

RANCANG BANGUN SISTEM RESERVASI RUANGAN MENGGUNAKAN NEAR FIELD COMMUNICATION (NFC) BERBASIS MIKROKONTROLER

Rahmad Fadhil, Mohammad Hafiz Hersyah, MT

Jurusan Sistem Komputer, FTI Universitas Andalas Limau Manis Kec. Pauh, Kota Padang, Sumatera Barat 25163 INDONESIA

ARTICLE INFORMATION

Received: August 4th, 2020
Revised: September 26th, 2020
Available online: September 30th, 2020

KEYWORDS

Room, NFC, *website*, microcontroller

CORRESPONDENCE

Phone: 082383478937
E-mail: mhafiz@fti.unand.ac.id

ABSTRACT

Current technological developments also help in the ordering system. Simplifying the reservation system with information technology is one of the innovations made to help users of the room more easily in booking a room. The system designed consists of hardware and software connected to book a room based on, UID, usage time and to open the door of the room. Hardware includes Arduino Mega, NFC tags, NFC readers, relays, solenoids, buzzers, and LEDs. The software includes a Mysql website and database. The system will store user data, date, shift, length of usage and type of room booked by the user. NFC tags will be used by the customer to open the door to the room by getting closer to the NFC reader. This system aims to facilitate the process of borrowing space without having to undergo a convoluted process. Due to the description explained, this research is focussing on room reservation.

Keywords: Room, NFC, *website*, microcontroller

PENDAHULUAN

Universitas Andalas sangat terkenal dengan sebutan kampus hijau. Di kampus ini dilahirkan aktivis-aktivis yang memiliki banyak kegiatan positif tentunya. Banyaknya acara di luar jam kerja yang membutuhkan ruangan kelas, membuat pengguna harus meminjam terlebih dahulu ruangan yang akan dipakai. Proses peminjaman selama ini masih tergolong manual, yaitu dengan cara mendatangi bagian umum pelayanan sarana dan prasarana untuk mendaftarkan diri sebagai pengguna ruangan dalam satu kali penggunaan. Jika ingin menggunakan lagi maka pengguna juga harus kembali mendatangi biro rumah tangga dan melakukan proses tersebut secara berulang ulang setiap kali mau menggunakan ruangan.

Teknologi NFC menggunakan teknologi identifikasi frekuensi radio (RFID) untuk melakukan pertukaran data standar non-kontak antara dua perangkat NFC. Sebelumnya, teknologi RFID sangat umum digunakan dalam kartu kontrol akses *contactless*, *tag* elektronik dan system lainnya. Teknologi NFC secara bertahap menjadi terintegrasi dalam *smartphone* yang secara langsung dapat membaca *tag* NFC dalam sebuah pesan, seperti, misalnya: nomor kartu kredit, nomor kartu perjalanan dan catatan transaksi yang dapat disimpan dalam *tag* NFC. Hasil komunikasi NFC ini juga dapat diintegrasikan ke dalam sistem keamanan akses pintu.[1].

Sistem penguncian pintu menggunakan solenoid agar dapat dikunci dan dibuka secara otomatis. Pemanfaatan solenoid ini sudah dilakukan oleh laboratorium tertanam dan robotik fakultas teknik komputer Universitas Diponegoro. Pada penelitian ini

dimanfaatkan teknologi penguncian otomatis dan kontrol cahaya menggunakan *Intel Galileo* berbasis *Internet of Things* (IoT). Mereka menciptakan sebuah ruangan pintar, dimana lampu dapat dinyalakan sesuai intensitas cahaya di dalam ruangan. Selain itu, pintu ruangan tersebut juga dapat dikunci dan dibuka melalui aplikasi android [2].

Pintu menjadi objek pokok dalam penelitian ini. Dimana penelitian mengenai pintu ini juga dibahas sebelumnya dalam penelitian sistem *monitoring* kunci pintu ruangan menggunakan modul *wi-fi*. Di dalam penelitian ini, sistem yang dibuat untuk mengetahui pintu sudah terkunci atau belum menggunakan *limit switch*. *Limit switch* ini terhubung ke jaringan melalui ESP8266 sehingga pintu dapat di *monitoring* lewat aplikasi android [3].

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini diberi judul “**Rancang Bangun Sistem Reservasi Ruangan Menggunakan NFC tag Berbasis Mikrokontroler**”. Dari penelitian ini diharapkan dapat mempermudah proses peminjaman ruangan di luar jam kerja dari segi waktu dan tempat. Selain itu penelitian ini juga efektif karena dengan memanfaatkan *smartphone*, mampu meminimalisir pungli (pungutan liar) dari oknum-oknum tertentu.

LANDASAN TEORI

Sistem Reservasi Ruangan

Menurut Kurniawan (2011), sistem reservasi adalah sekumpulan elemen yang saling berhubungan dan bekerjasama untuk mendukung suatu kegiatan pemesanan atau peminjaman

layanan bisnis tertentu sehingga dapat menghasilkan output yang sesuai dan cepat. [4]

Near Field Communication (NFC)

Near Field Communication (NFC) adalah teknologi baru yang merupakan pengembangan dari teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID). NFC secara otomatis langsung dapat mengkoneksikan kedua perangkat dengan cepat sesuai kebutuhan tanpa di set terlebih dahulu. Komunikasi NFC akan terjadi ketika dua perangkat yang mendukung NFC bertemu dan salah satunya menjadi inisiator atau sebagai target. Adapun maksimum jarak komunikasi antar perangkat yaitu 4 cm, dengan pertukaran data sepersepuluh detik [5].

Arduino Mega

Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560. Board ini memiliki pin I/O yang cukup banyak, sejumlah 54 buah digital I/O pin (15 pin diantaranya adalah PWM), 16 pin analog input, 4 pin UART (serial port hardware). Arduino Mega 2560 dilengkapi dengan sebuah oscillator 16 Mhz, sebuah port USB, power jack DC, ICSP header, dan tombol reset. Board ini sudah sangat lengkap, sudah memiliki segala sesuatu yang dibutuhkan untuk sebuah mikrokontroler. Dengan penggunaan yang cukup sederhana, tinggal menghubungkan power dari USB ke PC anda atau melalui adaptor AC/DC ke jack DC [6].

Solenoid

Solenoid terdiri dari lilitan kawat dan pengisap besi (plunger) yang dibiarkan bergerak melalui pusat lilitan. Ketika lilitan diberi energi, gaya magnet mendorong pengisap sehingga seluruh bagian berada di dalam lilitan. Solenoid berfungsi sebagai kunci, dengan lidah kunci yang terdapat pada solenoid dapat digunakan untuk membuka dan menutup pintu. Secara khusus, fisik solenoid memiliki panjang 55mm dan sebuah armature yang ditahan dengan sebuah pegas kembali. Ketika solenoid diaktifkan dengan tegangan mencapai 9-12VDC, solenoid bergerak dan kemudian ketika tegangan dihilangkan, solenoid akan meloncat kembali ke posisi semula [7]



Gambar 2.4 Solenoid Door lock [7]

Relay

Relay memiliki prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar, hal ini membuat relay mampu menghantarkan listrik dengan tegangan tinggi hanya dengan arus listrik yang rendah (*low power*) [8].



Gambar 2.5 Relay 12V 10A [9]

Website

Website (Situs Web) merupakan kumpulan dari halaman-halaman web yang berhubungan dengan file lain yang terkait. Dalam sebuah website terdapat suatu halaman yang dikenal dengan sebutan home

page. Home page adalah sebuah halaman yang pertama kali dilihat ketika seseorang mengunjungi website. Dari home page, pengunjung dapat mengklik hyperlink untuk pindah ke halaman lain yang terdapat dalam website tersebut [9].

Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan *loudspeaker*. Jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet. Kumparan akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) [10].



Gambar 2.7 Buzzer [10]

Motor Servo

Motor servo menggunakan sistem umpan balik tertutup, di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Karena motor servo merupakan alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, maka magnet permanen motor servolah yang mengubah energi listrik ke dalam energi mekanik melalui interaksi dari dua medan magnet. Salah satu medan dihasilkan oleh magnet permanen dan yang satunya dihasilkan oleh arus yang mengalir dalam kumparan motor. Resultan dari dua medan magnet tersebut menghasilkan torsi yang membangkitkan putaran motor tersebut. Saat motor berputar, arus pada kumparan motor menghasilkan torsi yang nilainya konstan [11].



Gambar 2.1 Motor Servo [11]

Database MySQL

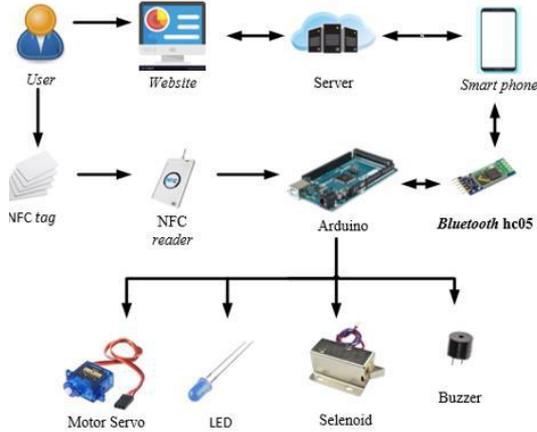
MySQL adalah sebuah Relational Database Management System (RDBMS) yang cepat. MySQL menggunakan Structure Query Language (SQL) sebagai standar bahasa query database. MySQL mengendalikan akses ke data-data dalam database. MySQL merupakan sebuah database server yang *free*, artinya kita bebas digunakan untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensinya. Database MySQL memiliki beberapa kelebihan dibanding database lain, diantaranya [12] :

1. MySQL merupakan sebuah database server yang *free*, artinya database ini bebas menggunakan database ini untuk keperluan pribadi atau usaha tanpa harus membeli atau membayar lisensinya.

2. MySQL mampu menerima query yang bertumpuk dalam satu permintaan.
3. MySQL merupakan *database* yang mampu menyimpan data berkapasitas sangat besar hingga berukuran *GigaByte* sekalipun.

RANCANGAN SISTEM

Pada bagian ini dijelaskan rancangan umum sistem secara keseluruhan. Berikut rancangan umum sistem pemesanan kamar hotel, seperti terlihat pada Gambar 3.1

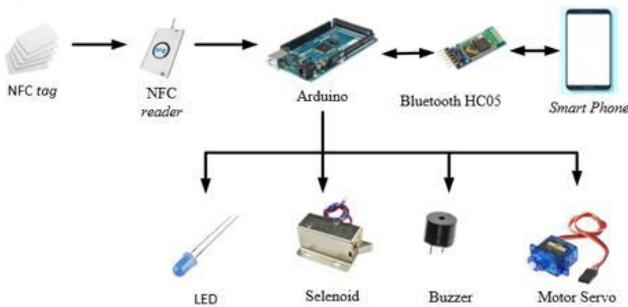


Gambar 3.1 Rancangan Umum

Berdasarkan Gambar 3.1 Pada blok diagram tersebut, gambaran sistem secara umum dapat dijelaskan bahwa pengguna akan mengakses *Website* terlebih dahulu. Dimana disini pengguna mendaftarkan UID yang terdapat di *NFC tag* yang dimiliki ke *Website*. Setelah terdaftar di *Website* maka *NFC tag* ini akan didekatkan ke *reader* yang terletak didekat pintu. Mikrokontroler akan mengirimkan UID yang dibacanya ke *server* melalui *Bluetooth*. *Bluetooth* akan terkoneksi ke *smart phone* yang memiliki jaringan *internet* untuk dapat terhubung ke *database*. Jika UID nya terdaftar di *database server* maka mikrokontroler akan menggerakkan selenoid dan motor Servo sehingga pintu terbuka. Jika tidak terdaftar maka led menyala dan *buzzer* berbunyi.

Rancangan Perangkat Keras

Rancangan perangkat keras yang akan diimplementasikan adalah seperti gambar 3.2 :



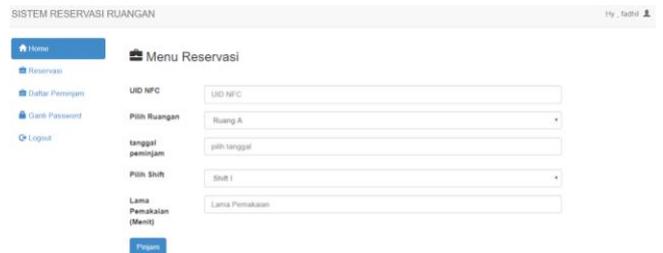
Gambar 3.2 Rencana Rancangan Perangkat Keras

1. Dari Gambar 3.2 perancangan hardware dari sistem, sebagai berikut : *NFC-tag* digunakan sebagai *identifier User* .
2. *NFC-reader* berfungsi membaca UID dan data pada *NFC-tag*.
3. *Arduino* berfungsi sebagai pengontrol keseluruhan sistem, yang berisikan intruksi dan logika program.
4. *Bluetooth hc05* berfungsi untuk mengirim data dari arduino ke *server* melalui jaringan *internet* yang ada pada *smart phone*.
5. *Smart phone* berfungsi sebagai media penghubung ke *database*.

6. LED digunakan sebagai indikator notifikasi. LED yang digunakan terdiri dari dua warna, LED putih menyala sebagai tanda akses diterima, LED merah menyala sebagai tanda akses ditolak dan sebagai notifikasi jika waktu penggunaan ruangan hampir habis.
7. Selenoid digunakan sebagai pengunci pintu dari rancang bangun ruangan.
8. *Buzzer* digunakan sebagai notifikasi dalam bentuk suara. Baik pada saat akses diterima, akses ditolak, dan pada saat waktu penggunaan ruangan hampir habis.
9. Motor Servo digunakan untuk penggerak pintu pada saat membuka dan menutup.

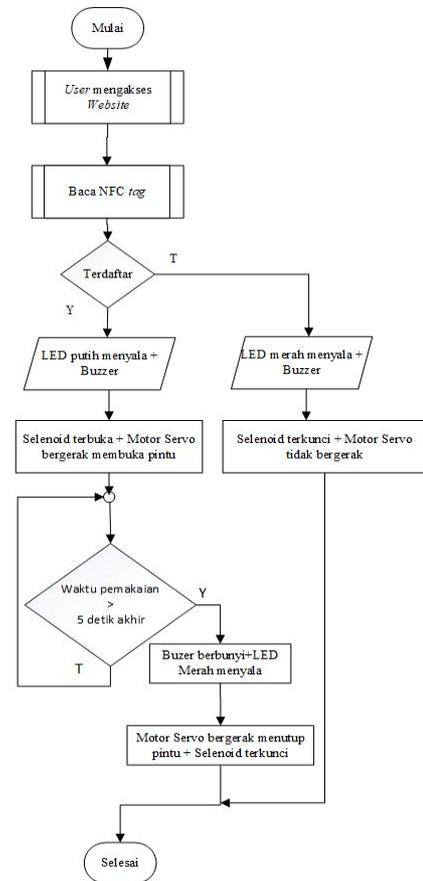
Rancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada sistem ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.3 Rancangan User Interface

Alur proses dari sistem yang dirancang secara sistematis dapat dilihat pada *flowchart* di bawah ini :

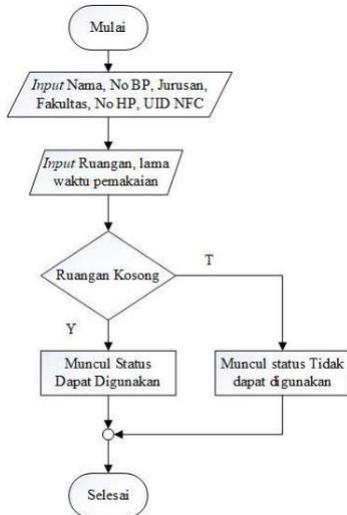


Gambar 3.4 Flowchart Rancangan Sistem

Gambar 3.5 merupakan alur kerja dari sistem secara keseluruhan. Pertama, calon pengguna harus memiliki NFC tag terlebih dahulu. Setelah itu barulah melakukan pendaftaran pada Website. Di Website pengguna memilih ruangan yang akan dipakai, mengisi lama waktu pemakaian dan yang paling penting adalah mendaftarkan UID dari NFC yang dimilikinya. Jika telah terdaftar barulah NFC ini didekatkan pada NFC reader yang berada di pintu ruangan, maka LED putih akan menyala solenoid terbuka dan motor servo bergerak membuka pintu. Jika tidak terdaftar maka LED merah akan menyala, solenoid akan tetap terkunci dan motor servo tidak bergerak. Jika waktu lama pemakaian hampir habis maka buzzer akan berbunyi dan LED merah akan menyala. Jika waktu pemakaian telah habis, maka motor servo bergerak menutup pintu dan solenoid akan terkunci.

Pada saat user mengakses Website, terdapat beberapa fungsi yang harus dijalankan. Fungsi tersebut dapat dijelaskan dalam flowchart berikut.

Pada saat user mengakses website terdapat beberapa fungsi yang harus dijalankan, dijelaskan pada flowchart dibawah:



Gambar 3.5 Flowchart Pada Saat User Mengakses Website

Pertama user harus mengisi data pribadi terlebih dahulu, yakni nama, no BP, jurusan, fakultas, no hp, UID NFC yang dimiliki. Setelah itu inputkan ruangan mana yang akan digunakan beserta lama waktu peminjaman. Jika ruangan dalam keadaan kosong maka muncul notifikasi ruangan dapat digunakan, tetapi jika tidak, maka muncul notifikasi ruangan tidak dapat digunakan. Setelah mengakses Website, user harus mendekatkan NFC tag miliknya ke NFC reader yang terletak didekat pintu.

Perancangan Database

1 Tabel User

Pada tabel user ini menyimpan informasi mengenai user yang meliputi id user, password, nama, nim jurusan, fakultas, no hp. Berikut ini merupakan rancangan table user.

Tabel 3. 1 Tabel User

Nama Field	Tipe Data	Ukuran
Id_User	VARCHAR	12
Password	VARCHAR	12
Nama	VARCHAR	40
Nim	VARCHAR	10
Jurusan	VARCHAR	30
Fakultas	VARCHAR	30
No_HP	VARCHAR	14

Berdasarkan table 3.1, field Id_Ruangan merupakan primary key untuk table ruangan dengan tipe data integer. Kemudian ada Field Nama Ruangan yang memiliki tipe data varchar dengan ukuran 10. dan terakhir terdapat field Status Ruangan dengan tipe data varchar yang berukuran 20.

2 Tabel Reservasi

Pada tabel reservasi, menyimpan semua informasi terkait reservasi ruangan meliputi Id reservasi, id user, tanggal peminjaman, shift, lama, Uid NFC dan ruangan.

Tabel 3. 2 Tabel Reservasi

Nama Field	Tipe Data	Ukuran
ID_Reservasi	INT	11
ID_User	VARCHAR	12
Tanggal Peminjaman	DATE	-
Shift	VARCHAR	10
Lama	INT	20
Ruangan	VARCHAR	20
UID NFC	VARCHAR	8

Berdasarkan table 3.2, Field ID_Reservasi merupakan primary key untuk table reservasi dengan tipe data integer yang berukuran 11. Field ID user merupakan foreign key pada table reservasi karena field tersebut merupakan primary key pada tabel user. Selanjutnya terdapat field tanggal peminjaman dengan tipe data date, berikutnya field shift dengan tipe data varchar, jenis ruangan dengan tipe data varchar, dan yang terakhir field UID NFC dengan tipe data integer berukuran 8.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Implementasi Hardware

Implementasi perangkat keras atau hardware terdiri dari beberapa komponen yang digunakan yaitu Arduino mega, NFC reader, relay, solenoid door lock, LED, buzzer, dan miniatur ruangan. Pada Gambar 4.1 dapat dilihat dari implementasi perangkat keras yang digunakan:



Gambar 4. 1 Implementasi Hardware

Penjelasan masing-masing komponen yang digunakan pada Gambar 4.1 adalah sebagai berikut :

1. *NFC reader* berfungsi sebagai pembaca UID *NFC tag* yang telah terdaftar pada *website*.
2. *Arduino* berfungsi untuk mengontrol *buzzer*, *led* dan *relay*.
3. *Buzzer* berfungsi untuk indikator bahwa pintu sudah terbuka dan mengeluarkan *output* berupa bunyi.
4. *Relay* berfungsi untuk mengatur arus yang masuk pada *Solenoid door lock* dan diprogram memasukan arus ketika UID yang terbaca sama dengan UID yang terdaftar pada *website*.
5. *LED* berfungsi untuk indikator ketika pintu sudah terbuka mengeluarkan *output* berupa lampu berwarna hijau dan berwarna merah ketika pintu tertutup dan juga pada saat gagal membaca UID.
6. *Solenoid door lock*, berfungsi untuk menjadi pengunci pintu kamar yang dikontrol oleh *Arduino* dan dapat terbuka jika *relay* memasukan arus dan tertutup jika arus dari *relay* hilang.
7. *Motor Servo* berfungsi sebagai penggerak pintu. *Servo* akan bergerak jika UID yang terbaca sama dengan UID yang terdaftar pada *website*.

2 Implementasi Software

Implementasi *Software* mencakup dua komponen, yaitu perangkat lunak tertanam yang merupakan program *Arduino IDE* untuk menjalankan perangkat keras dan *website* sebagai aplikasi sistem pemesanan ruangan dan menyimpan data pemesanan ke *database*.

2.1 Implementasi Software Embeded System

Software Embeded System merupakan program dari *Arduino IDE*. Program ini diimplementasikan dengan membuat baris program yang terdiri dari beberapa fungsi yang dijalankan secara berurut. Fungsi pertama yang dijalankan pada program ini adalah pembacaan UID *NFC-tag*, apabila UID terbaca maka fungsi selanjutnya yang dijalankan adalah fungsi pengiriman UID ke server yang terdiri dari beberapa baris program yang dimulai dengan *syntax* untuk menghubungkan *arduino* ke *database*, apabila berhasil terhubung maka UID akan dikirmkan ke *database*, sebaliknya jika gagal terhubung maka UID tidak akan diterima oleh *database*. Setelah berhasil terhubung maka baris program selanjutnya yang akan dijalankan adalah menggerakkan pintu sesuai data ruangan yang tersimpan di *database*.

2.2 Implementasi Software pada Website

Pada *website* terdapat beberapa *interface* dan halaman yang berbeda yaitu halaman daftar, halaman *home*, halaman reservasi, halaman daftar peminjam, dan halaman untuk mengganti *password*.

a. Halaman Pendaftaran

Halaman Pendaftaran berisi form pendaftaran yang akan diisi oleh *user*. Di halaman ini *user* diminta untuk mengisi *Id user*, *password*, nama, *nim*, jurusan, fakultas dan nomor HP. Pengisian form pendaftaran merupakan langkah awal yang dilakukan *user* untuk dapat terdaftar sebagai peminjam ruangan. Tampilan halaman pendaftaran ini adalah sebagai berikut.

Masukan Data

ID USER
PASSWORD
NAMA
NIM
JURUSAN
FAKULTAS
NO HP
Daftar

Gambar 4. 2 Halaman Pendaftaran

b. Halaman *Home*

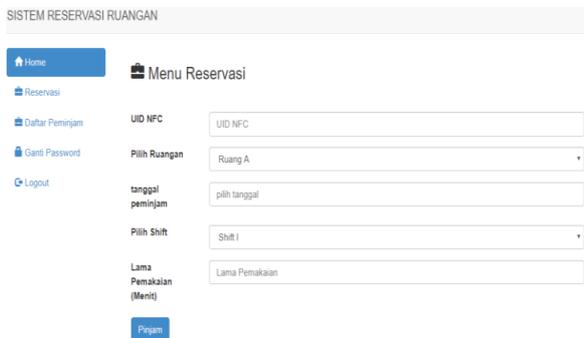
Halaman *home* merupakan halaman awal yang muncul setelah melakukan login dengan akun yang didaftarkan pada halaman pendaftaran tadi. Halaman *home* ini hanya berisi kata kata sambutan kepada *user*.



Gambar 4. 3 Halaman *Home*

c. Halaman *Reservasi*

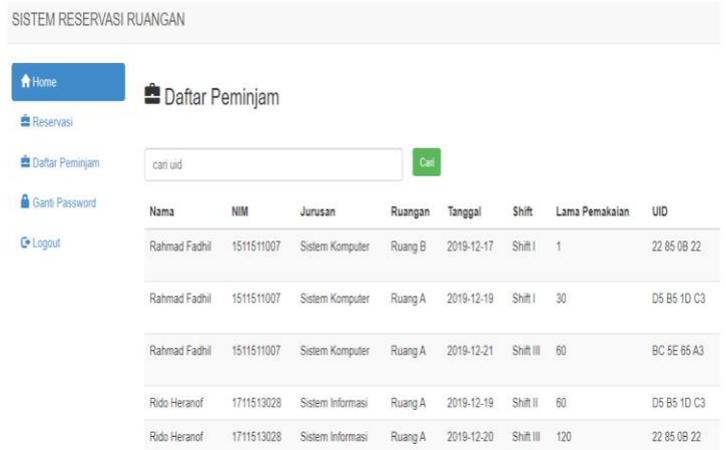
Halaman *reservasi* merupakan halaman tempat *user* melakukan pemesanan ruangan. Pada halaman ini *user* akan memasukan uid dari NFC yang dimiliki, memilih ruangan yang akan digunakan, memasukan tanggal pemakaian, memilih shift, dan memasukan lama pemakaian. Setelah selesai diisi barulah *user* menekan tombol pinjam sebagai bentuk finalisasi peminjaman ruangan.



Gambar 4. 4 Halaman *Reservasi*

d. Halaman *Daftar Peminjam*

Halaman *daftar peminjam* berfungsi menampilkan informasi peminjam ruangan. Informasi yang ditampilkan didalam halaman ini adalah nama, nim, jurusan, ruangan, tanggal, shift, lama pemakaian dan UID yang didaftarkan.



Gambar 4. 5 Halaman *Daftar Peminjam*

e. Halaman *Ganti Password*

Halaman *ganti password* berfungsi untuk mengganti *password user*. Pada halaman ini *user* meginputkan *password* lama terlebih dahulu setelah itu baru menginput *password* baru.



Gambar 4. 6 Halaman *Ganti Password*

3 Implementasi Sistem secara Keseluruhan

Implementasi sistem secara keseluruhan merupakan gabungan dari implementasi perangkat keras dan implementasi perangkat lunak. Sistem ini dapat melakukan pemesanan ruangan dengan cara mendaftarkan UID NFCtag yang digunakan untuk membuka pintu ruangan dengan cara mendekatkan NFCtag ke pada NFC scan pada webcam yang tersedia didepan pintu kamar hotel ketikreadre yang terletak didekat pintu ruangan. Jika UID terdaftar sesuai dengan UID yang tersimpan di database maka solenoid akan membuka kunci kamar, led putih menyala dan servo bergerak membuka pintu. Namun jika UID tidak sesuai maka led merah akan menyala dan buzzer akan berbunyi.

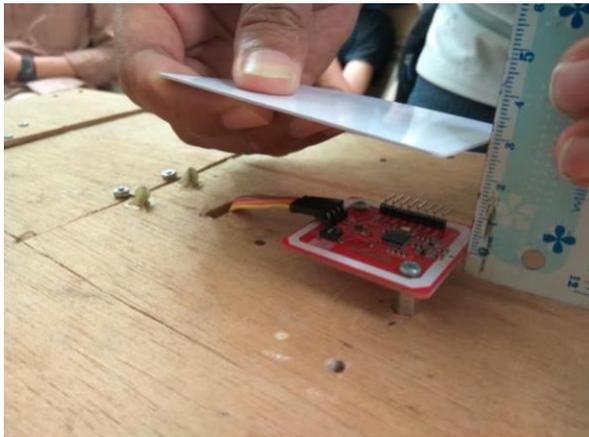
2 Pengujian dan Analisa

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah setiap komponen pada sistem telah bekerja seperti yang diharapkan. Lalu dari hasil pengujian tersebut dilakukan analisa system secara keseluruhan. Pada tahap ini terdapat tiga rangkaian pengujian yang akan dilakukan yaitu pengujian dan analisa perangkat keras, pengujian dan analisa perangkat lunak, dan pengujian dan analisa secara keseluruhan.

2.1 Pengujian dan Analisa Hardware

2.1.1 Pengujian Pembacaan NFC-tag

Pengujian pembacaan NFC-tag dilakukan untuk mengetahui berapa jarak minimal dan maksimal pembacaan NFC-tag oleh NFC-reader. Pengujian ini dilakukan dengan cara mendekatkan NFC-tag ke NFC-reader



Gambar 4. 7 Pengujian Pembacaan NFC-tag Oleh NFC-reader

Dari pengujian ini didapatkan jarak baca minimum dan maksimum NFC-reader terhadap NFC-tags seperti pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Pengujian pembacaan jarak NFC-Tag oleh NFC-Reader

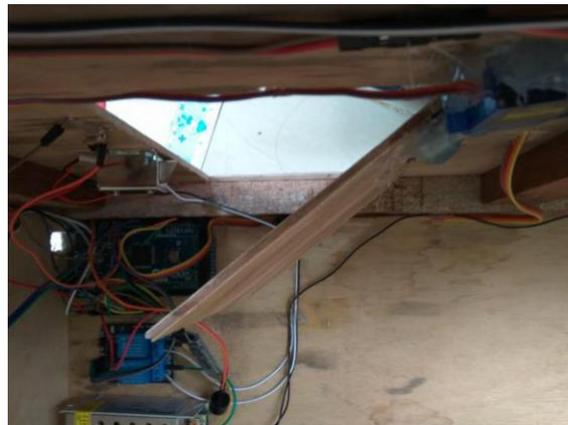
Jarak(Cm)	Hasil Pengujian
1,0	Terdeteksi
1,5	Terdeteksi
2,0	Terdeteksi
2,5	Terdeteksi
3,0	Terdeteksi
3,5	Tidak Terdeteksi

Hasil pengujian yang telah dipaparkan pada tabel 4.1 adalah pembacaan maksimal NFC tag oleh NFC-reader yaitu 3cm. Ketika NFC-tag didekatkan pada jarak diatas 3cm maka NFC-reader tidak dapat membaca NFC-tag tersebut.

2 Pengujian Motor Servo



Gambar 4. 8 Motor Servo Menutup Pintu



Gambar 4. 9 Motor servo Membuka Pintu

Hasil dari pengujian motor servo ini dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Pengujian Motor Servo

Percobaan	Besar Sudut	Keadaan Pintu
1	0°	Tertutup
2	10°	Terbuka
3	20°	Terbuka
4	30°	Terbuka
5	40°	Terbuka

Pada pengujian motor servo tabel 4.2 dilakukan pengujian sudut hingga pintu terbuka. Pada sudut besar dari 0 motor servo akan bergerak dan pintu terbuka.

3 Pengujian Bluetooth

Pengujian bluetooth dilakukan untuk mengetahui waktu dan jarak sebagai indikator uji yang diperlukan untuk mengirim data UID yang telah diproses pada mikrokontroler menuju smartphone. Waktu yang diperlukan untuk mengirim data dari perangkat menuju smartphone dilakukan pengujian guna mendapatkan data waktu kirim antara satu data dengan data lainnya.

Tabel 4.3 Pengujian Bluetooth

Pengujian	Waktu Respon
1	1,4
2	1,4
3	1,5
4	1,5
5	1,3
6	1,3
7	1,3
8	1,4

9	1,6
10	1,6

Dari sepuluh percobaan yang dilakukan pada pengujian ini, didapat nilai waktu respon yang bervariasi namun perbedaan nilainya tidak terlalu signifikan, respon terlama yang diperoleh adalah 1.6 detik dan waktu respon tercepat yang didapat adalah 1.3 detik. Rata-rata waktu respon bluetooth yang diperoleh mulai pengiriman UID ke server hingga diterima respon balik dari server adalah sebesar 1.43 detik.

3 Pengujian LED dan Buzzer

Pengujian terhadap perangkat LED dan Buzzer ini dilakukan untuk menguji kesesuaian tampilan informasi yang ditampilkan oleh LED dan Buzzer dengan memasukkan yang telah diberikan. LED yang digunakan pada sistem ini berwarna merah dan putih. Pada sistem ini LED berfungsi untuk menampilkan informasi tap NFC dan informasi akses diterima atau akses ditolak. LED dan Buzzer menampilkan informasi terhadap keberhasilan akses pintu otomatis setelah NFC-tag berhasil dibaca oleh NFC-reader. Dari pengujian yang telah dilakukan LED berhasil menampilkan informasi yang sesuai dengan memasukkan yang diberikan.

4 Pengujian dan Analisa Solenoid Door Lock

Pengujian solenoid door lock pada tanggal 29/10/2019 bertujuan untuk mengetahui respon solenoid saat menerima inputan QR code yang valid yaitu ketika tanggal yang terdaftar sama dengan tanggal sekarang. Hasil daripada penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.10 berikut:

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Solenoid Door Lock yang Memenuhi Syarat Buka Pintu

Percobaan Ke-	Respon Solenoid Kamar Superior	Respon Solenoid Kamar Deluxe
1	HIGH	HIGH
2	HIGH	HIGH
3	HIGH	HIGH
4	HIGH	HIGH
5	HIGH	HIGH
6	HIGH	HIGH
7	HIGH	HIGH
8	HIGH	HIGH
9	HIGH	HIGH
10	HIGH	HIGH
Total Keberhasilan	100%	

Dalam Kondisi HIGH Inti besi dari Solenoid doorlock tertarik kedalam karena menerima arus dari relay menyebabkan pintu dapat dibuka.

Pengujian dilakukan dengan memesan 2 kamar dengan 2 nama berbeda pada tanggal 16/12/2019 berhasil membuka pintu kamar dengan persentase keberhasilan 100%. Dapat disimpulkan bahwa respon Solenoid door lock dalam menerima inputan dari mikrokontroler sesuai dengan target penelitian.

Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Solenoid Door Lock yang Tidak Memenuhi Syarat Buka Pintu

Percobaan Ke-	Respon Solenoid Kamar Superior	Respon Solenoid Kamar Deluxe
1	LOW	LOW
2	LOW	LOW
3	LOW	LOW
4	LOW	LOW
5	LOW	LOW
6	LOW	LOW
7	LOW	LOW
8	LOW	LOW
9	LOW	LOW
10	LOW	LOW
Total Keberhasilan	100%	

Dalam Kondisi LOW Inti besi dari Solenoid doorlock tertarik kedalam karena tidak menerima arus dari relay yang menyebabkan pintu tidak dapat dibuka.

Pengujian dilakukan pada tanggal 16/12/2019 dengan melakukan pembacaan UID NFC yang tidak terdaftar. Tidak satupun NFC yang berhasil membuka pintu, maka persentase keberhasilan ketika NFC tag yang UID tidak terdaftar di baca oleh NFC reader sebesar 100%. Dapat disimpulkan bahwa respon Solenoid doorlock dalam menerima inputan dari mikrokontroler sesuai dengan target penelitian.

2 Pengujian dan Analisa Software

1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi web yang dibangun sudah berjalan sesuai hasil yang diharapkan. Pada pengujian ini metode yang digunakan adalah metode black box, yaitu pengujian dengan cara melihat kesesuaian proses dan hasil yang diinginkan. Berikut hasil dari pengujian validasi

4.12 Hasil Pengujian Validasi

No.	Proses	Hasil yang diharapkan	Status Validasi
1	Halaman Pendaftaran	Website mampu melakukan pendaftaran user sebagai pengguna.	Berhasil
2	Login	Website mampu menerima inputan Login dengan username dan password yang sesuai.	Berhasil
3	Halaman Reservasi	Website mampu memesan ruangan dan membuka pintu sesuai jenis ruangan dan lama pemakaian yang ditentukan.	Berhasil
4	Halaman Daftar Peminjam	Website mampu menampilkan banyak user yang meminjam ruangan.	Berhasil
5	Hapus jadwal	Website mampu menghapus jadwal yang telah berhasil direservasi.	Berhasil
6	Halaman Ganti Password	Website mampu mennganti password	Berhasil

		yang sedang digunakan dengan password yang baru.	
--	--	--	--

Berdasarkan tabel hasil pengujian validasi diatas maka dapat disimpulkan bahwa segala proses yang terdapat di dalam perangkat lunak *Website reservasi* ruangan secara *online* yang telah dibangun memiliki tingkat keberhasilan 100% dan mencapai hasil yang diharapkan.

2 Pengujian Kecocokan Database MySQL dengan Website
 Pengujian *Database MySQL* ini merupakan pengujian yang dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diinputkan melalui form pada *website* sesuai dengan data yang tersimpan didalam *database MySQL*. Data yang tersimpan di dalam *database MySQL* menggunakan sistem tabel yang sudah disesuaikan dengan form yang akan diisi oleh peminjam ruangan. Hal ini menyebabkan proses pertukaran data lebih cepat. Berikut tampilan form pada halaman *website* dan *Database MySQL*:

Masukan Data

Akbar

karim123

Akbar Karim

1504381007

Ilmu Politik

Ilmu Sosial Dan Poltik

081266567823

Daftar

Gambar 4. 10 Tampilan Form Pendaftaran Yang Sudah Diisi

Form yang telah diisi pada Gambar 4.11 akan dicocokkan dengan data pada tabel *user* database *MySQL*.

id_user	password	nama	nim	jurusan	fakultas	no_hp
Akbar	karim123	Akbar Karim	1504381007	Ilmu Politik	Ilmu Sosial Dan Poltik	081266567823
fadhil	1234	Rahmad Fadhil	1511511007	Sistem Komputer	Teknologi Informasi	083181122405
rido123	123	Rido Heranof	1711513028	Sistem Informasi	Teknologi Informasi	083181122405

Gambar 4. 11 Tampilan tabel User pada database MySQL

Pada Gambar 4.11 menunjukkan bahwa *form* yang diisi peminjam ruangan pada *website* berupa Username, Password, Nama, Nim, Jurusan, Fakultas, No hp cocok dengan apa yang ditampilkan di database *MySQL*.

Menu Reservasi

UID NFC: D5 B5 1D C3

Pilih Ruangan: Ruang A

tanggal peminjam: 12/19/2019

Pilih Shift: Shift II

Lama Pemakaian (Menit): 30

Pinjam

Gambar 4. 12 Tampilan Form Reservasi Yang Sudah Diisi.

Pada Gambar 4.13 menunjukkan bahwa *form* reservasi yang diisi akan dicocokkan dengan data pada tabel reservasi *database MySQL*.

id_reservasi	id_user	tanggal_peminjaman	shift
95	fadhil	2019-12-17	Shift I
96	fadhil	2019-12-19	Shift I
97	fadhil	2019-12-21	Shift II
98	rido123	2019-12-19	Shift II
99	rido123	2019-12-20	Shift II

Gambar 4. 13 Tampilan Tabel Reservasi Pada Database MySQL

Pada gambar 4.14 Peminjam ruangan menginputkan pada *website* berupa UID NFC, Jenis Ruangan, Tanggal Peminjaman, Shift, Lama Pemakaian, cocok dengan apa yang ditampilkan di database *MySQL*.

Tabel 4. 6 Pengujian Kecocokan Form Website dengan Database

Nama	Id User	Tanggal pinjam	Shift	lama	UID NFC	Jenis Ruangan	Validasi MySQL
Fadhil	Fadhil	21-12-2019	III	60	BC 5E 65 A3	A	✓
Ridho	Ridho123	20-12-2019	III	120	22 85 0B 22	A	✓
Aakbar	akbar	18-12-2019	I	30	D5 B5 1D C3	A	✓

Pada Tabel 4.6 dilakukan pengujian dengan mengisi form pada *website* lalu di validasi dengan melihat isi tabel reservasi pada database *MySQL*. Data pengguna ruangan yang ditampilkan diatas memiliki tingkat kesesuaian 100% dengan data yang diinputkan melalui *website*.

4.2.3 Pengujian dan Analisa Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan untuk melihat kemampuan sistem yang dibangun dalam menghasilkan keluaran yang sesuai dengan hasil yang diharapkan. Berikut langkah-langkah yang dilakukan dalam pengujian sistem secara keseluruhan :

1. Pengguna ruangan terlebih dahulu harus mengakses *website reservasi* ruangan melalui *browser* pada *smartphone*, laptop atau PC.
2. Pengguna ruangan harus mengisi *form* pendaftaran yang disediakan untuk mendaftarkan diri sebagai pengguna. Tidak boleh kosong satu data pun.
3. Setelah melakukan pendaftaran maka pengguna akan login dengan *username* dan *password* yang telah terdaftar.
4. Pengguna ruangan harus melakukan reservasi ruangan sesuai dengan jenis ruangan yang dipilih dan meninputkan lama pemakaian.
5. Setelah *reservasi* ruangan berhasil maka pengguna ruangan akan terdaftar sebagai pengguna, hal ini dibuktikan dengan terdaftar pada halaman daftar peminjam.
6. Pengguna ruangan datang ke ruangan dengan membawa NFC tag yang akan di-dekatkan langsung pada NFC reader didepan pintu ruangan untuk memverifikasi apakah pengguna tersebut memiliki akses untuk membuka pintu ruangan.
7. Jika UID yang dimiliki pengguna ruangan cocok dengan yang ada pada *database* maka sistem akan mengeluarkan *output* berupa solenoid bernilai *HIGH*, motor servo

bergerak sehingga pintu terbuka dan LED putih akan menyala.

- ketika waktu pemakaian habis maka motor servo akan bergerak menutup pintu dan solenoid bernilai *LOW* maka pintu akan terkunci.

Pengujian ini dilakukan dengan 5 kali percobaan dan melibatkan 5 *user* yang berbeda. Pengujian dilakukan pada tanggal 16/12/2019 dengan hasil pengujian sistem secara keseluruhan ini dapat dilihat pada Tabel 4.7 berikut:

Tabel 4. 7 Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

No	Nama	Tanggal Check in	Pembacaan UID NFC	Kondisi Solenoid	Motor Servo	LED	Status
1.	Fadhil	21-12-2019	Terdaftar	HIGH	Bergerak	Putih	Sesuai
2.	Ridho	20-12-2019	Terdaftar	HIGH	Bergerak	Putih	Sesuai
3.	Akbar	18-12-2019	Terdaftar	HIGH	Bergerak	Putih	Sesuai
4.	kevin	10/28/2019	Tidak Terdaftar	LOW	Diam	Merah	Sesuai
5.	Ilham	12/30/2019	Tidak Terdaftar	LOW	Diam	Merah	Sesuai
6.	Mario	1/11/2019	Tidak Terdaftar	LOW	Diam	Merah	Sesuai

Pengujian sistem secara keseluruhan pada sistem ini telah berhasil dilakukan dengan 6 kali percobaan menggunakan 6 nama pengguna ruang yang berbeda-beda. Dari hasil pengujian keseluruhan sistem ini didapatkan persentase keberhasilan pengujian sebesar : 100% -

Hasil ini menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan sesuai dengan fungsinya dan sistem dapat menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

- Sistem sudah dapat memesan ruangan secara *online* dengan persentase keberhasilan 100%.
- Pendaftaran NFC *Tag* ke masing-masing ruang kelas yang dipilih sudah berhasil dengan tingkat keberhasilan 100%.
- Jarak untuk pembacaan NFC tag oleh NFC reader adalah 1-3 cm, jika melebihi jarak itu maka UID tidak terbaca oleh NFC *reader*. Kecepatan rata-rata dari pembacaan NFCtag oleh *reader* adalah 3,032 detik.
- Pada system ini menggunakan media pengirim berupa Bluetooth HC-05 dengan waktu respon rata-rata adalah 1,43 detik.
- Solenoid door lock* dapat membuka pintu ruangan ketika UID yang terbaca sama dengan UID yang terdaftar pada *database*.
- Solenoid door lock* dapat bergerak ketika mendapat arus dari *relay*, jika tidak maka tidak akan bergerak.
- Website dapat memberikan notifikasi pada saat ruangan sudah dipinjam pada shift dan tanggal yang sama dengan persentase keberhasilan 100%

- Sistem ruangan dapat memberikan notifikasi berupa buzzer berbunyi dengan persentase keberhasilan 100%.

REFERENCES

- [1]Hung, Chi-Huang, Ying-en Bai, Je-Hong Ren. 2015. "Design and Implementation of a Door Lock Control Based on a Near Field Communication of a Smartphone". *International Conference on Consumer Electronics* : Berlin. 15 (5) : 4799-8748
- [2]Windarto, Yudi Eko, Dania Eridani. 2017. "Door And Light Control Prototype Using Intel Galileo Based Internet of Things". *International Conference on Information Technology, Computer, and Electrical Engineering* : Semarang. 17(4) : 3947-5386
- [3]Fajri, Haditiya. 2016. "Sistem *Monitoring* Kunci Pintu Ruangan". Skripsi Sarjana pada Sistem Komputer Universitas Andalas : Padang
- [4]Kurniawan, Hendra. 2011."Pengembangan Sistem Manajemen Reservasi Ruangan *Online* Dengan ZK Ajak Framework". Skripsi. Program studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Syarif Hidayatullah : Jakarta
- [5]Putri, Anissa Yolanda, Dodon Yendri. 2018. Sistem Pemesanan Makanan dan Minuman pada Restoran Menggunakan Teknologi NFC Berbasis Android. *Journal of Information Technology and Computer Engineering*. 2(1): 34-40
- [6]Arief Dharmawan, Hari. 2017. *Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis*. Malang: UBMedia
- [7]Mercubuana Repository. "Buzzer" dalam <http://digilib.its.ac.id/public/ITSUndergraduate-10137-Chapter1.pdf>
- [8]Kho, Dickson. 2017. Pengertian LED(Light Emitting Diode) dan Cara Kerjanya. Dalam <http://teknikelektronika.com/pengertian-led-lightemitting-diode-cara-kerja/>. Diakses pada tanggal 19 Februari 2019 pukul 11.16 WIB.
- [9]Sinu Arduino. 2016. Mengenal Arduino Software (IDE), dalam <https://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/> diakses pada tanggal 16 Februari 2019 pukul 14.03 WIB
- [10]Solichin, Achmad. 2010. MySQL 5, dari Pemula hingga Mahir. Achmatim.net: Jakarta.
- [11]Yendri, Dodon, Rahmi Eka Putri. 2018. Sistem Pengontrolan Dan Keamanan Rumah Pintar (*Smart Home*) Berbasis Android. *Journal of Information Technology and Computer Engineering*. 2(1) : 1-6
- [12]Sujarwata. 2013. *Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic stamp 2sx untuk Mengembangkan Sistem Robotika*. Universitas Negeri Semarang