

Implementasi Teknologi *Radio Frequency Identification* untuk Identifikasi dan Autentikasi pada Gerbang Masuk di Universitas Sam Ratulangi Manado

Bravera Maha Danta, Steven R. Sentinuwo, M. Dwisnanto Putro
Teknik Informatika, Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia.
120216025@student.unsrat.ac.id, steven@unsrat.ac.id, dwisnantoputro@unsrat.ac.id

Abstrak – Lingkungan kampus Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT) memiliki pengunjung pada saat jam kerja. Tetapi tidak semua pengunjung lingkungan kampus memiliki tujuan yang sama. Karena selain belajar dan mengajar, ada juga aktivitas lain yang dilakukan seperti misalnya hanya sekedar melewati jalan yang berada di lingkungan kampus untuk menghemat waktu. Hal ini membuat pihak kampus tidak dapat melihat dan mendata setiap pengunjung kampus dikarenakan tidak adanya metode atau cara yang digunakan untuk mendata pengunjung di lingkungan kampus UNSRAT. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini akan membahas penggunaan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) sebagai metode untuk mengidentifikasi dan mengotentikasi pengunjung. RFID reader akan di pasang pada setiap gerbang masuk untuk mendeteksi dan menerjemahkan ID tag pada kartu identitas pengunjung. Jika ID tag tersebut terdaftar, maka pengunjung tersebut akan diperbolehkan untuk masuk ke lingkungan kampus, namun jika tidak terdaftar di dalam database, maka pengunjung tidak diberi izin untuk masuk dan harus mendaftarkan ID tag tersebut agar memiliki hak akses masuk lingkungan kampus. Proses pendaftaran ID tag dan tampilan output akan disajikan dalam bentuk *Graphical User Interface* (GUI). Dengan menggunakan metode ini, pihak kampus akan lebih mudah untuk mengontrol dan mendata setiap pengunjung lingkungan kampus serta melihat jam masuk / keluar pengunjung.
Kata kunci : *Database, Graphical User Interface, ID tag, Radio Frequency Identification.*

I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, teknologi sudah semakin berkembang dengan sangat pesat, terutama dalam bidang elektronika dan informatika. Metode untuk mengidentifikasi dan mengotentikasi juga sudah menggunakan sistem komputerisasi. Berbagai macam teknologi sudah banyak dikembangkan oleh para ilmuwan untuk dapat diterapkan di kehidupan sehari-hari. Salah satu teknologi yang berkembang pesat penggunaannya adalah *Radio Frequency Identification* atau biasa disebut RFID. Penggunaan RFID sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang, mulai dari olahraga, transportasi, inventarisasi, identifikasi, dan penggunaan paling banyak adalah pada bidang keamanan (Adytiawan, 2009).

RFID sudah berkembang sebagai teknologi untuk sistem pertahanan dan keamanan nasional. Pada perang dunia kedua, bahkan RFID sudah digunakan oleh sekutu

untuk melacak pembom Jerman [1]. RFID menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi sebuah objek secara otomatis. Metode yang paling sering digunakan adalah untuk menyimpan *serial number* yang menunjukkan identitas seseorang atau benda pada sebuah *microchip* yang disertakan pada tag RFID. Namun pada saat ini, penggunaan RFID sudah beragam, tergantung dari masalah penelitian tersebut.

Berdasarkan observasi dan pemantauan langsung di lapangan, masalah yang diangkat oleh penulis adalah belum adanya teknologi atau metode yang digunakan untuk mendata pengunjung Lingkungan kampus Universitas Sam Ratulangi (UNSRAT). Lingkungan kampus UNSRAT memiliki tiga (3) buah gerbang utama, dua diantaranya akan dibuka pada saat jam kerja, dan akan ditutup ketika jam kerja berakhir. Gerbang masuk tidak menggunakan sistem portal / palang untuk membatasi pengunjung yang masuk ke lingkungan kampus sehingga siapa saja bisa dengan bebas untuk keluar-masuk ke dalam lingkungan kampus, dan pihak kampus tidak mengetahui siapa saja yang sudah masuk ke dalam lingkungan kampus. Dikarenakan posisi kampus yang berlokasi sangat strategis, sehingga terkadang ada kendaraan yang memotong jalan pintas untuk mencapai tujuan, yaitu dengan melalui jalan yang ada di kampus UNSRAT. Untuk itu, dibutuhkan teknologi yang bisa melakukan proses Identifikasi dan Autentikasi agar pengunjung yang boleh masuk ke lingkungan kampus UNSRAT, adalah pengunjung yang sudah terdaftar.

Penerapan teknologi yang memberikan solusi atas permasalahan di atas adalah dengan menggunakan teknologi RFID. Teknologi RFID merupakan teknologi generasi berikut dari teknologi *barcode* konvensional karena salah satu kelebihan RFID dibandingkan dengan *barcode* konvensional antara lain RFID dapat melakukan *many-to-many communications*, yaitu dimana satu buah reader dapat membaca lebih dari satu tag, serta menggunakan transmisi data secara *wireless* dibandingkan dengan *barcode* konvensional yang menggunakan *optic*. RFID juga mentransmisikan kode-kode dari suatu benda yang mempunyai tingkat mobilitas tinggi atau sering berpindah tempat.

Sistem yang akan dibangun adalah ketika pengunjung akan mengunjungi atau memasuki lingkungan kampus, pengunjung terlebih dahulu harus mendekatkan kartu identitas mereka yang sudah dipasang RFID tag untuk diidentifikasi. Apabila id tag pada kartu identitas pemilik tersebut terdaftar, maka pemilik kartu tersebut akan diberi hak akses atau diperbolehkan untuk melewati tahap identifikasi tersebut, namun sebaliknya jika kartu pemilik belum terdaftar, maka pemilik diharuskan untuk mendaftarkan kartu miliknya agar memiliki hak akses

untuk melewati tahap identifikasi dan diperbolehkan untuk mengunjungi lingkungan kampus.

Penelitian ini akan membahas sebuah implementasi teknologi RFID untuk mengidentifikasi dan mengautentikasi pengunjung lingkungan kampus UNSRAT. Sistem Basis Data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan *Database Management Systems* (DMBS) dari SQL Server.

II. LANDASAN TEORI

A. Implementasi

Implementasi dapat diartikan sebagai pelaksanaan / penerapan. Menurut Nurdin Usman (2002) dalam bukunya yang berjudul “Konteks Implementasi Berbasis Kurikulum”, Implementasi adalah bermuara pada aktivitas, aksi, atau tindakan suatu sistem. Implementasi bukanlah sekedar aktivitas, tetapi adalah suatu kegiatan yang terencana untuk mencapai suatu tujuan kegiatan. Jeffri L. Pressman dan Aaron B. Wildaviski (Charles O. Jones, 1996) mengartikan Implementasi sebagai suatu proses interaksi antara suatu perangkat tujuan dan tindakan yang mampu untuk meraihnya. Implementasi adalah kemampuan membentuk hubungan-hubungan lebih lanjut dalam rangkaian sebab-akibat yang menghubungkan tindakan dengan tujuan. Dalam kenyataannya, implementasi adalah merupakan proses untuk melaksanakan ide, program, atau seperangkat aktivitas baru dengan harapan orang lain dapat menerima dan melakukan perubahan tersebut (Fulan, 2004).

B. Identifikasi

Identifikasi adalah proses pengenalan, menempatkan objek atau individu dalam suatu kelas sesuai dengan karakteristik tertentu. Secara definisi, Identifikasi memiliki pengertian dasar, yaitu :

- 1) Tanda Kenal Diri, atau Bukti Diri.
- 2) Penentu atau Penetapan Identitas seseorang, benda, dan lain lain.

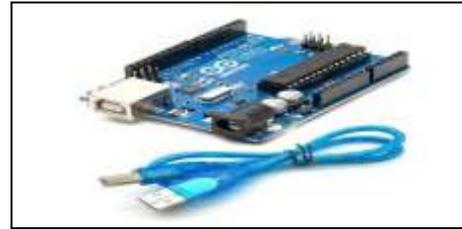
C. Autentikasi

Menurut J. Hassel (2002), autentikasi adalah proses pengesahan identitas pengguna (*end user*) untuk mengakses jaringan. Melakukan autentikasi terhadap sebuah objek adalah melakukan konfirmasi terhadap kebenarannya, sedangkan melakukan autentikasi terhadap seseorang biasanya adalah untuk men-verifikasi identitasnya. Metode autentikasi terbagi menjadi 4 kategori metode, yaitu :



Gambar 1. Autentikasi secara umum.

Sumber : <http://news.mit.edu/2015/two-factor-authentication-duo-security-0130>



Gambar 2. Arduino UNO R3 dengan kabel USB.

Sumber : <https://www.snapdeal.com/product/easy-electronics-arduino-uno-r3/660949199868>

- 1) *Something you know*
- 2) *Something you have*
- 3) *Something you are*
- 4) *Something you do*

Secara umum gambaran Autentikasi dapat dilihat pada gambar 1.

D. Mikrokontroler

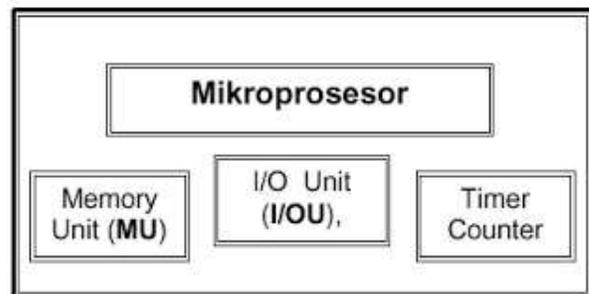
Menurut Setiawan (2011) Mikrokontroler adalah suatu IC dengan kepadatan yang sangat tinggi, dimana semua bagian yang diperlukan untuk suatu kontroler sudah disatukan dalam satu keping, biasanya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random Access Memory*), EEPROM/EPROM/PROM/ROM, I/O, Serial & Parallel, Timer, Interrupt Controller. Blok diagram mikrokontroler dapat dilihat pada gambar 3.

E. Mikrokontroler Arduino UNO R3

Arduino UNO adalah board mikrokontroler berbasis ATMEGA 328. Mikrokontroler ini memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP *header*, dan tombol *reset*. Setiap pin dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor pull-up internal (terputus secara *default*) dari 20-50 kOhms. Bentuk dan wujud dari Arduino UNO R3 dapat dilihat pada gambar 2.

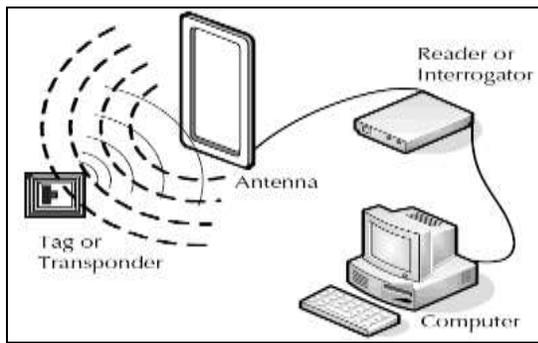
F. Radio Frequency Identification

RFID (*Radio Frequency Identification*) merupakan suatu metode identifikasi objek yang menggunakan gelombang radio. Proses identifikasi dilakukan oleh RFID *reader* dan RFID transponder (RFID tag). RFID *tag* diletakkan pada suatu benda atau suatu objek yang akan diidentifikasi. Setiap RFID *tag* memiliki data angka identifikasi (ID *number*) yang unik (*unique*), sehingga tidak ada RFID tag yang memiliki ID *number* yang sama. Menurut Maryono (2005), Identifikasi dengan frekuensi



Gambar 3. Blok Diagram Mikrokontroler.

Sumber : <http://www.immersa-lab.com/perbedaan-mikrokontroler-dan-mikroprosesor.html>



Gambar 4. Cara kerja RFID.

<https://www.barcodeinc.com/info/buying-guides/rfid.htm>

radio adalah teknologi untuk mengidentifikasi seseorang atau objek benda menggunakan transmisi frekuensi radio, khususnya 125kHz, 13.65Mhz atau 800-900MHz. RFID menggunakan komunikasi gelombang radio untuk secara unik mengidentifikasi objek atau seseorang. Teknologi ini merupakan teknologi pengumpulan data otomatis yang tercepat dalam perkembangannya. Teknologi tersebut menciptakan cara otomatis untuk mengumpulkan informasi suatu produk, tempat, waktu, atau transaksi dengan cepat, mudah tanpa *human error*. RFID menyediakan hubungan ke data dengan jarak tertentu tanpa harus melihat secara langsung, dan tidak terpengaruh lingkungan yang berbahaya seperti halnya *barcode*. Identifikasi RFID bukan sekedar kode identifikasi, sebagai pembawa data, dapat di tulis dan diperbarui data di dalamnya dalam keadaan bergerak.

RFID juga digunakan untuk mendeskripsikan sebuah sistem yang mampu untuk mengirimkan data identitas sebuah objek secara nirkabel dengan menggunakan gelombang radio. RFID termasuk kedalam teknologi *Automatic Identification* (Auto-ID). Teknologi lain yang termasuk dalam Auto-ID adalah *barcode*, pembaca karakter optis dan teknologi *biometric*. Cara kerja RFID dapat dilihat pada gambar 4.

G. Database Management System

Menurut Connolly dan Begg (2010), *Database Management System* (DBMS) merupakan suatu sistem perangkat lunak (*software*) yang membantu pemakai dalam mendefinisikan, memelihara, membuat, mengatur dan mengontrol akses pada suatu basis data. DBMS (*Database Management System*) juga dapat membantu dalam memelihara serta pengolahan data dalam jumlah yang besar, dengan menggunakan DBMS bertujuan agar tidak dapat menimbulkan kecacauan dan dapat dipakai oleh user sesuai dengan kebutuhan. Perintah atau instruksi tersebut umumnya ditentukan oleh *user*, adapun bahasa yang digunakan dibagi kedalam 2 (dua) macam diantaranya sebagaimana di bawah ini:

- 1) DDL (*Data Definition Language*)
DDL berfungsi untuk menggambarkan desain dari basis data secara menyeluruh. DDL (*Data Definition Language*) dapat dipakai untuk membuat tabel baru, memuat indeks, maupun mengubah tabel.
- 2) DML (*Data Manipulation Language*)
DML berfungsi untuk memanipulasi pengambilan data pada suatu basis data, misalnya seperti penambahan data yang baru ke dalam suatu basis data, menghapus data pada suatu basis data dan mengubah data pada suatu basis data.

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Objek dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil studi kasus yang bertempat di lingkungan kampus Universitas Sam Ratulangi, Manado. Objek yang berkaitan dalam penelitian ini mengambil sampel salah satu gerbang masuk di UNSRAT, yaitu Gerbang Utara, pengunjung, serta *hardware* yang digunakan untuk membuat *Prototype*.

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini terbagi atas :

1. Observasi Lapangan
Pada tahap ini dilakukan observasi secara langsung di lapangan untuk melihat keadaan yang terjadi secara langsung, hingga meneliti masalah yang ada.
2. Studi Literatur
Studi Literatur merupakan pengumpulan data dengan membaca media buku / paper riset, jurnal, ataupun penelitian - penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan topik RFID. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data mengenai *hardware* yang akan digunakan untuk membuat *prototype* seperti *schematic* mikrokontroler Arduino UNO R3, *datasheet* RFID Mifare RC522, dan lain-lain.

C. Alat Penelitian

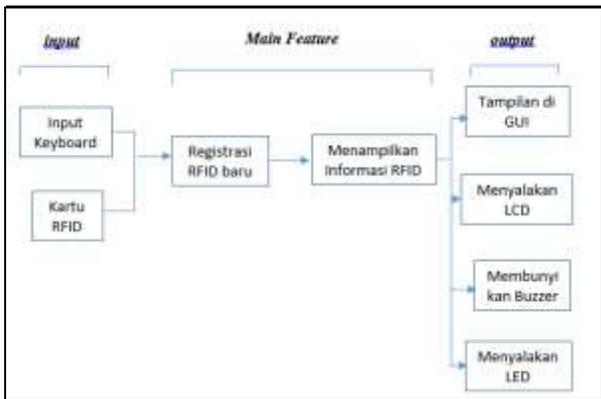
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan beberapa komponen elektronika untuk membangun *prototype* RFID, yaitu menggunakan :

- 1) Mikrokontroler Arduino UNO R3
- 2) RFID RC522 Mifare
- 3) LED (*Light Emitting Diode*)
- 4) LCD (*Liquid Crystal Display*) dengan ukuran 16 x 2
- 5) Buzzer 5v
- 6) Kabel *Jumper*
- 7) Resistor
- 8) Papan *Breadboard*

D. Perancangan Aplikasi Antar-Muka

Untuk aplikasi antarmuka atau GUI (*Graphical User Interface*) dibangun menggunakan Microsoft Visual Studio 12, dengan bahasa pemrograman *Visual Basic*. Program dirancang akan menggunakan 4 (empat) buah form, yaitu :

- 1) Form *Steady*, *form* ini berfungsi untuk menerima *input* dari RFID *tag* dan menampilkan informasi yang ada didalamnya
- 2) Form *Login*, *form* ini berguna untuk proses menyeleksi pengguna. *User* yang boleh masuk ke *form* berikutnya hanyalah *user* yang memiliki *username* dan *password* untuk *login* ke dalam halaman *admin* atau Form *Administrator*.
- 3) Form *Administrator*, *form* ini memiliki hak penuh untuk mendaftarkan, mengubah, menghapus, dan juga menambahkan data RFID *tag* ke dalam *database*.
- 4) Form *HistoryLog*, *form* ini akan mencatat semua aktivitas yang terjadi pada *reader* RFID di *form steady*. Semua RFID *tag* yang melewati *reader*, akan tercatat pada *form* ini berupa ID *tag*, nama pemilik, dan jam beserta waktu.



Gambar 5. Blok diagram kerja Sistem.

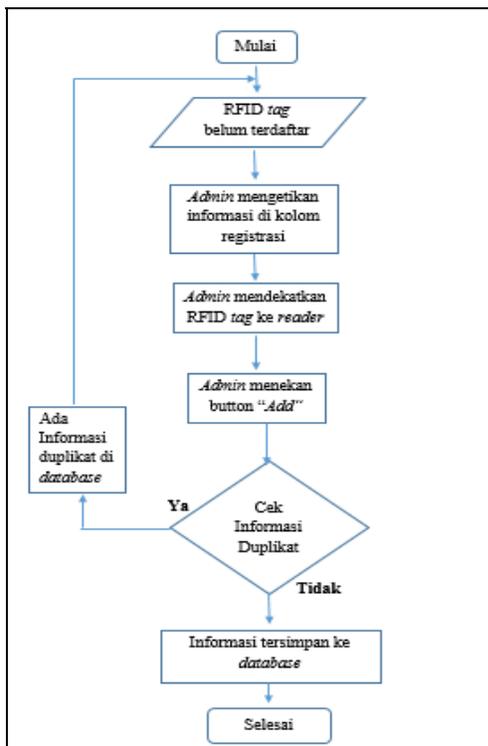
E. Perancangan Sistem

Secara garis besar, cara kerja sistem ini dapat dilihat pada gambar 5, dimana bentuk masukan data (*input*) adalah kartu RFID tag, dan keluaran (*output*) adalah tampilan GUI, LCD, LED, dan Buzzer.

Sistem ini memiliki 2 fungsi utama, yaitu fitur untuk mendaftarkan informasi kartu RFID yang baru (Registrasi RFID baru), dan fitur untuk memanggil informasi dari *database*, sesuai kartu RFID yang terbaca pada *reader* (Menampilkan Informasi RFID).

1) Registrasi RFID tag baru

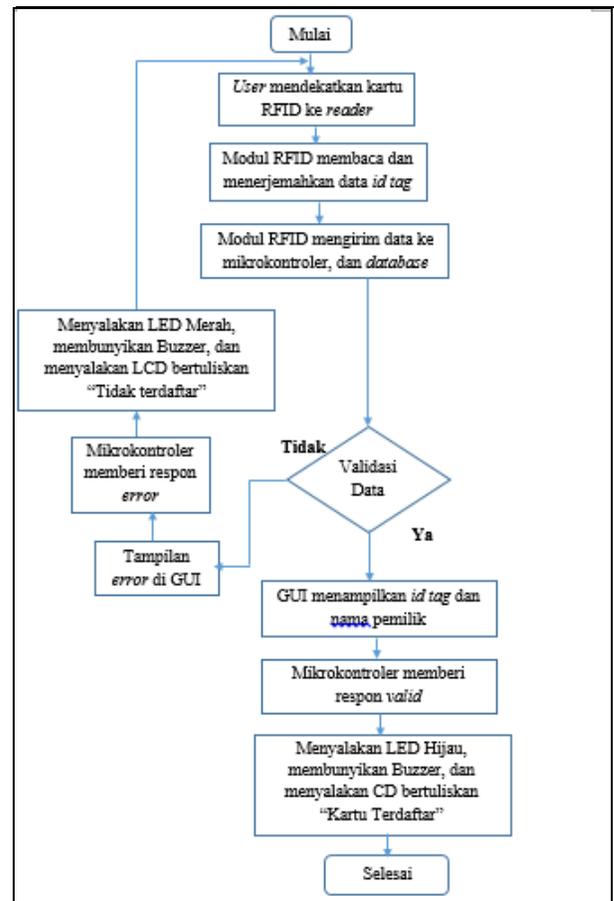
Fungsi ini bertujuan untuk mendaftarkan id tag RFID yang baru dan memasukan informasi yang bersangkutan dengan id tag tersebut ke dalam *database*. Dalam hal ini, sistem akan dirancang untuk menerima informasi yang diketikkan (*input*) dari keyboard, dan *Serial Comm*. Admin dapat mengetikkan informasi pemilik id tag tersebut pada kolom yang disediakan, namun untuk kolom "idtag", diprogram untuk tidak menerima inputan dari



Gambar 6. Diagram alir Registrasi RFID baru.

keyboard, melainkan menerima inputan dari *reader* RFID. Diagram alir fungsi ini dapat dilihat pada gambar 6.

- 2) Menerima dan menampilkan informasi RFID tag
 Fungsi ini bertujuan untuk memanggil informasi dari *database* berdasarkan id tag yang terbaca pada *reader* RFID, dan menampilkannya di aplikasi antarmuka. Pertama, RFID reader akan meminta input berdasarkan kartu identitas yang didekatkan pada *reader*. Modul RFID kemudian akan menterjemahkan data tersebut dan mengirimnya ke mikrokontroler, dan ke *database*. Pada tahap ini akan dilakukan validasi, apakah id tag yang dikirim sesuai dengan informasi yang ada di dalam *database* atau tidak. Jika sesuai, maka komputer akan memberi respon perintah ke mikrokontroler untuk menyalakan LCD yang bertuliskan "Kartu Anda Terdaftar", menyalakan LED Hijau, membunyikan buzzer yang menandakan bahwa pemilik id tersebut sudah terdaftar, dan juga aplikasi akan menampilkan id nomor RFID tag yang terbaca pada reader beserta nama pemilik yang terdaftar pada kartu tersebut. Namun sebaliknya jika informasi id yang terbaca pada reader tidak terdaftar di dalam *database*, maka tampilan GUI akan memberi notifikasi *error* bahwa kartu belum terdaftar, kemudian memberi perintah ke mikrokontroler untuk menyalakan LCD yang bertuliskan "Kartu Anda Tidak Terdaftar",



Gambar 7. Diagram alir menampilkan informasi RFID tag.

menyalakan LED Merah, dan membunyikan buzzer yang menandakan bahwa id tersebut belum terdaftar. Setelah 5 detik proses mendekatkan kartu RFID ke *reader*, maka hasil *output* dari kartu yang sudah terbaca akan kembali ke nilai *default*, dan siap untuk menerima input kartu RFID lain. Diagram alir dari fungsi ini dapat dilihat pada gambar 7.

F. Perancangan Database

Database yang digunakan dalam sistem menggunakan database berformat .mdf, dan menggunakan DBMS SQL Express yang dibuat menggunakan Microsoft Visual Studio. Dibawah ini adalah penjelasan dari masing-masing tabel yang dibangun :

1) Table Name : rfid

TABEL 1
TABLE DEFINITION : RFID

	Column name	Data type	Allow Nulls
Primarykey unique	rfidtag	nvarchar(50)	
	namapemilik	nvarchar(max)	✓
	nomorinduk	Int	✓
	jabatan	nvarchar(50)	✓
	registrationdate	Datetime	
	status	Nvarchar(50)	✓

2) Table Name : history

TABEL 2
TABLE DEFINITION : HISTORY

	Column name	Data type	Allow Nulls
	rfidtag	nvarchar(50)	
	namapemilik	nvarchar(max)	✓
	waktu	Datetime	✓

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pembuatan Prototype RFID

Langkah pertama yang dilakukan adalah membangun *prototype* RFID. Pada tahap ini, penyambungan mulai dari mikrokontroler, ke RFID, LCD, LED, dan Buzzer. Untuk mempermudah penyambungan, maka digunakan *breadboard* agar slot yang digunakan bisa cukup untuk semua komponen elektronika. Penyambungan Arduino dan komponen elektronika lainnya menggunakan kabel jumper.

TABEL 3
SAMBUNGAN PIN ARDUINO - RFID

RC522 RFID READER	
RC522	ARDUINO UNO
SDA	Digital 10
SCK	Digital 13
MOSI	Digital 11
MISO	Digital 12
IRQ	-
GND	GND
RST	Digital 9
3.3v	3.3V

Untuk penyambungan LCD I2C ke Arduino menggunakan konektor I2C untuk meminimalisir penggunaan pin pada arduino.

TABEL 4
SAMBUNGAN PIN ARDUINO – LCD I2C

LCD dengan I2C	Arduino
GND	GND
VCC	5V
SDA	Analog Pin 4
SCL	Analog Pin5

Untuk penyambungan arduino – komponen elektronika lainnya seperti LED dan Buzzer menggunakan pin *output*.

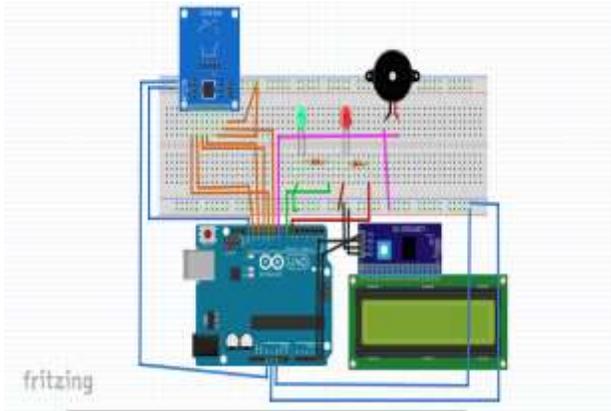
TABEL 5
SAMBUNGAN PIN ARDUINO – LED DAN BUZZER

Komponen	Arduino
Red LED	Pin 6 – GND
Green LED	Pin 7 - GND
Buzzer	Pin 8 – GND

Penyambungan keseluruhan komponen disajikan dalam bentuk *wiring diagram* dan dapat dilihat pada gambar 8.

B. Pemrograman Perangkat Lunak

Setelah Prototype RFID dibangun, langkah berikutnya adalah membangun aplikasi antarmuka untuk *output* di komputer dan pengolahan *database*. Dalam tahap ini dilakukan pengetikan kode sumber untuk memprogram agar aplikasi merespon input dari Mikrokontroler, dan menyimpan atau mengolah data.



Gambar 8. Penyambungan keseluruhan *Prototype*.

1) Login Form

Ketika *user* menekan tombol login, maka sistem akan merespon input value pada kolom *textbox1* dan *textbox2*. Jika sesuai, maka *user* akan dipindahkan menuju Form Administrator, namun jika tidak sesuai, *user* akan diberi pesan *error* bahwa *Username* atau *Password* yang diketikan salah / tidak benar. Tampilan Login Form dapat dilihat pada gambar 9.

2) Administrator Form

Pada Form ini *user* bisa mendaftarkan kartu RFID yang baru, menghapus, atau mengedit informasi yang ada di dalam kartu tersebut. Ada tiga kolom *textbox* yang bisa diinput, yaitu kolom RFID tag, Nama Pemilik, Nomor Induk, dan Jabatan, dan satu buah *combobox* untuk memasukan status kartu, namun untuk kolom RFID tag telah diprogram menjadi *read-only*, dimana pada kolom tidak menerima inputan dari keyboard, melainkan hanya menerima *input* dari komunikasi serial. Untuk mengisi informasi pada kolom ini, *user* terlebih dahulu harus memilih Port Serial mana yang akan digunakan untuk membaca input pada *combobox* yang disediakan untuk memilih port. Form ini membuka koneksi untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler arduino, segala bentuk masukan yang diterima oleh arduino akan diteruskan ke dalam aplikasi antarmuka dengan value yang sama. Tampilan Administrator Form dapat dilihat pada gambar 10.

Sebelumnya, *value* yang akan dikirim dari arduino ke aplikasi antarmuka harus dikonversi terlebih dahulu ke dalam bentuk data *string*, agar aplikasi antarmuka dapat mengenali *value* yang dikirim oleh arduino.



Gambar 9. Tampilan Login Form.



Gambar 10. Tampilan Administrator Form.

Jika semua kolom sudah di *input*. Maka *user* dapat memilih button “Add” untuk menambahkan data tersebut kedalam *database*, dan memilih button “save” untuk meng-update isi data di dalam tabel. Penyimpanan data ke dalam *database* dapat dilihat pada gambar 11.

3) History Form

Form ini akan mencatat semua aktivitas yang terjadi pada *reader* RFID di *form steady*. Informasi yang dicatat berupa rfidtag, namapemilik, dan waktu RFID tag terbaca oleh *reader*. Walaupun kartu RFID tidak terdaftar di dalam *database*, form ini akan tetap mencatat aktivitas tersebut, namun untuk RFID tag yang belum terdaftar, akan di-input nama pemiliknya menjadi “UNREGISTERED-“ yang berarti ID tag tersebut belum terdaftar dan memohon akses untuk masuk / keluar. Tampilan history form dapat dilihat pada gambar 12.

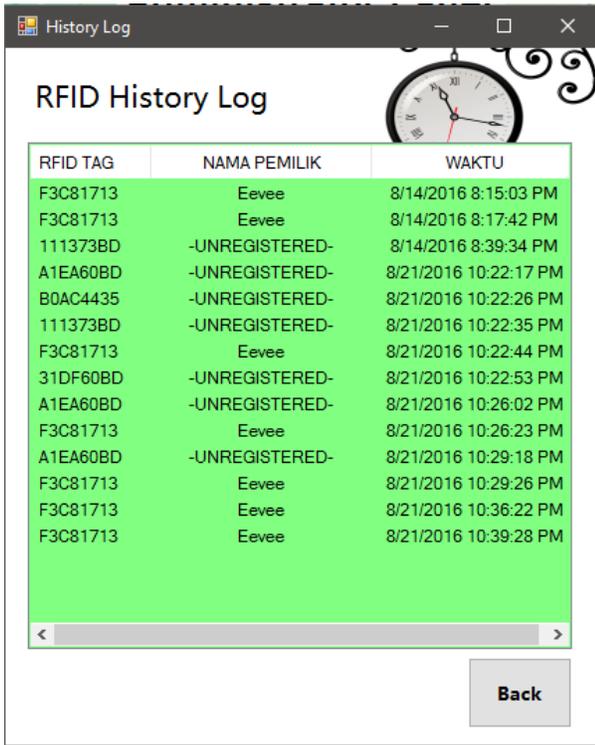
4) Steady Form

Form ini berfungsi untuk memanggil data dari *database* ketika kartu RFID didekatkan ke *reader*. Modul RFID akan menerjemahkan data dari kartu RFID dan mengirimkan ke mikrokontroler, lalu dilanjutkan ke aplikasi untuk diproses ke *database*, kemudian *database* akan mencocokkan data yang diterima. Tampilan Steady Form dapat dilihat pada gambar 13.

Sebelum mendekati kartu ke *reader*, *user* terlebih dahulu harus membuka port komunikasi antara Aplikasi dengan Mikrokontroler. *User* memilih Port pada *combobox* yang disediakan, kemudian menekan button Connect. Label akan bertuliskan “Systems Online” apabila Port SerialComm sudah terbuka, maka aplikasi siap untuk



Gambar 11. Penyimpanan Informasi ke dalam *database*.



Gambar 12. Penyimpanan Tampilan History Form.

berkomunikasi dengan Mikrokontroler. RFID reader hanya dapat mengirimkan satu buah ID tag value ke dalam kolom rfidtag untuk setiap kartu RFID yang didekatkan di reader. ID ini akan dipanggil dari dalam database, dan kemudian apabila terdaftar, maka aplikasi akan menunjukkan nama pemilik dari ID tag tersebut.

C. Pengujian Database

Aplikasi antarmuka ini menggunakan database SQL Server untuk mengolah data dan memanipulasi data. Pertama akan dibuat sebuah database dengan 2 tabel, yaitu tabel rfid dan tabel history. Kedua tabel ini masing masing mempunyai fungsi yang berbeda. Tabel rfid berfungsi untuk menyimpan informasi ID tag dan nama pemilik yang terdaftar di dalam sistem, dan tabel history berfungsi untuk menyimpan informasi segala aktivitas yang terjadi pada reader atau scanner RFID di form steady

1) Table Definition : rfid

Pada tabel ini, rfidtag diberikan atribut *primarykey* dan



Gambar 13. Tampilan Steady Form.

Column Name	Data Type	Allow Nulls
rfidtag	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
namapemilik	nvarchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
nomorinduk	int	<input checked="" type="checkbox"/>
jabatan	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
registrationdate	datetime	<input type="checkbox"/>
expireddate	date	<input checked="" type="checkbox"/>
status	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Gambar 14. Table Definition : rfid.

unique karena isi dari kolom ini akan berisikan sebuah *value* yang “tidak” akan sama dengan isi di kolom lainnya. Tabel definition rfid dapat dilihat pada gambar 14.

2) Table Definition : history

Tabel ini berfungsi untuk menyimpan data *history log* yang berfungsi untuk menyimpan *record* setiap aktivitas yang terjadi pada RFID reader. Tabel ini akan mencatat *value* dari RFID tag, nama pemilik, dan tanggal / waktu penggunaan tersebut menggunakan kartu RFID di scanner. Tabel definition history dapat dilihat pada gambar 15

D. Uji Coba Sistem

Setelah Modul RFID dan Aplikasi sudah dibangun, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian sistem keseluruhan. Pengujian yang dilakukan akan menggunakan sampel kartu RFID tag, baik yang sudah didaftarkan, maupun yang belum didaftarkan untuk melihat respon dari aplikasi dan arduino.

1) Uji Coba RFID tag (registered , active)

RFID tag akan didekatkan ke reader RFID untuk melihat apakah id sudah terdaftar ke dalam sistem atau belum terdaftar. Jika id tag berhasil di scan, maka Aplikasi dan Arduino akan memberi respon balik atas data RFID yang sudah diterima. Modul RFID akan menerjemahkan data ID tag dan mengirimkannya ke arduino untuk diproses. Lalu kemudian mikrokontroler akan melanjutkan data tersebut ke aplikasi untuk diproses ke dalam database. Setelah data dikirim, maka data akan dicocokkan dengan database apakah ID tersebut sudah terdaftar di dalam database dan berstatus Aktif atau Tidak. Gambar 16 menunjukkan user yang sedang mendekatkan kartu identitasnya pada reader RFID Jika ID terdaftar, maka aplikasi akan merespon dengan menampilkan Informasi ID tag dan Nama Pemilik yang terdaftar di database atas pemilik kartu

Column Name	Data Type	Allow Nulls
rfidtag	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
namapemilik	nvarchar(MAX)	<input checked="" type="checkbox"/>
waktu	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>

Gambar 15. Table Definition : history.



Gambar 16. Kartu RFID didekatkan ke *reader*.

tersebut. Kemudian mengirim perintah ke arduino untuk menyalakan LED, LCD, dan membunyikan Buzzer. Respon Modul RFID atas ID yang terdaftar dapat dilihat pada gambar 18.

- 2) Uji Coba RFID tag (*Unregistered, disabled*)
Untuk uji coba kedua, kartu RFID akan didekatkan ke *reader* untuk melihat informasi yang terdaftar untuk id tag tersebut, dan juga melihat apakah kartu ini sudah terdaftar ke dalam *database*, dan berstatus Aktif atau tidak atau belum terdaftar. Setelah kartu didekatkan ke *reader*, aplikasi memberi respon error bahwa kartu tidak terdaftar. Respon dari aplikasi untuk ID yang tidak terdaftar dapat dilihat pada gambar 19. Hal ini disebabkan karena Kartu RFID yang di *scan*, memiliki informasi yang belum terdaftar di dalam *database*, sehingga kartu tersebut harus didaftarkan terlebih dahulu melalui menu Administrator. Ketika *database* tidak menemukan ID tag yang sesuai dengan nama pemilik di *database*, aplikasi akan memberi respon *error message*, dan kemudian mengirim perintah ke mikrokontroler untuk menyalakan LCD, LED, dan Buzzer memberikan respon atas perintah error. Respon Modul RFID atas ID yang tidak terdaftar dapat dilihat pada gambar 20. Respon arduino yang sama diberikan untuk ID yang sudah terdaftar di dalam *database* namun berstatus “Tidak Aktif”. Jika ID terdaftar di dalam *database*, namun ID tersebut memiliki status “Tidak Aktif”, maka arduino tidak akan memberi izin untuk melewati



Gambar 17. Respon Aplikasi bahwa kartu RFID terdaftar..



Gambar 18. Respon LCD, LED, dan Buzzer atas ID terdaftar.

tahap Autentikasi dan tidak memberi hak akses untuk masuk. Respon ini dapat dilihat pada gambar 21.

Agar mendapatkan hak akses, *user* harus mengaktifkan kartu RFID tersebut melalui Form Administrator agar dapat digunakan untuk masuk ke dalam lingkungan kampus. Karena walaupun ID tag terdaftar, namun memiliki status kartu Tidak Aktif, arduino tidak akan memberikan hak akses kepada pemilik ID tersebut. Ini dikarenakan aplikasi mengecek dua kali atas ID baru yang masuk, yaitu mengecek apakah ID terdaftar di dalam *database* atau tidak, dan mengecek apakah ID tersebut berstatus Aktif atau Tidak Aktif.

V. PENUTUP

A. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian ini, dapat diambil kesimpulan bahwa teknologi RFID sangat membantu untuk proses identifikasi dan autentikasi pengunjung yang akan mengunjungi lingkungan kampus UNSRAT. Dengan adanya bantuan validasi melalui RFID, pihak kampus menjadi terbantu untuk mendaftarkan pengunjung yang kartu identitasnya belum terdaftar dan memberi hak akses pengunjung untuk memasuki lingkungan kampus, serta membantu dalam proses mendata pengunjung dan informasi pengunjung yang mengunjungi lingkungan kampus. Penerapan teknologi RFID diharapkan dapat diimplementasikan langsung secara *real* di lapangan, karena prototype RFID ini sudah berhasil dibangun.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan dari Implementasi Teknologi RFID untuk mengidentifikasi dan



Gambar 19. Respon Aplikasi untuk Kartu RFID tidak terdaftar.



Gambar 20. Respon LCD, LED, dan Buzzer atas ID tidak terdaftar.

mengautentikasi pengunjung ini, maka terdapat beberapa saran diantaranya :

1. Pengembangan selanjutnya adalah menambahkan fitur untuk mengontrol servo, sehingga setelah RFID berhasil teridentifikasi, maka Mikrokontroler akan otomatis membuka portal apabila id tag terdaftar di *database*, dan tidak melakukan apapun ketika id tag belum terdaftar.
2. Tampilan GUI dapat diperluas lagi untuk dapat menampilkan informasi lebih banyak dan jelas.
3. *Prototype* dapat diintegrasikan dan diimplementasikan langsung ke PE (*Public Environment*), agar dapat digunakan oleh mahasiswa, dosen, dan seluruh staff kerja kampus UNSRAT. Seluruh kartu identitas UNSRAT wajib dipasangkan RFID tag yang akan menyimpan informasi pemilik kartu identitas tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] The History of RFID, *available*: <http://www.rfidjournal.com/articles/view?1338>. Akses pada 1 Juni 2016
- [2] Adytiawan Arga Dwitama, “Perancangan dan Implementasi Sistem Parkir berbasis RFID dengan menggunakan antarmuka Java dan Basis Data MySQL untuk diimplementasikan di Lingkungan Parkir FTUI”, Universitas Indonesia, Jakarta, 2009.
- [3] Ricoh Winerungan., “Rancang Bangun alat Identifikasi pada Pintu Portal menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*)”, Universitas Sam Ratulangi, Manado, 2014.

- [4] Daniel Kurniawan, “Implementasi RFID pada perpustakaan”, Binus University, Jakarta, 2010.
- [5] Abdul Kadir (2015), “Buku Pintar Pemrograman Arduino”, Penerbit MediaKom Yogyakarta
- [6] Maryono (2005), “Dasar-Dasar Teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) yang berpengaruh di perpustakaan”, *Media Informasi* Vol. XIV no.20.
- [7] Connolly, Thomas and Begg, Carolyn (2010). “*Database Systems : A Practical Approach to Design, Implementation, and Management, Fifth Edition*”, Pearson Education, Boston.
- [8] Roger S. Pressman, Ph. D. (2010). “*Rekayasa Perangkat Lunak*”. Yogyakarta : Andi.

TENTANG PENULIS



Bravera Maha Danta, lahir di Paniai, Nabire, Papua pada tanggal 8 November 1995. Merupakan seorang mahasiswa Program Studi Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi pada tahun 2012 – 2016. Selama masa kuliah, saya menjalani kerja praktek di Kantor PTI, UNSRAT, mengikuti kegiatan Kuliah

Kerja Terpadu di Kema II, Minahasa Utara, dan mendapatkan sertifikasi dari Badan Nasional Sertifikasi Profesi (BNSP) untuk Pengelolaan Keamanan Informasi (*Information Security Management*) oleh Inixindo. Saya memiliki hobi dan ketertarikan dalam bidang *Internet of Things* (IoT), kontrol *hardware* dan sensor ke *database* terutama dalam pemrograman Visual Basic, C, Java, juga pemrograman Mikrokontroler dan Mikrokomputer. Memiliki pengetahuan *database* SQL Server, dan mampu berbahasa Inggris (TOEFL *Paper Based Score*: 487, tahun 2016).



Gambar 21. Respon Aplikasi untuk Kartu RFID terdaftar tetapi berstatus tidak aktif.