dikembangkan dengan menerapkan metode *scrum* dan dirancang dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), serta bahasa pemrograman berbasis PHP dengan menggunakan *Framework Codeigniter*. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi sistem personalisasi dan monitoring pengunjung dikawasan Candi Borobudur dengan memanfaatkan teknologi RFID. Kemudian pada penelitian ini juga, menggunakan metode pengujian *black box* yang terdiri dari dua kategori pengujian, yaitu pengujian *black box* untuk *user* dan pengujian *black box* untuk pengunjung, serta menggunakan beberapa parameter kelas uji.

Keyword: *RFID, Smartcard, Candi Borobudur*

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi saat ini semakin tumbuh dengan cepat dan pesat, khususnya kebutuhan akan teknologi informasi dan teknologi komunikasi data. teknologi menjadi alat bantu yang banyak dimanfaatkan dalam berbagai aktivitas pekerjaan manusia. *RFID* merupakan suatu teknologi komunikasi data yang digunakan untuk melakukan proses identifikasi dan pengambilan data dengan menggunakan

teknologi radio frekuensi. Pada umumnya RFID menggunakan media atau sarana identifikasi yang disebut dengan label RFID yang memiliki fungsi sebagai media penyimpanan dan pengambilan data [1].

Perangkat RFID saat ini banyak digunakan untuk beberapa bidang usaha seperti, rumah sakit, perpustakaan, dan digunakan pula untuk proses *tracking* suatu objek [2]. Implementasi RFID belum banyak ditemukan di bidang usaha salah satunya yaitu pariwisata. Candi Borobudur

merupakan objek wisata budaya Indonesia yang terletak di provinsi Jawa Tengah dan banyak dikunjungi oleh wisatawan lokal maupun wisatawan mancanegara, sehingga sering kali objek wisata ini dipadati oleh pengunjung khususnya pada saat hari libur. Permasalahan pada antrian loket masuk dan loket keluar pada wisata Candi Borobudur menjadi salah satu penyebab ketidaknyamanan bagi para pengunjung wisata di Candi Borobudur. Hal ini dapat menyita waktu serta dapat mempengaruhi pada kenyamanan pengunjung wisata. Dengan demikian, pada penelitian ini, akan dirancang sebuah sistem *tap in* dan *tap out* otomatis dengan menggunakan teknologi RFID sebagai media identifikasi dari tiket masing-masing pengunjung wisata [3]. Sistem yang dirancang dapat melakukan personalisasi dan monitoring pengunjung, sehingga diharapkan dapat meminimalisir antrian loket masuk dan loket keluar pada Candi Borobudur, serta membantu pihak pengelola candi dalam memonitor setiap pengunjung di kawasan objek wisata Candi Borobudur.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana menganalisa alur kerja pada proses personalisasi dan monitoring pengunjung Candi Borobudur?
2. Bagaimana cara membuat otomatisasi *sistem* aplikasi RFID data pengunjung wisata dengan penerapan *Smartcard* RFID pada wisata Candi Borobudur?
3. Bagaimana cara mengidentifikasi dan melakukan personalisasi terkait data pengunjung wisata Candi Borobudur?
4. Bagaimana membangun aplikasi dengan fitur keamanan data, dengan tujuan privasi data pengunjung wisata Candi Borobudur?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisa alur kerja pada proses input data pengunjung Candi Borobudur dengan melakukan proses wawancara dengan pihak manajemen pengelola Candi Borobudur.
2. Membangun otomatisasi sistem identifikasi dan monitoring pengunjung candi berbasis *smartcard* RFID dengan menggunakan Bahasa Pemrograman PHP, serta basis data / *database* MySQL.
3. Membangun sebuah sistem informasi yang dapat mengidentifikasi dan melakukan personalisasi terkait data pengunjung wisata candi Borobudur.
4. Menyediakan fitur yang dapat menampilkan dan membuat laporan dari sistem pengunjung wisata pada Candi Borobudur.

D. Batasan Masalah

Agar fokus penelitian lebih terarah, jelas dan tidak terlampau luas, maka pada penelitian ini akan dibatasi permasalahan yang akan dibahas antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya mencakup aktifitas personalisasi pengunjung candi, proses identifikasi dan monitoring pengunjung candi, serta menampilkan *report* dari total pengunjung candi Borobudur.
2. Membatasi akses *login* pada perangkat pembaca kartu *Smartcard* RFID sehingga hanya admin yang bisa untuk *login*, serta melihat data pengunjung wisata.
3. Durasi pengunjung wisata tidak dimasukkan karena pengunjung tidak dibatasi oleh durasi waktu dalam memasuki area wisata Candi Borobudur.

II. KAJIAN PUSTAKA

A. RFID (*Radio Frequency Identification*)

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah sistem komunikasi nirkabel yang memanfaatkan gelombang radio untuk melakukan proses pembacaan data yang terletak dalam *tag RFID*. *Tag RFID* umumnya berbentuk seperti kartu atm, kartu kredit maupun bentuk lainnya. Secara khusus teknologi RFID biasanya menggunakan medan elektromagnetik untuk dapat berkomunikasi dengan *tag RFID* [4].

B. Smartcard

Smartcard merupakan kartu berbahan plastik yang didalamnya terdapat chip komputer baik yang bersifat *contact* maupun *contactless* yang dapat menyimpan berbagai jenis tipe data [2]. *Smartcard* memiliki beberapa kelebihan jika dibandingkan dengan jenis kartu magnetik tradisional lainnya. *Smartcard* lebih sulit untuk diduplikasikan, jika dibandingkan dengan kartu tradisional lainnya. Informasi yang dapat disimpan oleh *smartcard* lebih kompleks dan dapat diperbaharui [5].

C. MySQL

MySQL Merupakan *database* manajemen sistem yang bersifat relasional *database* (RDBMS) dan juga bersifat *open source* (terbuka) dan telah mengadopsi teknologi *client-server* model. Sedangkan RDBMS sendiri merupakan *software* atau perangkat lunak yang digunakan untuk membuat serta mengelola *database* berbasiskan pada model relasional *database* [6].

D. HTML

HTML (*Hypertext Markup Language*) merupakan suatu bahasa pemrograman yang berbentuk kumpulan code atau skrip yang berfungsi untuk membuat sebuah halaman web. *HTML* merupakan jenis bahasa pemrograman web yang bersifat *client-side scripting* maksudnya bahasa pemrograman yang tidak perlu di *compile* oleh *web server*, melainkan bisa langsung berjalan di browser [7].

E. PHP

PHP merupakan suatu bahasa pemrograman yang bersifat *server side scripting*, maksudnya untuk dapat menjalankannya diperlukan suatu *web server*. *PHP* saat ini banyak digunakan oleh hampir jutaan orang diseluruh dunia, karena *PHP* bersifat *open source* dan mudah untuk dikembangkan dan diadaptasikan dengan beberapa bahasa pemrograman lainnya [6].

F. CSS

CCS (*Cascading Style Sheet*) merupakan salah satu bahasa pemrograman *web* untuk mendesain tampilan web menjadi lebih enak dipandang dan atraktif. Saat ini *CSS* memiliki beberapa

framework siap pakai yang banyak digunakan oleh para *developer* web, seperti *bulma*, *bootstrap*, *foundation*, *skeleton* dan masih banyak yang lainnya [8].

G. Bootstrap

Bootstrap merupakan kerangka kerja atau *framework* *CSS* yang bersifat *open source* dan digunakan untuk mendesain tampilan visual dari suatu website. Kerangka kerja yang digunakan umumnya berupa *template* desain berbasis *HTML* dan *CSS* untuk kebutuhan pengembangan seperti navigasi, tombol, tipografi, formulir, dan komponen antarmuka yang lainnya [8].

H. Codeigniter

Codeigniter (*CI*) merupakan suatu *Framework* *PHP* yang saat ini banyak digunakan oleh para pengembang website dan bersifat *open source* / gratis. *CI* menggunakan metode pengembangan berbasis *MVC* (*Model View Controller*) yang bertujuan untuk membantu para *developer* dalam membuat aplikasi berbasis web dengan menggunakan komponen yang ada.

I. Apache

Apache merupakan suatu perangkat lunak atau *software* berupa *web server* yang berfungsi untuk menghubungkan antara server dengan browser. *Apache* merupakan jenis *web server* yang paling banyak digunakan diseluruh dunia, dikarenakan memiliki beberapa kelebihan, seperti lisensi yang *open source*, konfigurasi yang mudah, serta keamanan yang cukup baik [7].

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dimulai dari identifikasi masalah, perumusan, perumusan masalah, pengumpulan data (Studi Literatur dan wawancara), pembuatan sistem dengan metode *scrum*, desain aplikasi (UML, ERD, dan perancangan Interface, pengkodean, pengujian atau testing (*Black Box*)). Adapun tahapan penelitian pada perancangan aplikasi ini, sebagai berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

B. Metode Pengembangan Sistem

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu dengan menggunakan metode *scrum*. Model *scrum*

merupakan metode pengembangan perangkat lunak secara cepat (*agile*) [10]. Model *scrum* memiliki beberapa kelebihan seperti, mampu mentransformasikan proses bisnis yang sulit menjadi mudah dikembangkan, dengan model *scrum* mampu memonitoring dan mengontrol aktivitas pada proses pengembangan sistem. Adapun tahapan dalam model *scrum* [9] terdiri dari :

1. *Product Backlog*

Membuat daftar rincian prioritas untuk fitur-fitur yang akan dibangun pada sistem personalisasi dan monitoring pengunjung wisata berbasis *Smartcard RFID*.

2. *Sprint Planning*

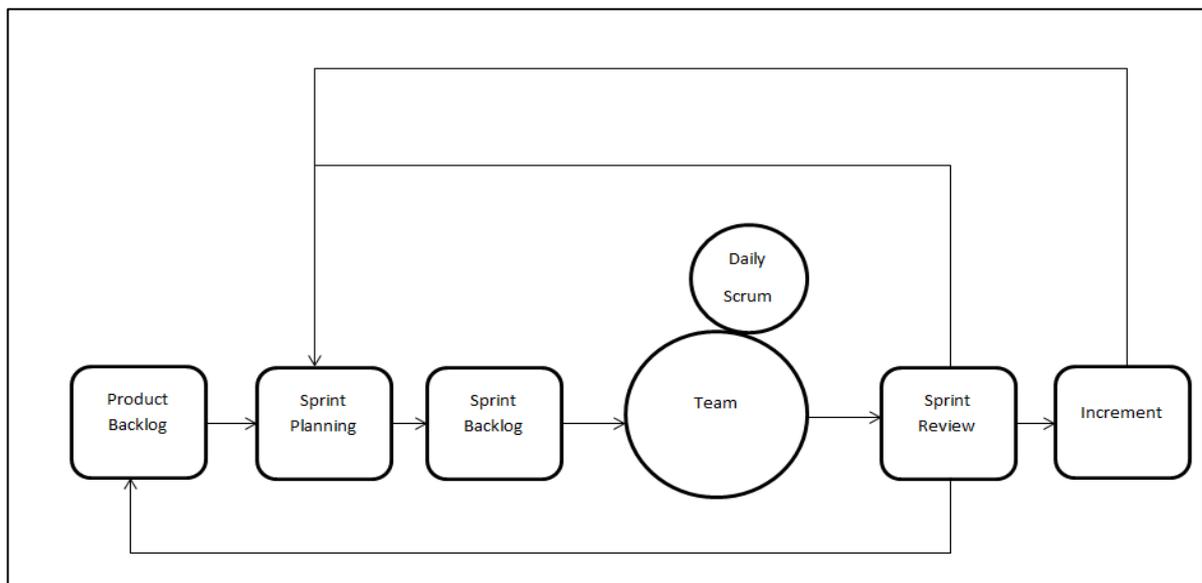
Menyusun rencana kegiatan yang akan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan yang ditetapkan dalam *blacklog* dengan lama durasi realisasi selama 30 hari kerja.

3. *Sprint Backlog*

Dalam *sprint backlog* semua anggota tim dapat melihat perkembangan tugas dari perancangan sistem personalisasi dan monitoring pengunjung wisata berbasis *smartcard RFID*.

4. *Daily Scrum /Scrum Metting*

Pada tahapan ini dilakukan rapat dengan tim yang telah diberikan tugas untuk membahas kemajuan atau progress update pada perancangan sistem personalisasi dan monitoring pengunjung wisata berbasis *smartcard RFID*.



Gambar 2. Metode *Scrum* [9]

5. Sprint Review

Pada tahapan ini, akan dilakukan pengecekan secara mendetail dengan melakukan pengetesan fungsi dari satu per satu menu yang sudah dibuat.

6. Increment

Pada tahapan akhir ini, akan ditunjukkan fitur-fitur dari sistem personalisasi dan monitoring pengunjung wisata berbasis *Smartcard RFID* yang telah dihasilkan untuk selanjutnya dilakukan proses evaluasi oleh pengguna. Disini evaluasi akan dilakukan setelah aplikasi sudah digunakan dengan mengambil masukan dari para pengguna.

C. Tahapan Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, dilakukan tahapan dalam mengumpulkan data-data yang diperlukan yaitu:

1. Studi Literatur

Studi Literatur dilakukan untuk proses pengumpulan data-data baik yang bersumber dari dokumen seperti buku-buku, jurnal-jurnal, maupun prosiding. Pada studi literatur juga dilakukan komparasi dari beberapa penelitian yang sejenis, agar fokus penelitian menjadi terarah.

2. Metode Wawancara

Dalam metode ini yang dilakukan adalah melakukan tanya jawab terhadap pihak, pengelola candi Borobudur. Data yang didapat juga berasal dari pengalaman pribadi penulis selaku magang di perusahaan Telkom tersebut. Kemudian data yang terkumpul menjadi bahan dalam perencanaan dan pembuatan sistem aplikasi ini.

D. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama periode Februari 2021 hingga Juli 2021. Tempat penelitian untuk pengembangan dan revisi aplikasi dilaksanakan di PT. Telkom, Tbk. Serta pada tahapan uji coba aplikasi dengan menggunakan *black box testing* yang dilakukan oleh beberapa orang yang berkompeten melakukan uji coba pada aplikasi.

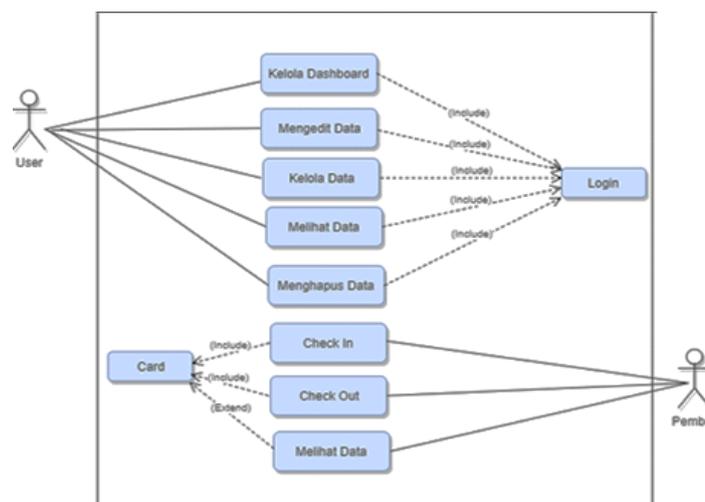
IV. IMPLEMENTASI DAN EVALUASI

A. Diagram Sistem

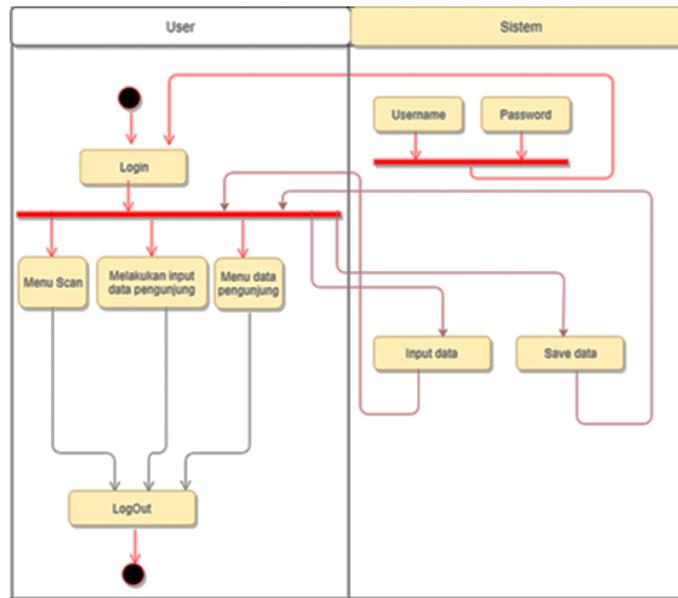
Fungsi utama dari sistem ini adalah melakukan identifikasi dan personalisasi para pengunjung wisata candi Borobudur dengan *smartcard* RFID. Berikut ini merupakan diagram yang menjelaskan secara singkat mengenai alur dan kerja dari aplikasi sistem pengunjung wisata berbasis *smartcard* RFID (*Radio Frequency Identification*). Adapun diagram nya sbb:

1. Usecase Diagram

Dari *diagram use case* yang terlihat pada gambar 3 dijelaskan bahwa aktor pada *use case diagram* sistem aplikasi pengunjung diatas yaitu *user* / petugas loket dan pembeli, yang membedakan akses *user* (petugas loket) dan pembeli yaitu *user* / petugas loket terdiri dari kelola *dashboard*, mengedit data, kelola data, melihat data dan menghapus data. Jika pembeli hanya bisa *check in* dan *check out*, serta melihat data pengunjung saja.



Gambar 3. Use Case Diagram



Gambar 4. Activity Diagram

3. Activity Diagram

Pada gambar *activity diagram* dijelaskan perbedaan alur dan fitur pengguna/user dan admin. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Melakukan *input* data pengunjung

Aktivitas yang dilakukan oleh *user* yaitu melakukan *input* data pengunjung yang terdiri dari id kartu, no handphone, alamat, nama, jenis kelamin.

b. Melihat menu data pengunjung

Menu data pengunjung yang terdiri dari 3 tampilan utama *user* yaitu, *dashboard*, tiket dan *scan* kartu.

c. Scan Kartu

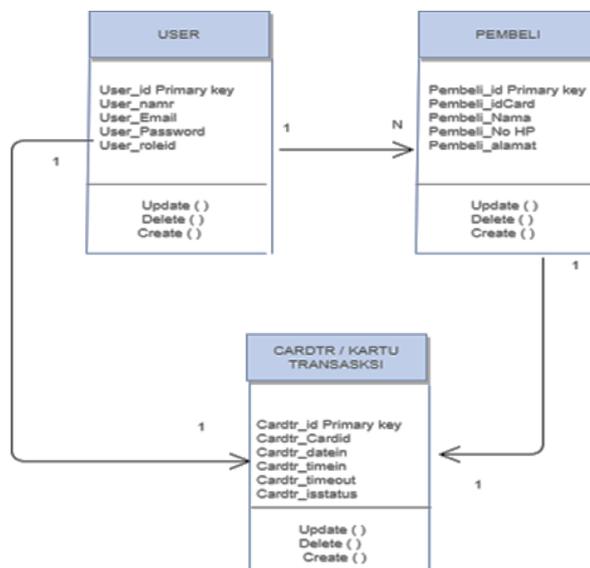
Merupakan fitur aplikasi untuk melakukan scan *smartcard* RFID dengan *tag reader* (fitur untuk melakukan *check in* dan *check out* data pengunjung candi borobudur).

2. Class Diagram

Uraian dari *class diagram* pada gambar 5 sebagai berikut:

a. User

Merupakan petugas loket yang untuk menginput data pengunjung di kawasan candi borobudur.



Gambar 5. Class Diagram

b. Pembeli

Merupakan pengunjung yang akan memasuki kawasan wisata candi borobudur.

c. Kartu Transaksi

Merupakan *smartcard* bertipe RFID yang berfungsi sebagai akses yang digunakan pengunjung untuk memasuki kawasan candi borobudur.

3. Sequence Diagram

Uraian *Sequence Diagram Login User* pada gambar 6 sebagai berikut:

a. Aktor

Aktor *user* / petugas loket melakukan *login* pada sistem.

b. Login System

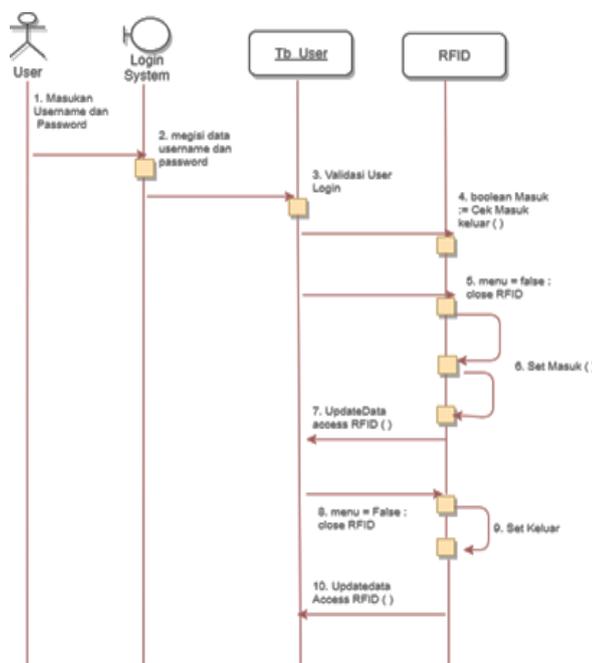
Class Login system memproses *username* dan *password* yang di *input* kemudian dilanjutkan dengan proses pembacaan tabel *user*.

c. Tb_User

Setelah mencocokkan data yang digunakan pada *login system*, kemudian dilakukan proses validasi *user login*. Jika semua syarat terpenuhi maka fitur RFID dapat digunakan.

d. RFID

RFID digunakan untuk membaca *tag smartcard* untuk proses *check in* dan *check out* data pengunjung candi borobudur.



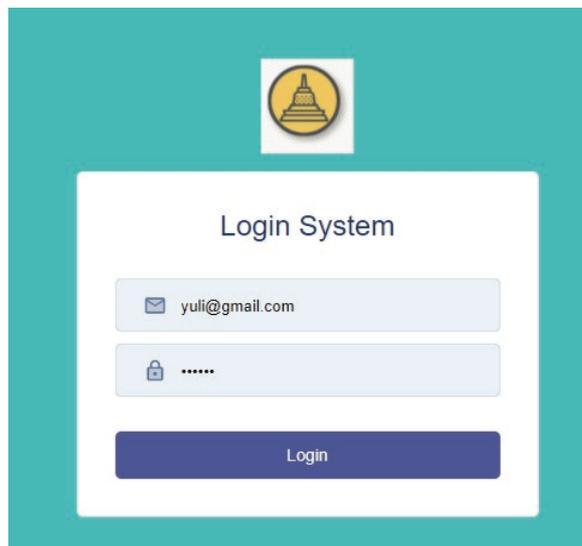
Gambar 6. Sequence Diagram

B. Hasil

Berikut ini merupakan hasil dari pengujian aplikasi pengunjung wisata berbasis *smartcard* RFID:

1. Antarmuka Halaman *Login*

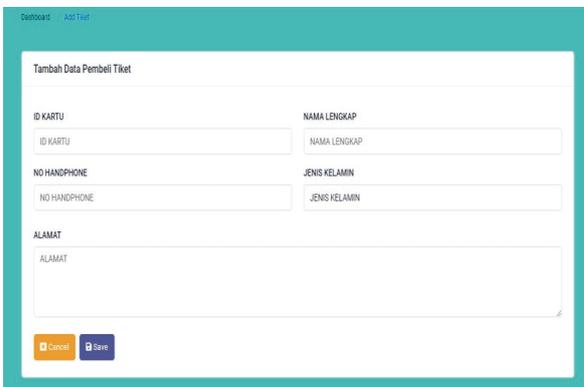
Halaman *login* digunakan untuk melakukan proses *login* bagi admin sehingga akan mendapatkan hak akses untuk menggunakan aplikasi.



Gambar 7. Antarmuka Halaman *Login*

2. Antarmuka Halaman *Dashboard Admin*

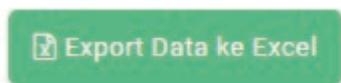
Pada halaman *dashboard* admin terdapat Halaman yang berupa menu-menu untuk pengisian data pengunjung ke dalam kartu *smartcard* RFID. Adapun rancangannya dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Antarmuka Halaman *Dashboard Admin*

3. Desain Halaman *Export Data ke Excel*

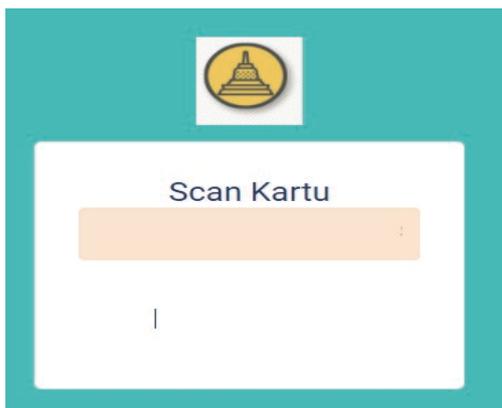
Halaman *export data ke excel* digunakan untuk *export* data semua pengunjung ke dalam format *excel file*.



Gambar 9. Desain Halaman *Export Data ke Excel*

4. Desain Halaman *Scan Kartu*

Halaman *Scan Kartu* digunakan untuk pembacaan *smartcard* RFID milik pengunjung yang telah dibeli di loket kawasan candi borobudur. *Letak tag reader* (untuk membaca *smartcard* RFID) berada di gerbang masuk dan keluar kawasan candi borobudur.



Gambar 9. Desain Halaman *Scan Kartu*

5. Hasil Pengujian *BlackBox*

Adapun pengujian terhadap sistem yang sudah dibangun, yaitu dengan menggunakan metode pengujian *black box*, yaitu pengujian *black box* untuk *user* dengan 4 parameter kelas uji dan pengujian *black box* pengunjung dengan 3 parameter kelas uji. Yang mana untuk kedua pengujian baik untuk *user* maupun pengunjung semua jenis kelas uji bernilai valid.

Tabel 1. Hasil Pengujian *BlackBox* Untuk *User*

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Valid (✓) atau tidak valid (x)
1	Login	Input data login	Username = admin@gmail.com password =12345678,Klik tombol login	Masuk ke halaman dashboard pengunjung aplikasi	✓
2	Fungsi pada menu data pengunjung	Pengujian menampilkan halaman data pengunjung	Petugas loket memilih menu data pengunjung	Tampil halaman data pengunjung	✓
		Tambah data pengunjung	Petugas loket memasukkan data pengunjung dengan data lengkap dan menekan tombol save	Menampilkan data ditambahkan dan data tersimpan pada database	✓
3	Fungsi export data pengunjung	Pengujian menampilkan data pengunjung berupa tanggal pembeli, nama	Petugas loket menampilkan data pengunjung dengan data lengkap	Menampilkan data yang sudah ditambahkan dan disimpan	✓

				pada database	
		Jam masuk, jam keluar, total jam, no Hp, alamat dan jeni kelamin			✓
4	fungsi grafik pengunjung dan total pengunjung	Menampilkan grafik pengunjung berupa hari, tanggal, tahun serta total pengunjung	petugas loket menampilkan data per hari dan total keseluruhan	Menampilkan data yang sudah disimpan oleh database	✓

Tabel 2. Hasil Pengujian *BlackBox* Untuk Pengunjung

No	Kelas Uji	Daftar Pengujian	Kasus Uji	Hasil yang diharapkan	Valid (✓) atau tidak valid (x)
1	Menampilkan data pengunjung	Berhasil menampilkan data pengunjung yang sudah di input oleh petugas loket	Menampilkan data pengunjung seperti, nomer relasi/kartu card pengunjung yang sudah di simpan	Berhasil menampilkan data pengunjung	✓
2	Check in	Pengunjung scan kartu masuk	Menampilkan counter pengunjung	Berhasil menampilkan data pengunjung	
3	Check out	Pengunjung scan kartu keluar	Menampilkan counter pengunjung	Berhasil menampilkan data pengunjung	

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan pembahasan dan hasil yang diperoleh pada penelitian, maka dapat ditarik beberapa poin simpulan sebagai berikut:

1. Dengan dilakukannya demo secara langsung dan pengujian oleh beberapa penguji dengan hasil valid, maka telah berhasil dibanggunya aplikasi pengunjung berbasis *smartcard* RFID.
2. Aplikasi pengunjung berbasis *smartcard* RFID ini dapat mempermudah dalam proses pengelolaan data pengunjung pada candi borobudur.
3. Proses *check in* dan *check out* pengunjung pada aplikasi dapat dilakukan dengan menggunakan *smartcard RFID*, sehingga akan membantu pihak *management* dalam memonitoring pengunjung candi.
4. Aplikasi ini dilengkapi hak akses yang berbeda dimana admin dapat mengelola dan menambahkan *user login* dan mengunduh data pengunjung.
5. Hasil pengujian aplikasi menggunakan metode pengujian *black box* pada sistem menunjukkan bahwa sistem mempunyai tingkat fungsionalitas yang baik, semua fungsi yang berada pada sistem dapat bekerja dengan baik dan sebagaimana mestinya.

B. Saran

Sistem ini masih memiliki banyak keterbatasan dan kekurangan, sehingga dibutuhkan beberapa saran membangun diantaranya.

1. Untuk pengembangan lebih lanjut pada aplikasi sistem personalisasi dan monitoring pengunjung berbasis *smartcard* RFID bisa mengganti teknologi pembacaan kartu dengan *smartcard* berbasis NFC (*Near Field Communication*) agar proses pembacaan kartu semakin akurat dan tingkat kegagalan dalam pembacaan kartu semakin minimal.
2. Menambahkan fitur pengamanan data berupa algoritma kriptograf tertentu misal, algoritma genetika [11] untuk proses enkripsi dan dekripsi data pada *smartcard* RFID, sehingga data pengunjung yang dimasukkan kedalam

kartu *smartcard* RFID menjadi lebih terjaga untuk integritas datanya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] “INTEGRASI TEKNOLOGI RFID DENGAN TEKNOLOGI ERP UNTUK OTOMATISASI DATA (Studi Kasus Pada Gudang Barang Jadi Perusahaan Furniture) | Jurnal Teknik Industri.” <https://jurnalindustri.petra.ac.id/index.php/ind/article/view/16229> (accessed Aug. 04, 2021).
- [2] N. Rismawati and M. F. Mulya, “Analisis dan Perancangan Sistem Personalisasi dan Identifikasi Absensi Dosen Berbasis Smartcard Mifare Menggunakan Java Card Applet,” *J. SISKOM-KB (Sistem Komput. dan Kecerdasan Buatan)*, vol. 2, no. 2, pp. 52–60, May 2019, Accessed: Aug. 04, 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.tau.ac.id/index.php/siskom-kb/article/view/61>.
- [3] M. P. Lukman and H. Angriani, “IMPLEMENTASI TEKNOLOGI RFID PADA SISTEM ANTRIAN REKAM MEDIS PASIEN DI RUMAH SAKIT,” *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, 2018.
- [4] F. M. Dewanto, B. A. Herlambang, and A. T. Jaka Harjanta, “Pengembangan Sistem Informasi Absensi Berbasis Radio Frequency Identification (RFID) Terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik,” *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 2, no. 2, pp. 90–95, Jul. 2017, doi: 10.30591/JPIT.V2I2.604.
- [5] H. Y. Fauziah, A. I. Sukowati, and imam purwanto, “RANCANG BANGUN SISTEM ABSENSI MAHASISWA SEKOLAH TINGGI TEKNIK CENDEKIA (STTC) BERBASIS RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID),” *Pros. Semnastek*, vol. 0, no. 0, Dec. 2017, Accessed: Aug. 04, 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/1900>.
- [6] “PEREKAMAN DATA AKSES KAMAR HOTEL DENGAN RFID BERBASIS WEB.”
- [7] N. Kosasih, M. Amin Bakrie, and A. Firasanti, “SISTEM ABSENSI DOSEN MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) BERBASIS WEB,” *JREC J. Electr. Electron.*, vol. 5, no. 2.
- [8] A. Zakir, “RANCANG BANGUN RESPONSIVE WEB LAYOUT DENGAN MENGGUNAKAN BOOTSTRAP FRAMEWORK,” *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 1, no. 1, pp. 7–10, Sep. 2016, doi: 10.30743/INFOTEKJAR.V1I1.31.
- [9] P. Surya, R. A. Ardi, and L. Listiyoko, “INTEGRATED FUNCTIONAL MEMBER CARD MENGGUNAKAN RFID DI LINGKUNGAN STMIK MUHAMMADIYAH BANTEN,” *SEMNASTEKNOMEDIA ONLINE*, vol. 6, no. 1, pp. 2–10–157, Feb. 2018, Accessed: Aug. 04, 2021. [Online]. Available: <https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/2023>.
- [10] R. Qureshi, “THE PROPOSED IMPLEMENTATION OF RFID BASED ATTENDANCE SYSTEM,” *Int. J. Softw. Eng. Appl.*, vol. 11, no. 3, 2020, doi: 10.5121/ijsea.2020.11304.
- [11] A. Fali Oklilas Jurusan Sistem Komputer and F. Rozi Jurusan Sistem Komputer, “Pelacakan Posisi Tag RFID Menggunakan Algoritma Genetika,” vol. 2, no. 1, 2016, Accessed: Aug. 04, 2021. [Online]. Available: <http://ars.ilkom.unsri.ac.id>.