

I

PENDAHULUAN

Pada era modern ini bantuan teknologi alat terkomputerisasi sangat dibutuhkan dan maju berkembang dengan pesatnya. Hal tersebut dikarenakan waktu yang singkat semakin diperlukan untuk mengoperasikan apapun dalam setiap pekerjaan yang ada maka bermunculan penciptaan alat bantu yang dapat mengurangi sistem manual dan meningkatkan lebih baik sistem terkomputerisasi agar lebih cepat dan akurat.

Sistem penjadwalan pemakaian ruang kelas dalam sebuah perguruan tinggi sangatlah diperlukan agar semua tertata dengan teratur, baik dalam pengaturan jadwal pemakaian ruangan maupun dalam hal otoritas pemakaian ruangan [1].

Saat ini penjadwalan penggunaan ruang kelas sudah dapat berjalan meskipun masih manual dimana para karyawan atau staf akademik menginput satu persatu jadwal pemakaian ruang kelas itu dengan menggunakan pencatatan di kertas ataupun di *Microsoft Excel* serta memerlukan bantuan orang lain lagi untuk membuka atau menutup pintu kelas jika akan dan telah selesai menggunakan fasilitas kelas tersebut. Pada sistem yang berjalan saat ini masih memiliki masalah antara lain adalah terdapat beberapa jadwal penggunaan kelas yang bertumbukan atau bersamaan, terdapat waktu tunggu dosen dan mahasiswa untuk memasuki kelas karena masih harus mencari orang yang ditugaskan membuka pintu kelas dan juga dimungkinkan adanya penggunaan ruang kelas yang ilegal tanpa seizin pihak kampus.

Dari beberapa permasalahan yang timbul tersebut maka dibuatlah sebuah sistem dengan judul "Analisis Perancangan Optimalisasi Database Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*)". Pada proyek

perancangan sebelumnya yang telah dilakukan oleh Jupriyanto Re-rungan tahun 2014 dibuat suatu sistem pengamanan pintu dengan berbasis RFID dan PIN berbasis *mikrokontroler AVR Atmega 128*[2]. Namun, pada proyek perancangan ini digunakan ID Card Dosen langsung sebagai *Card Identification* pengganti metode PIN dimana ini akan mempermudah para dosen untuk melakukan akses ruang kelas.

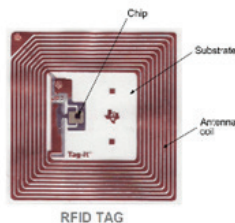
RFID atau biasa disebut *Radio Frequency Identification* adalah sebuah perangkat telekomunikasi data dengan menggunakan gelombang radio untuk melakukan pertukaran data antara sebuah *reader* dengan *electronic tag* yang ditempelkan pada suatu objek tertentu [3], [4]. RFID adalah alat dengan teknologi frekuensi gelombang radio yang dapat membaca sebuah atau sederetan informasi dari alat yang kita sebut dengan *RFID Tag Card* dan merupakan suatu kemajuan teknologi dengan fungsional identifikasi yang sangat mudah digunakan (relatif lebih fleksibel). RFID memiliki kombinasi mutu yang unggul yang tidak dimiliki pada perangkat teknologi identifikasi lainnya. *RFID tag card* memiliki 2 jenis tipe, yaitu *tipe Read Only* dan *tipe Read/Write*. RFID tidak membutuhkan kontak langsung atau bantuan cahaya untuk dapat beroperasi, RFID memiliki level integrasi data yang cukup tinggi. RFID memiliki 4 (empat) bagian, antara lain *RFID Reader*, *RFID Tag Card*, *Antena*, dan *Software Aplikasi* [5]. Berdasarkan catu daya, *RFID Tag Card* digolongkan menjadi :

a. Tag Card Aktif

Yang menggunakan baterai pada rangkaian yang berguna untuk memancarkan gelombang radio pada *reader* agar *reader* dapat membaca data setiap waktu.

b. Tag Card Pasif

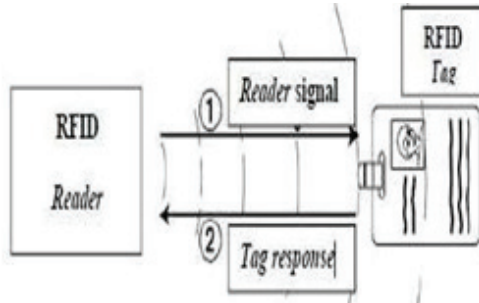
Yang tidak menggunakan baterai internal seperti pada tag aktif. Tegangan untuk mengaktifkan tag ini berasal dari *RFID Reader*.



Gambar 1. Tag Card Pasif

(Sumber : <https://abisabrina.wordpress.com/>)

Sebuah reader akan terhubung langsung dengan mikrokontroler, dimana sebuah mikrokontroler berfungsi sebagai pengolahan data yang bersumber dari reader. Cara kerja sebuah RFID dapat diilustrasikan seperti gambar berikut ini:



Gambar2.Illustrasi Cara kerja RFID reader dengan RFID tag.



Gambar 3. RFID reader



Gambar 4. RFID Tag (ID Card Dosen Sebagai RFID Tag)

Bekerjanya RFID ini juga tidak terlepas dari teknologi sensor, yaitu alat pendeteksi, pengukur atau penyimpan perubahan besaran fisika, seperti misalnya besarnya panas, besarnya radiasi, perpindahan tempat atau posisi dan lainnya untuk dirubah menjadi suatu informasi yang nantinya dapat diolah kembali [6]. Beberapa jenis sensor antara lain :

a. *Sensor Magnetic Switch*

Merupakan alat/saklar yang memiliki hubungan kontak yang sensitif terhadap adanya medan magnet

b. *Sensor Passive Infra Red/Sensor PIR*

Sensor ini merupakan suatu sensor yang berkinerja dengan signal infrared yang dikeluarkan/ dipancarkan oleh suatu objek.

Tingkat keakuratan RFID dapat diartikan sebagai level kesuksesan atau keberhasilan suatu pembaca RFID yang mengidentifikasi tag pada area kinerjanya [7]. Tingkat kesuksesan dari sebuah proses untuk identifikasi sangat dipengaruhi hal yang bersifat batas fisik [3], antara lain yaitu letak antena pada pembaca RFID, Sifat atau Karakter material pada lingkungan yang melingkupi suatu sistem-RFID, dan batas catudaya dan nilai frekuensi kinerja sistem RFID [8].

Pada perancangan alat Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID (Radio Frequency Identification)" ini, sistem RFID terhubung dengan komputer server dengan menggunakan Delphi sebagai program server aplikasi. Pemrograman Delphi merupakan pengembangan dari bahasa pemrograman *Pascal*, dimana bahasa ini adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi [9]. Untuk server sendiri akan menggunakan database *mysql* dengan bantuan *software xampp* untuk menghubungkan antara mikrokontroler dengan pemrograman *Delphi* melalui jaringan wifi [10]. Perancangan suatu RFID membutuhkan beberapa item atau komponen standard untuk mencapai suatu fungsional aplikasi yang optimum[2]. Pada proyek perancangan fungsional tersebut antara lain :

1. Proses Penyimpanan Database

Komponen atau item yang digunakan pada fungsional ini misalnya database *desktop* sub komponen *dbsource* yang berasal dari data *access*, *dbgrid* dari data kontrol, tabel *datadbe*, dan data kontrol.

2. Sampling data Tanggal dan Waktu

Hal ini digunakan sebagai fungsi pengatur waktu dari sebuah sistem.

3. Komunikasi WIFI

Jaringan komunikasi data antara Arduino sebagai akses kontrol ruangan dengan server PC sebagai da-

tabase pemakaian ruangan menggunakan media WIFI.

4. Database

Mencakup susunan data-data yang diorganisasikan serta disimpan, yang penyimpanannya dilakukan dengan cara terintegrasi dengan metode pada komputer yang memiliki kemampuan untuk memenuhi kebutuhan informasi dengan optimal.

5. *Borland Delphi7*

Bahasa pemrograman ini yang mendefinisikan tabel-tabel database, prosedur dan relasi tabel dalam bentuk sebuah program aplikasi (database relasional).

6. Mikrokontroler

Fungsional penting sebuah mikrokontroler adalah mengontrol berjalannya operasi pada mesin yang berbentuk model algoritma dalam bahasa rakitan (assembly), kemudian dikonversimenjadi kode mesin digital yang tersimpan pada ROM. Mikrokontroler memiliki fitur antara lain adalah ALU, SP, PC dan *register* (ROM, RAM, *input/output* paralel dan *input/output* pencacah (counter seri).

2

ANALISIS PERANCANGAN DATABASE JARINGAN

Tahapan pada proyek perancangan adalah mengumpulkan data-data yang dilakukan dengan beberapa cara diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Observasi atau studi lapangan
Dengan melakukan survey langsung serta wawancara di lingkungan Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957 dengan cara survey atau melihat langsung bagaimana sistem yang berjalan dan seperti apa sistem yang butuh untuk dikembangkan terkait dengan penjadwalan pemakaian ruang kelas di kampus tersebut.
2. Studi Pustaka
Proyek perancangan yang juga dilakukan dengan mempelajari literatur pada buku atau jurnal yang setipe dengan proyek perancangan yang dibuat ini.
3. Proses Desain Hardware dan Pembuatan Hardware;
4. Uji Operasional Hardware;
5. Proses Desain Software dan Pembuatan Software [11];
6. Uji Operasional Software;
7. Uji Sistem Hardware dan

Dalam proyek perancangan ini upaya pencarian data

dan juga observasi dilakukan di lingkungan Kampus Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957 khususnya wawancara di area bagian pengaturan dan jadwal dan pelayanan akademik yaitu di BAAK (Bagian Administrasi Akademik) untuk sinkronisasi data jadwal penggunaan ruang kelas di kampus tersebut. Dalam membuat rancang bangun sistem ini perlu dikemukakan model yang digunakan, antara lain yaitu :

1. Teknik Pembuatan Flowchart untuk memperinci alur sistem yang berjalan dan yang akan dibuat
2. Teknik pemodelan perancangan sistem terstruktur untuk memperinci keseluruhan sistem
3. Software (perangkat lunak) yang digunakan adalah *Delphi* yang menggunakan database *Mysql* serta *arduino* pada bagian elektroniknya [12].

Teknik Perancangan dengan metode SDLC (*System Development Life Cycle*) yang akan meliputi proses sebagai berikut :

1. Planning (Proses Menyusun Rencana)

Tahap ini adalah tahapan persiapan dengan melakukan observasi langsung, pengambilan data.

2. Proses Menganalisa Sistem

Tahapan yang dilakukan adalah menganalisa data hasil observasi dan pengolahan untuk lebih merinci bagaimana rangkaian proses sistem berjalan saat ini dan apa yang dibutuhkan user di masa mendatang pada sistem penjadwalan pemakaian ruang kelas ini.

3. Desain

Pada tahap ini dibuatlah rancangan-rancangan gambaran sistem untuk dapat mensimulasikan alur sistem. Bahan pada proyek perancangan ini adalah:

- a. Modul mikrokontroler (Arduino Uno)[13] sebagai interface sekaligus brainotak dari rangkaian
- b. Modul RFID (RC522) Sebagai modul pembaca *tag card* untuk mendapatkan data input.
- c. Kerangka rancangan pintu sebagai simulasi model unjuk proses kinerja alat.

d. Kabel

Sebagai penghubung antara sumber source utama dengan sirkuit RFID.

e. Router

Sebagai jaringan WIFI antara *Arduino* dengan server PC.

4. Alat (*tools*)Proyek perancangan

Terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. *Hardware* terdiri dari Perangkat *Power Supply* (berupa Adaptor 12V), Perangkat *MagnetikLock* (pengunci otomatis), dan komputer (pengontrol seluruh *area plant*). Perangkat Lunak (*Software*) terdiri dari IDE *Arduino*, *Borland Delphi 7* dan *Xampp*.

Simulasi Desain Pengujian Hardware;

1. Tahap 1

Meregistrasi atau mendaftarkan nomor ID pada database, ID ini terdiri dari ID-1 (berasal dari *card*) dan ID-2 yang merupakan ID lokal yaitu ID *personal* yang biasanya terdapat pada identitas pribadi yang tentunya bersifat unik seperti NIP (Nomor Induk Pegawai) atau NIDN (Nomor Induk Dosen Nasional)

2. Tahap 2

Admin database membuat jadwal pemakaian ruangan/memasukkan data jadwal pemakaian ruangan pada database. Terkait data dimaksud adalah data yang mencakup waktu (hari, tanggal dan jam) pemakaian ruangan oleh user tertentu.

3. Tahap 3

Melakukan *tapping* atau mendekati *tag card* ke RFID *reader*, data ID-1 terbaca dan diproses oleh *mikrokontroler* [14].

4. Tahap 4

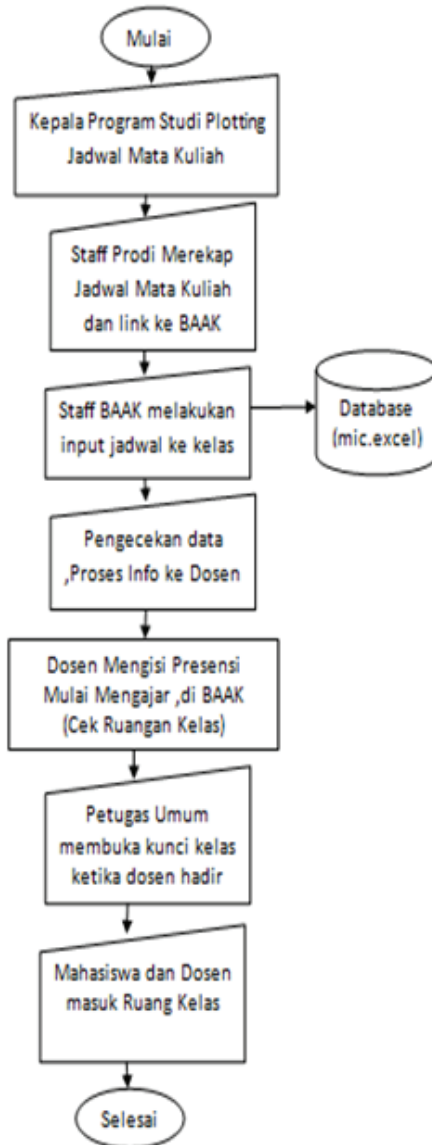
Selanjutnya mikrokontroler akan membaca data dari RFID *Tag Card*, kemudian jika data RFID (ID-1) telah sesuai dengan data ID personal (ID-2) [15]. Maka dilakukan pendeteksian ID-2 dengan data pada tabel jadwal pemakaian ruang kelas, jika sesuai maka mikrokontroler dapat memberikan perintah kepada *magnetic lock* sehingga kunci pintu terbuka.

5. Tahap 5

Setiap data yang terbaca dan berhasil membuka pintu ruangan kelas akan tersimpan ke dalam database jaringan pada tabel histori. Data pada tabel histori ini, dapat dilihat melalui personal computer (PC). Data itu berupa aktivitas card yang digunakan oleh dosen sebagai user waktu masuk ruangan kelas tersebut.

Analisis Perancangan Optimalisasi Database Untuk Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID ini terlebih dahulu melakukan analisis kinerja sistem yang ada dan sistem yang nantinya merupakan hasil translasi. Analisis tersebut dapat divisualisasikan dalam bentuk alur (*Flowchart*) sistem berjalan yang menggambarkan sistem manual yang berjalan pada saat ini, dan *Flowchart* Sistem Penjadwalan Ruang kelas dengan menggunakan optimalisasi database jaringan berbasis RFID. Sistem ini juga didesain dengan menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*) dan DFD (*Data Flow Diagram*) yaitu merupakan desain sistem terstruktur. DFD merupakan model logika data yang dibuat untuk mengilustrasikan asal data dan alur tujuan data, tempat penyimpanan data, proses apa yang menghasilkan data tersebut serta interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut [16].

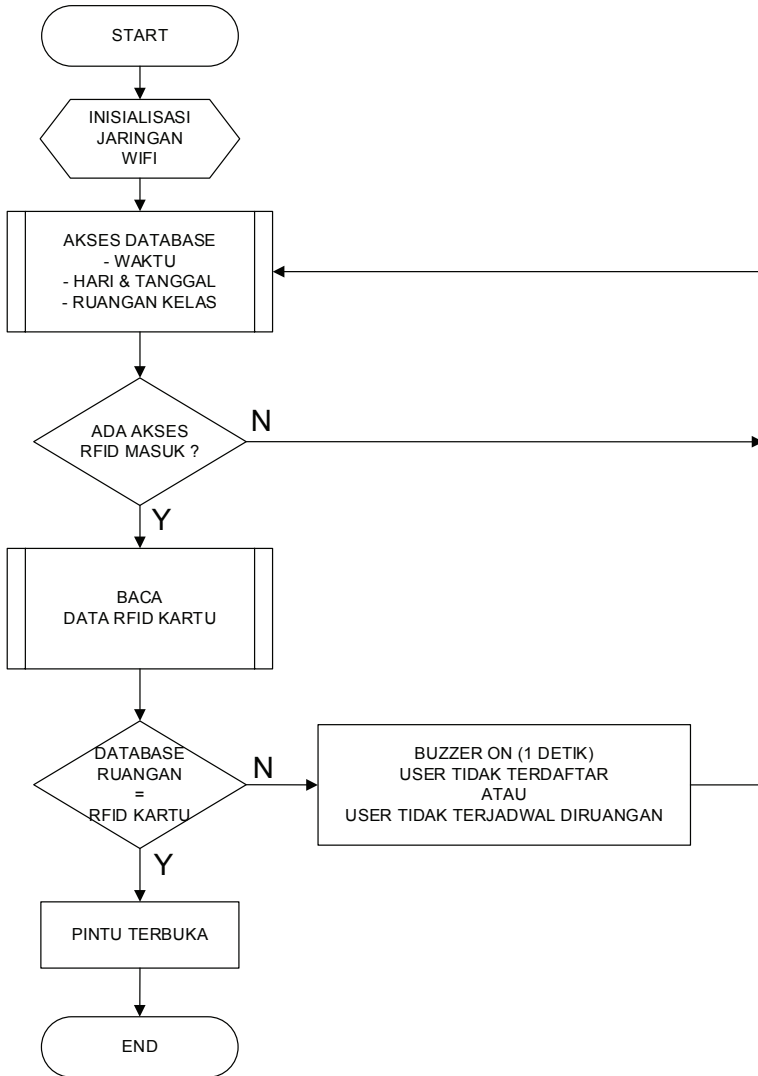
Menurut Brunch dan Gradnitski, desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi [17]. Perancangan sistem ini dapat digambarkan dan terlihat pada *flowchart* dan ERD serta Diagram konteks sebagai berikut :



Gambar 5. Flowchart Sistem Berjalan

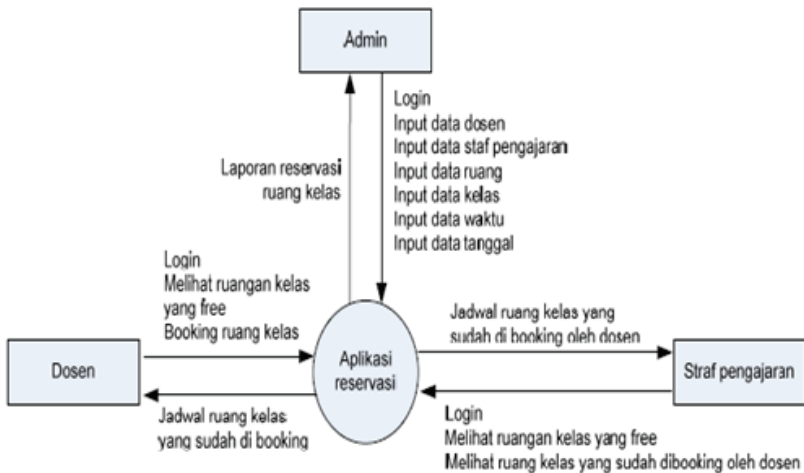


Gambar 6. Flowchart Sistem Optimalisasi Database Jaringan dengan Berbasis RFID



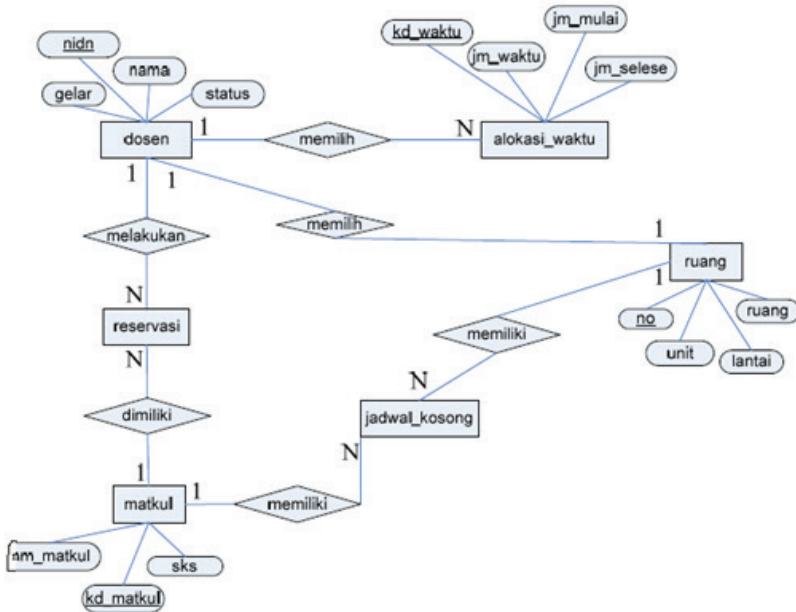
Gambar 7. Flowchart Cara Kerja RFID

DFD (Data Flow Diagram) sistem ini dibuat dalam Diagram Konteks yang menggambarkan sistem secara umum, terlihat pada bagan DFD sebagai berikut :



Gambar 8. DFD Penjadwalan Ruang Kelas Berbasis RFID

Perancangan Database dilakukan dengan merancang ERD (*Entity Relationship Diagram*) sebagai berikut :

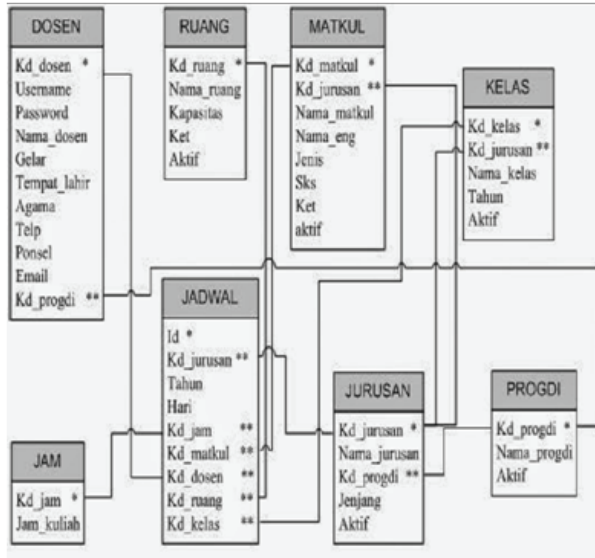


Gambar 9 ERD Penjadwalan Ruang Kelas Berbasis RFID

Setelah merancang sebuah ERD (*Entity Relationship Diagram*) kemudian akan ada tahap Normalisasi Data yaitu suatu proses yang :

1. Merupakan teknik pengorganisasian data-data dalam sebuah tabel sesuai dengan kebutuhan *user* (pengguna)
2. Merupakan proses yang akan membentuk struktur database
3. Merupakan teknik desain logik basis data yang membagi data dalam kelompok-kelompok atribut dan sekaligus menggambarkan relasinya

Rancangan normalisasi pada perancangan database jaringan akses pemakaian ruang kelas berbasis RFID adalah seperti terlihat pada gambar di bawah ini :



Gambar 10. Normalisasi Database

Normalisasi ini memiliki tujuan yang sangat penting dalam sistem ini antara lain :

1. Mengurangi bahkan meniadakan redundancy (kerangkapan data) yang menyebabkan database tidak efisien
2. Mengurangi kompleksnya data dalam database itu sendiri
3. Memudahkan dalam hal modifikasi data

Database dalam sebuah sistem dapat disebut baik jika :

1. Tidak terdapat kerangkapan data yang menyebabkan pemborosan pada ruang penyimpanan data dan akan mempersulit bahkan menyebabkan kesalahan pada saat proses *update* data
2. Data mampu menghasilkan suatu informasi
3. Data dirancang dengan baik dan terstruktur untuk menghindari hilangnya informasi

Masing masing tabel ini terbentuk dari struktur tabel sebagai berikut :

1. Tabel 1 yaitu tabel Dosen

Nama Field	Tipe Data	Length (Panjang Data)
Kd_dosen *	Varchar	10
Username	Varchar	15
Password	Varchar	10
Nama_Dosen	Varchar	30
Gelar	Varchar	15
Tempat_Lahir	Date	-
Agama	Varchar	15
Telp	Varchar	11
Ponsel	Varchar	15
Email	Varchar	20
Kd_Progdi**	Varchar	6

2. Tabel 2 yaitu tabel Ruang

Nama Field	Tipe Data	Length (Panjang Data)
Kd_ruang *	Varchar	10
Nama_Ruang	Varchar	20
Kapasitas	Integer	5
Ket	Varchar	30
Aktif	Varchar	6

3. Tabel 3 yaitu tabel MataKuliah

Nama Field	Tipe Data	Length (Panjang Data)
Kd_matkul *	Varchar	6
Kd_Jurusan**	Varchar	6
Nama_Matkul	Varchar	15
Nama_Eng	Varchar	30
Jenis	Varchar	20
Sks	Integer	3
Ket	Varchar	30
Aktif	Varchar	6

4. Tabel 4 yaitu tabel Kelas

Nama Field	Tipe Data	Length (Panjang Data)
Kd_kelas*	Varchar	6
Kd_Jurusan**	Varchar	6
Nama_Kelas	Varchar	15
Tahun	Integer	10
Aktif	Varchar	6

5. Tabel 5 yaitu tabel Jam

Nama Field	Tipe Data	Length (Panjang Data)
Kd_Jam*	Varchar	6
Jam_Kuliah	Time	-

6. Tabel 6 yaitu tabel Jadwal

Nama Field	Tipe Data	Length (Panjang Data)
Id *	Varchar	10
Kode_Jurusan**	Varchar	15
Tahun	Varchar	10
Hari	Varchar	30
Kode_Jam **	Varchar	15
Kode_MataKuliah**	Date	-
Kode_Dosen**	Varchar	15
Kode_Ruang**	Varchar	11
Kode_Kelas**	Varchar	15

7. Tabel 7 yaitu tabel Jurusan

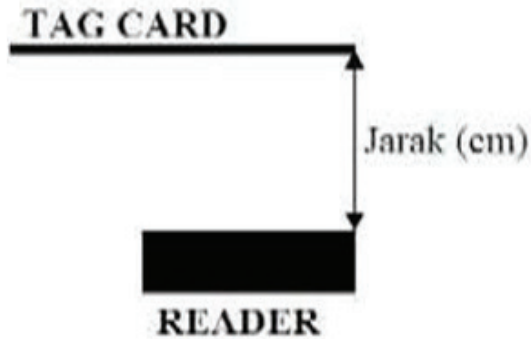
Nama Field	Tipe Data	Length (Panjang Data)
Kd_jurusan *	Varchar	10
Nama_jurusan	Varchar	20
Kd_Progdi**	Varchar	5
Jenjang	Varchar	10
Aktif	Varchar	6

8. Tabel 8 yaitu tabel ProgramStudi

Nama Field	Tipe Data	Length (Panjang Data)
Kd_progdi *	Varchar	10
Nama_progdi	Varchar	20
Aktif	Varchar	6

Dari struktur tabel diatas dapat terlihat struktur data yang akan digunakan sebagai database akses pemakaian ruang kelas yang nantinya akan disinkronisasi dengan alat/prototipe alat berbasis RFID dengan konsep pemakaian *TagCard*.

Perancangan alat dilakukan dengan berdasar pada eksperimen RFID. Pengujian jarak baca RFID dengan sebuah *tag card*, memiliki tujuan untuk mengetahui berapa jarak deteksi RFID *Tag Card* yang dilakukan RFID *Reader*. Uji coba ini dilakukan dengan cara melekatkan/mendekatkan RFID *Tag Card* pada RFID *Reader* dengan jarak tertentu dan diukur. Apabila RFID *Tag Card* terdeteksi oleh RFID *Reader* maka *buzzer* pada rangkaian tidak akan menimbulkan bunyi. Metode uji coba ini dapat terlihat pada Gambar 10.



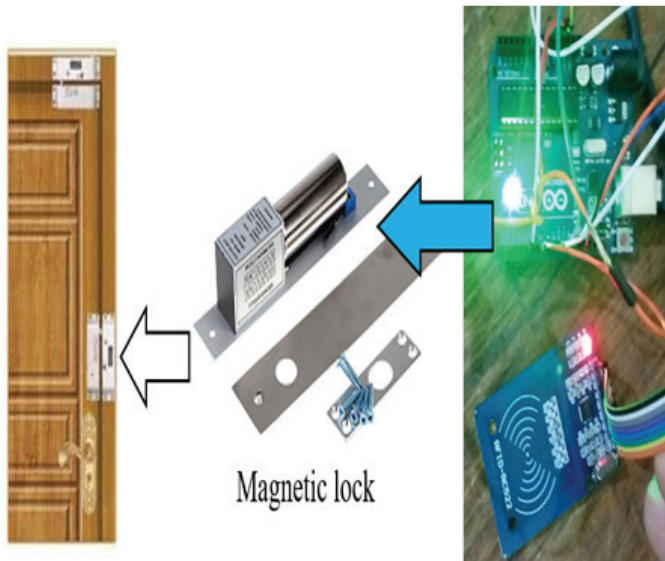
Gambar 10 Uji Jarak Deteksi RFID Reader

Seperti yang dilakukan oleh Hendi Handian dalam proyek perancangannya pengujian, RFID tag akan dikenali oleh RFID reader pada beberapa jarak posisi berbeda dengan jarak optimum sejauh 7 cm dan pengguna yang akses ruangan kelas dapat tercatat dalam sistem database. Hasil uji jarak kerja Modul RFID dapat terlihat pada tabel berikut.

Tag Card	Jarak Modul RFID Dengan Tag Card						
	1 cm	2 cm	3 cm	4 cm	5 cm	6 cm	7 cm
Kartu 1	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 2	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 3	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 4	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 5	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 6	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
Kartu 7	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Jarak Deteksi sensor RFID Reader dengan *Tag card*
Sumber : Hasil Uji Coba Penulis

Uji modul *Magnetic lock* pada tahap ini dilakukan dengan cara melakukan uji sensor pada mikrokontroler yang berisi data ID-1. Setelah itu, *magnetic lock* terpasang di pintu dan terhubung ke sebuah mikrokontroler (arduino) serta dirangkai dengan indikator buzzer. Pengaplikasiannya dapat terlihat pada Gambar 11.



Gambar 11 Simulasi KinerjaMagnetic lock pada pintu
Sumber : Hasil Uji Coba Penulis

Tabel 2. Hasil Uji Magnetic Lock

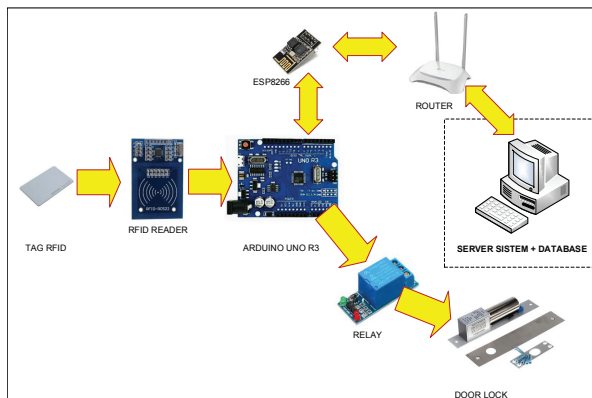
RFID Reader	Magnetic Lock	KETERANGAN
Standby	Terkunci	Kondisi Stand by
User Registrasi Tapping	Terbuka	Pintu bisa dibuka
User No Registrasi Tapping	Terkunci	Pintu tetap terkunci

Pada tabel tersebut di atas, terlihat penjelasan bahwa jika akan melakukan proses membuka pintu ruangan dibutuhkan kartu RFID yang sudah terdaftar (*User Registrasi*). Jika kartu yang belum terdaftar (*User No Registrasi*), maka *magnetic lock* pada pintu akan tetap terkunci. *Magnetic lock* dapat terbuka jika kartu RFID sudah terdaftar dan pemakaian ruangan tersebut sesuai dengan ruang kelas untuk kartu RFID tersebut berdasarkan jadwal penggunaan di database jaringan. *Magnetic lock* akan dalam kondisi terbuka sampai dengan waktu pada penjadwalan kelas tersebut selesai.

3

PERANCANGAN HARDWARE

Bab berikut ini membahas mengenai kebutuhan-kebutuhan hardware (perangkat keras) pada Sistem Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID. Sebelum penjelasan mengenai bagian tersebut, berikut diagram Sistem Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID.



Gambar 12 Diagram Sistem

Beberapa komponen utama seperti Arduino Uno sebagai pengendali sistem, modul ESP8266 sebagai media komunikasi melalui WIFI, modul RFID RC522 sebagai reader pembacaan tag kartu RFID, modul *relay* sebagai *driver* untuk *solenoid* dan modul *door lock* yang digunakan sebagai pengunci pintu ruangan kelas.

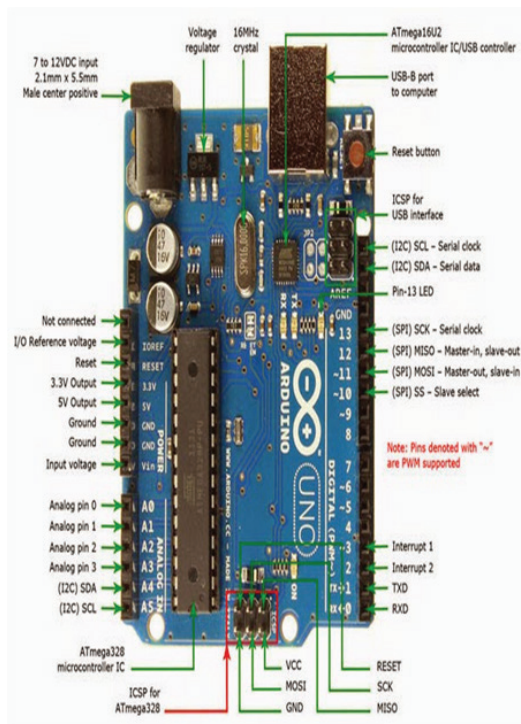
Cara kerja Sistem Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID sebagai berikut pertama kartu RFID Dosen dibaca oleh modul RC522 sebagai *reader* dari kartu RFID yang dipasang pada masing-masing pintu ruangan kelas. Selanjutnya ID RFID Dosen tersebut akan dikirim oleh Arduino melalui modul ESP8266 ke komputer *server* melalui jalur komunikasi Wifi yang tersedia di seluruh lingkungan kampus. Data ID tersebut selanjutnya akan divalidasi dengan data yang terdapat dalam database *mysql*. Jika data tersebut sesuai dengan jadwal pemakaian ruangan baik waktu, ruangan dan nama dosennya, selanjutnya komputer *server* mengirimkan kode "Yes" ke pengendali Arduino dan memerintahkan untuk membuka pintu ruangan kelas tersebut, tetapi jika data tersebut tidak sesuai, maka komputer *server* akan mengirimkan kode "No" ke pengendali Arduino, sehingga pintu tidak dibuka dan hanya memberikan notifikasi untuk menandai pintu tidak terbuka.

Arduino Uno R3

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input/output, pin input analog, menggunakan crystal 16 Mhz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, *jack* listrik, header iscp dan tombol *reset*. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Spesifikasi Arduino uno R3 dapat dilihat pada tabel 3 dan gambar Arduino uno R3 dapat dilihat pada gambar 13.

Tabel 3 Spesifikasi Arduino Uno R3

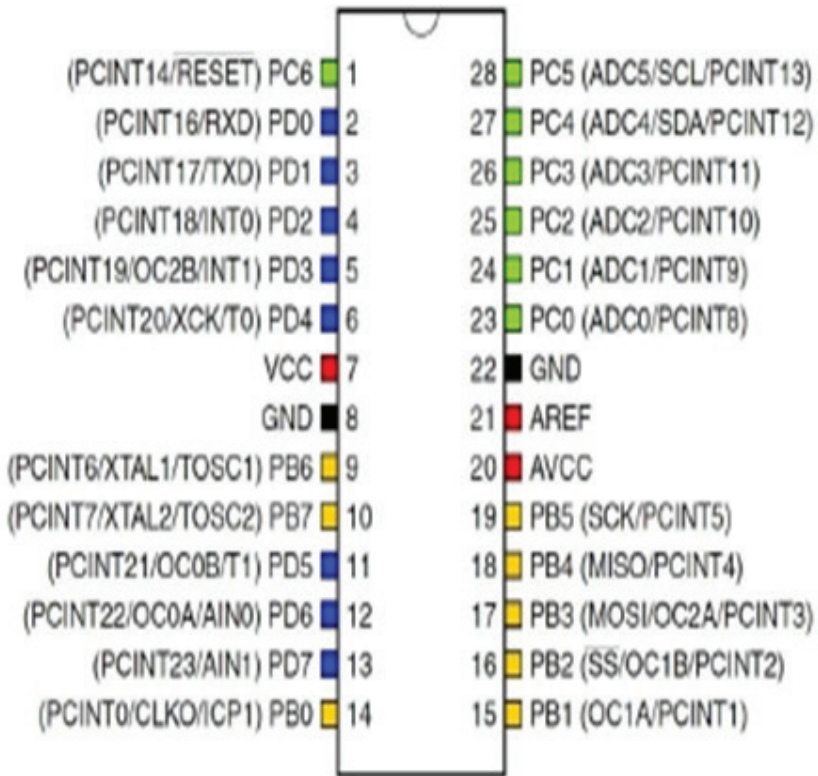
Mikrokontroler	ATmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA
Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan clock	16 MHz



Gambar 13 Arduino Uno R3

ATMega328

ATMega328 merupakan mikrokontroler keluarga AVR 8 bit. Beberapa tipe mikrokontroler yang sama dengan ATMega8 ini antara lain ATMega8535, ATMega16, ATMega32, ATMega328 yang membedakan antara mikrokontroler lain adalah ukuran memori, banyaknya GPIO (pin input/output), peripheral (USART, timer, counter, dll). Dari segi ukuran fisik, ATMega328 memiliki ukuran fisik lebih kecil dibandingkan dengan beberapa mikrokontroler di atas. Namun untuk segi memori dan periperial lainnya ATMega328 tidak kalah dengan yang lainnya karena ukuran memori dan periperialnya relative sama dengan ATMega8535 dan ATMega32, hanya saja jumlah GPIO lebih sedikit dibandingkan mikrokontroler di atas.



Gambar 14 Pin Konfigurasi ATMega328

ATMega328 memiliki 3 buah PORT utama yaitu ; PORT B, PORT C, dan PORT D dengan total pin *input/output* sebanyak 23 pin. PORT tersebut dapat difungsikan sebagai *input/output* digital atau difungsikan sebagai peripheral lainnya.

1. Port B

Port B merupakan jalur data 8 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output*. Selain itu Port B juga dapat memiliki fungsi alternatif seperti di bawah ini :

- a. ICP1 (PB0) berfungsi sebagai Timer Counter 1 Input Capture pin.
- b. OC1A (PB1), OC1B (PB2) dan OC2 (PB3) dapat difungsikan sebagai keluaran PWM (Pulse Width Modulation).
- c. MOSI (PB3), MISO (PB4), SCK (PB5), SS (PB2) merupakan jalur komunikasi SPI.
- d. Selain itu pin ini juga berfungsi sebagai jalur pemrograman serial (ISP).

2. Port C

Port C merupakan jalur data 7 bit yang dapat difungsikan sebagai *input/output* digital. Fungsi alternative Port C antara lain sebagai berikut :

- a. ADC 6Channel (PC0, PC1, PC2, PC3, PC4, PC5) dengan resolusi sebesar 10 bit. ADC dapat kita gunakan untuk mengubah *input* yang berupa tegangan analog menjadi data digital.
- b. I2C (SDA dan SDL) digunakan untuk komunikasi dengan sensor atau device lain yang memiliki komunikasi data tipe I2C.

3. Port D

Port D merupakan jalur data bit yang masing-masing pin nya juga dapat difungsikan sebagai *input/output*. Port D juga memiliki fungsi alternative dibawah ini :

- a. USART
- b. Interrupt (INT0 dan INT1) merupakan pin dengan fungsi khusus sebagai interupsi hardware. Interupsi biasanya digunakan sebagai selaan dari program. Misalkan pada saat program berjalan kemudian terjadi interupsi hardware/software maka program utama akan berhenti dan akan menjalankan program interupsi.
- c. XCK dapat difungsikan sebagai sumber clock external untuk USART, namun dapat juga memanfaatkan clock dari CPU, sehingga tidak perlu mem-

butuhkan external clock.

- d. T0 dan T1 berfungsi sebagai masukan counter external untuk timer 1 dan timer 0.
- e. AIN0 dan AIN1 keduanya merupakan masukan input untuk analog comparator.

ESP8266

Modul ESP8266 merupakan modul untuk komunikasi melalui Wifi. Modul ini compatible dengan mikrokontroler jenis AVR dengan harga relative murah dan efektif untuk digunakan berkomunikasi dan pengendalian melalui internet dengan protokol UDP, TCP/IP, Modbus maupun MQTT. Gambar di bawah memperlihatkan modul ESP8266.



Gambar 15ESP8266

Protokol adalah sistem peraturan yang memungkinkan terjadinya hubungan, komunikasi, dan perpindahan data antara dua modul. Aturan ini harus dipenuhi oleh pengirim dan penerima agar komunikasi dapat berlangsung dengan baik.

Spesifikasi ESP8266

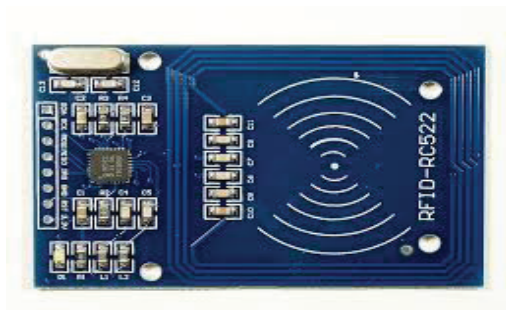
802.11 b/g/n

- Integrated low power 32-bit MCU
- Integrated 10-bit ADC
- Integrated TCP/IP protocol stack
- Integrated TR switch, balun, LNA, power amplifier and matching network
- Integrated PLL, regulators, and power management units

- Supports antenna diversity
- WiFi 2.4 GHz, support WPA/WPA2
- Support STA/AP/STA+AP operation modes
- Support Smart Link Function for both Android and iOS devices
- SDIO 2.0, (H) SPI, UART, I2C, I2S, IR Remote Control, PWM, GPIO
- STBC, 1×1 MIMO, 2×1 MIMO
- A-MPDU & A-MSDU aggregation & 0.4s guard interval
- Deep sleep power <10uA, Power down leakage current < 5uA
- Wake up and transmit packets in < 2ms
- Standby power consumption of < 1.0mW (DTIM3)
- +20 dBm output power in 802.11b mode
- Operating temperature range -40C ~ 125C
- FCC, CE, TELEC, WiFi Alliance, and SRRC certified

RFID RC522

Modul RFID *reader* RC522 adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC522 yang dapat membaca kartu RFID dengan harga yang relative mudah dan murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen bertipe smd. Modul ini dapat digunakan langsung oleh MCU dengan menggunakan interface SPI dan tegangan kerja sekitar 3,3V. Gambar di bawah memperlihatkan tampilan RFID RC522.



Gambar 16 RFID Reader RC522

Spesifikasi RFID RC522

- Arus dan tegangan operasional : 13-26mA/DC 3.3V
- Tipe kartu Tag yang didukung : mifare1 S50, MIFARE DESFire, mifare Pro, mifare1 S70 MIFARE Ultralight,
- Idle current :10-13mA/DC 3.3V
- Peak current: 30mA

- Sleep current: 80uA
- Menggunakan Antarmuka SPI
- Kecepatan transfer rate data : maximum 10Mbit/s
- Frekuensi kerja : 13.56MHz
- Ukuran dari RFID Reader : 40 x 60mm
- Suhu tempat penyimpanan : -40 – 85 degrees Celsius
- Suhu kerja : -20 – 80 degrees Celsius
- Relative humidity: relative humidity 5% -95%

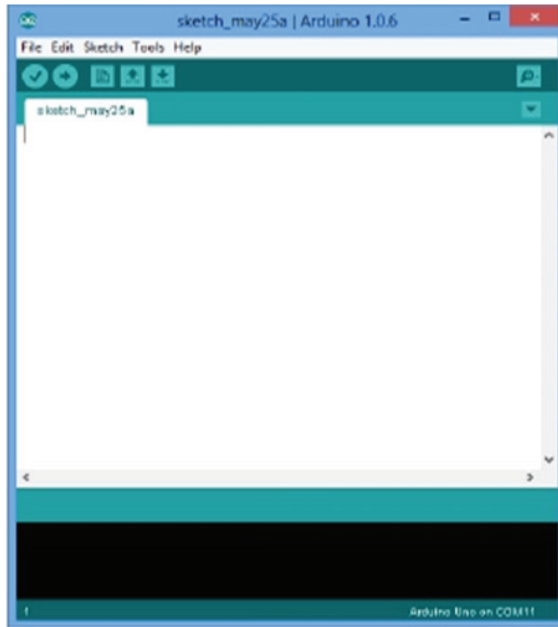
4

PERANCANGAN SOFTWARE

Pembahasan mengenai software (perangkat lunak) pada Sistem Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID ini dapat terbagi menjadi 2 (dua) bagian. Bagian pertama membahas software yang digunakan pada pengendali Arduino yang terdapat pada pintu ruangan kelas yaitu IDE Arduino, sedangkan bagian ke dua dari tahap perancangan software adalah membahas mengenai software aplikasi yang berada pada komputer server yaitu Delphi.

IDE Arduino

IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial. Tampilan IDE Arduino dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 17 IDE Arduino

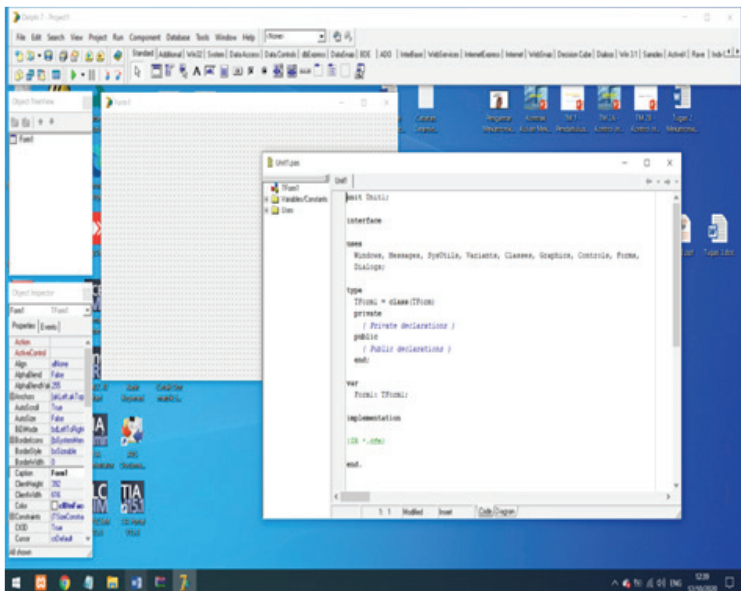
- a. Icon menu Verify yang bergambar ceklis, berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau error.
- b. Icon menu Upload yang bergambar panah ke arah kanan, berfungsi untuk memuat atau transfer program yang dibuat di software Arduino ke hardware Arduino.
- c. Icon menu New yang bergambar sehelai kertas, berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- d. Icon menu Open yang bergambar panah ke arah atas, berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrik software.
- e. Icon menu Save yang bergambar panah ke arah bawah, berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.
- f. Icon menu Serial Monitor yang bergambar kaca pembesar, berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari hardware Arduino.

Arduino adalah salah satu modul pengendali yang terpopuler

saat ini. Merupakan pengendali mikro *single-board* yang bersifat *open-source*. IDE Arduino adalah sebuah software yang sangat berperan penting untuk menjadikan kemudahan dalam pembuatan program dan monitoring serial.

Delphi

Aplikasi pemrograman Delphi adalah sebuah perangkat lunak yang berawal dari bahasa pemrograman Pascal dan merupakan bahasa tingkat tinggi sekelas dengan Basic dan C. Bahasa Pemrograman di Delphi disebut bahasa prosedural artinya bahasa/sintaknya mengikuti urutan tertentu atau prosedur. Delphi termasuk Keluarga Visual sekelas Visual Basic, Visual C, artinya perintah-perintah untuk membuat objek dapat dilakukan secara visual. Delphi merupakan bahasa pemrograman berbasis objek, artinya semua komponen yang ada merupakan objek-objek. Ciri sebuah objek adalah memiliki nama, properti dan method/procedure. Berikut tampilan layout pemrograman Delphi.



Gambar 18 Layout Tampilan Delphi

Delphi Sistem Akses Pemakaian Ruang Kelas

Penerapan aplikasi pemrograman Delphi untuk Sistem Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID ini, hanya terfokus pada sistem layout dashboard utama, selain itu terdapat juga menu-menu layout lain seperti Splash, menu Login, Menu Register Dosen, Menu Register Operator, Menu Penjadwalan, Database dan lain-lain. Berikut beberapa tampilan dari Sistem Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID.

Studi Kasus pada Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957 dengan layout sebagai berikut :



Gambar 19 Layout Splash

Tampilan Gambar 19 diatas memperlihatkan saat aplikasi baru di running. Proses loading ini akan berlangsung beberapa detik untuk mempersiapkan database jaringan.



The screenshot shows a window titled "LOGIN SISTEM" with a close button in the top right corner. The main heading is "FORM LOGIN" in large blue letters, followed by "SISTEM INFORMASI JADWAL KULIAH" in a slightly smaller blue font. Below the heading, there are two input fields: "USER NAME" with the text "admin" and "PASSWORD" with "****". At the bottom of the form, there are two buttons: "Penjadwalan" and "Input Data".

Gambar 20 Layout Login Operator

Menu login adalah menu untuk mengakses penggunaan aplikasi Sistem Akses Pemakaian Ruang Kelas di Perguruan Tinggi berbasis RFID dan direcord sebagai bukti pengaksesan sistem.



The screenshot shows a window titled "REGISTRASI PETUGAS" with a close button in the top right corner. The main heading is "REGISTRASI PETUGAS" in green letters. Below the heading, there is a sub-heading "ID PETUGAS LABORATORIUM" in white text on a grey background. The form includes four input fields: "NAMA PETUGAS", "PASSWORD", "RE-PASSWORD", and "STATUS". The "STATUS" field has two radio button options: "OPERATOR" and "ADMIN". At the bottom of the form, there is a red text message: "ISI DATA DENGAN BENAR !!!". Below the message, there are four buttons: "Update", "Clear", "Database", and "Back".

Gambar 21 Registrasi Operator

Menu registrasi ditujukan untuk pendaftaran bagi operator baru.

The image shows a web browser window with the title "SISTEM AKSES PENGGUNAAN RUANGAN KELAS :". Below the title, there are navigation links: "Operator", "Registrasi", and "Pengembalian". The main content area has a black background with green text for the title "FORM PENJADWALAN PENGGUNAAN RUANGAN KELAS". The form contains several fields and buttons:

- ID PETUGAS** : -
- ID RFID** :
- NAMA DOSEN** :
- KODE KELAS** :
- JADWAL** : 01/01/2020
- JML RUANGAN** : 0 **SISA RUANGAN** : 0
- WAKTU** :
- TANGGAL** :

At the bottom of the form, there are four buttons: "Update", "Clear", "Cek Penjadwalan", and "Exit".

Gambar 22Penjadwalan Ruangan

5

SIMPULAN DAN PENUTUP

PBerdasarkan desain dan perancangan serta analisa data yang pada perancangan database jaringan untuk optimalisasi akses pemakaian ruang kelas berbasis RFID, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada proyek perancangan ini menghasilkan beberapa hal antara lain yaitu antara lain : sistem akses pintu ruangan kelas dengan RFID bekerja dengan kapasitas pembacaan modul RFID terhadap tag card maksimum dengan jarak sejauh 5cm.
2. Mikrokontroler pada proyek perancangan ini berfungsi sebagai CPU (*central processing unit*) yang melakukan proses pengolahan data dari RFID *reader*, kemudian memberikan signal warning buzzer dan mengendalikan magneticlock,
3. Proyek perancangan ini menggunakan modul magnetic lock, sistem akses ruangan kelas ini hanya dapat mendeteksi penggunaan tag card dari bagian luar pintu, namun tidak dapat mendeteksi penggunaan tag card dari dalam pintu. Hal tersebut dikarenakan pada sistem ini menggunakan model yang hanya memiliki satu fungsional RFID pada bagian luar atau depan pintu. Dan aktifitas tag card (*history*) tersimpan pada database jaringan di server. Proyek perancangan ini tentunya masih memiliki banyak kekurangan sehingga penulis memberikan saran untuk ke depannya agar prototipe ini dapat direalisasikan di setiap Perguruan Tinggi yang saat ini masih mem-

proses secara manual untuk database pemakaian ruang kelas.

Dari point simpulan di atas, maka dapat digaris besarkan dengan menggunakan database jaringan yang dirancang dengan berbasis RFID, maka dapat membantu berjalannya proses pemakaian ruang kelas berbasis teknologi yang dapat mengurangi hal-hal seperti jadwal ruang yang bertumbukan ataupun masalah lainnya. Demikian penulisan buku ini telah memaparkan sekelumit tentang database jaringan dan prototipe alat dengan berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*) yang diharapkan dapat dijadikan referensi oleh para pembaca untuk menjalankan penelitian pengembangan dengan bidang yang sama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Manalu, 'Analisis dan Perancangan Sistem Manajemen Ruang Kuliah di Universitas Kristen Indonesia', *J. Din. Pendidik.*, vol. 8, no. 3, pp. 183–190, 2015.
- [2] J. Rerungan, D. Nurgaha, and Y. Anshori, 'Sistem Pengaman Pintu otomatis Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Tag Card dan Personal Identification Number (PIN) Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA 128', *J. MEKTRIK*, vol. 1, no. 1, pp. 20–28, 2014.
- [3] H. Daniel, P. Albert, and P. Mike, *RFID A Guide to Radio Frequency Identification*. New Jersey: John Wiley&sons, 2007.
- [4] T. Karygiannis, B. Eydt, G. Barber, L. Bunn, and T. Phillip, *Guidelines for Securing Radio Frequency Identification (RFID) Systems*. Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2007.
- [5] K. Finkenzeller, *RFID Handbook: Fundamentals and Applications in Contactless Smart Cards, Radio Frequency Identification and Near-Field Communication*, 3rd Edition, 3rd Editio. John Wiley & Sons, 2010.
- [6] D. M. Dobkin, *RF in RFID Passive UHF RFID in Practice*. Burlington: Elsevier, 2008.
- [7] R. Singgeta, P. Manembu, and M. Rembet, 'Sistem Pengamanan Pintu Rumah dengan RFID Berbasis Wireless ESP8266', in *Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan 2018 (RITEKTRA 2018)*, 2018, pp. 87–97.
- [8] H. Fauziah, A. Sukowati, and I. Purwanto, 'Rancang Bangun Sistem Absensi Mahasiswa Sekolah Tinggi Teknik Cendekia (STTC) Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)', in *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017*, 2017, pp. 1–8.
- [9] P. Pujiyanto, *Praktis Belajar Borland Delphi 8.0 bagi Pemula*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2007.
- [10] I. Prasetyo and R. Kartadie, 'Sistem Keamanan Area Parkir STK-TIP PGRI Tulungagung Berbasis Radio Frequency Identification (RFID)', *JOEICT (Jurnal Educ. Inf. Commun. Technol.)*, vol. 3, no. 1, pp. 66–75, 2019.
- [11] J. Jogiyanto, *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2000.

- [12] Borland International, Quick Start: Borland® Delphi™ 7 for Windows™. Scotts Valley: Borland International, 2002.
- [13] N. Siregar, M. Hanif, and R. Wicaksono, 'Locker Dengan RFID MFRC522 Berbasis Arduino UNO', *AUTOOCRACY J. Otomasi, Kendali, dan Apl. di Indones.*, vol. 3, no. 2, pp. 140–148, 2016.
- [14] A. Z. Hasibuan, H. Harahap, and Z. Sarumaha, 'Penerapan Teknologi RFID Untuk Pengendalian Ruang Kelas Berbasis Mikrokontroler', *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 71–76, 2018.
- [15] R. Gustari and D. Fatimah, 'Perancangan Sistem Pembaca Kartu Mahasiswa Berbasis Radio Frequency Identification', *Algoritma*, vol. 14, no. 2, pp. 420–427, 2017.
- [16] K. Kusriani, *Strategi Perancangan dan Pengelolaan Basis Data*. Yogyakarta: ANDI Offset, 2007.
- [17] H. Jogiyanto, *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Andi Offset, 1999.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Lahir di Jakarta, yaitu anak pertama dari 2(dua) bersaudara, dari ibu seorang Ibu Rumah Tangga dan dan Ayah seorang anggota POLRI, menempuh pendidikan di TK. Bhayangkari 9, SLPTN 41 Jakarta , SMUN 38 Jakarta. Mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu (S1) di Jurusan Sistem Informasi, Universitas Gunadarma pada tahun 2007 dan mendapatkan Gelar Magister Manajemen Sistem Informasi Kekhususan Sistem Informasi Bisnis (S2) di Universitas Gunadarma pada tahun 2010.

Saat ini menjadi Dosen tetap di Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957 (IBIK-1957) dan pernah menjadi Dosen di beberapa perguruan tinggi lainnya untuk mata kuliah antara lain Sistem Informasi Manajemen, Pengelolaan Proyek Sistem Informasi, Marketing Digital dan Sistem Operasi. Aktif menulis di beberapa jurnal terakreditasi Sinta dan Jurnal Nasional lainnya. Saat ini menjabat sebagai Kaprodi Sistem Informasi di Institut Bisnis dan Informatika Kosgoro 1957.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP PENULIS



Lahir di Bengkulu, yaitu anak kedua dari 3(tiga) bersaudara, dari ibu seorang Ibu Rumah Tangga dan dan Ayah seorang wirausaha, menempuh pendidikan di SDN 12 dan SMPN 3 di Bengkulu, SMKElektro Pratama di Padang (Sumatera Barat). Mendapatkan gelar Sarjana Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro di Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta pada tahun 2004 dan mendapatkan Gelar Magister (S2)Teknik Elektrodari Pascasarjana Teknik Elektro Universitas Indonesia (UI) pada tahun 2007.

Saat ini menjadi Dosen tetap di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta (ISTN) dan pernah menjadi Dosen di beberapa perguruan tinggi lainnya untuk mata kuliah antara lain Programmable Logic Control (PLC), Mikrokontroler, Interfacing & Peripheral, Rangkaian Logika, Sistem Digital, Sistem Cerdas dan Algoritma Pemrograman. Aktif menulis di beberapa jurnal terakreditasi Sinta dan Jurnal Nasional lainnya. Pernah menjabat sebagai Kepala Bengkel & Laboratorium Arus lemah Teknik Elektro Institut Sains dan Teknologi Nasional Jakarta dari tahun 2012 sampai 2020.