

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM PRESENSI PRAKTIKUM MENGUNAKAN RFID YANG TERHUBUNG DENGAN WEBSITE UNTUK D3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI

DESIGN AND IMPLEMENTATION SYSTEM OF PRACTICUM ATTENDANCE USING RFID THAT CONNECTED TO WEBSITE FOR DIPLOMA TELECOMMUNICATION ENGINEERING

Muhammad Indra Syaeful¹, Hafidudin², Dadan Nur Ramadan³

^{1,2,3}Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

syindraaa.student.telkomuniversity.ac.id¹, hafid@tass.telkomuniversity.ac.id²,
dadannr@tass.telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Keberadaan laboratorium di setiap kampus memiliki peranan penting dalam kegiatan yang berada di lingkungan kampus untuk menunjang aktifitas mahasiswa, presensi yang berada di laboratorium sendiri dapat menunjang kegiatan ketika berada dalam suatu laboratorium itu sendiri, serta didukung dengan adanya penelitian pada proyek sebelumnya yang membuat website laboratorium untuk laboratorium D3 Teknik Telekomunikasi.

Dirancanglah suatu sistem presensi yang mampu mempermudah proses presensi menggunakan RFID RC522, Sistem presensi ini berbasis local yang menggunakan XAMPP sebagai webserver dan dihubungkan dengan menggunakan Ethernet shield sehingga tidak memerlukan konektivitas internet untuk mengakses data presensi mahasiswa selama terhubung dalam satu jaringan yang sama.

Sistem presensi menggunakan RFID RC522 yang sudah dirancang ini dapat terhubung dengan website laboratorium D3 Teknik Telekomunikasi dan menampilkan data presensi, perangkat ini tidak memiliki delay untuk mengirimkan informasi ke dalam database dengan jarak optimal pembacaan RFID reader yaitu sejauh 1,5 cm. Perangkat ini memiliki keakuratan pembacaan informasi 100 persen yang berarti tidak ada kesalahan dalam pembacaan informasi.

Kata kunci : laboratorium , RFID , website, presensi, database

Abstract

The existence of laboratories on each campus has an important role in activities that are in the campus environment to support student activities, the presence in the laboratory itself can support activities while in a laboratory itself, and supported by research on previous projects that create a laboratory website for D3 Telecommunications Engineering laboratory.

Presented a presence system that is able to simplify the presence process using RFID RC522, this presence system is based locally which uses XAMPP as a webserver and is connected using Ethernet shield so that it does not require internet connectivity to access student attendance data while connected in the same network.

The presence system using RFID RC522 that has been designed can connect to the D3 Telecommunications Engineering laboratory website and display attendance data, this device has no delay in sending information to the database with an optimal reading distance of the RFID reader, which is 1.5 cm. This device has 100 percent accuracy of reading information which means there is no error in reading information.

Keywords: laboratory, RFID, website, presence, database

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan di segala bidang dalam era globalisasi saat ini begitu pesat, terutama dalam bidang IT yang berkembang seiring dengan kebutuhan pemakai (user) untuk memperoleh suatu karya atau inovasi maksimal serta memperoleh kemudahan dalam segala aktivitas untuk mencapai suatu tujuan.

Keberadaan laboratorium dalam suatu kampus menjadi hal yang wajib dimiliki setiap kampus, dengan adanya laboratorium memudahkan mahasiswa untuk mengeksplorasi pengetahuan yang sudah ataupun belum didapatkan, serta dapat digunakan dalam kegiatan praktikum. Presensi mahasiswa itu sendiri memegang peranan

penting dalam setiap kegiatan yang dilakukan didalam suatu laboratorium. Presensi mahasiswa merupakan salah satu penunjang yang dapat mendukung dan memotivasi setiap kegiatan yang dilakukan dalam sebuah universitas. Disamping itu, presensi mahasiswa dapat juga sebagai informasi penggunaan dan pemanfaatan laboratorium yang lebih efektif dan tepat waktu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, dirancang penggunaan sistem presensi praktikum di sebuah laboratorium berbasis website menggunakan sensor RFID dengan database PHPMyAdmin. Data dari RFID yang diterima oleh Arduino akan dikirim ke database PHPMyAdmin. Ini merupakan suatu pemanfaatan teknologi pada kegiatan sistem informasi laboratorium, dengan adanya ini maka kebutuhan akan informasi selalu tersedia. Ini akan menjadikan pelayanan terhadap mahasiswa menjadi lebih baik.

Proyek akhir ini akan memudahkan mencatat presensi mahasiswa secara lokal sehingga pihak kampus memiliki database cadangan yang dapat dilihat kapan saja tanpa menggunakan internet.

2. Dasar Teori

2.1 Laboratorium

Laboratorium praktikum D3 Teknik Telekomunikasi adalah tempat dimana mahasiswa/i melakukan kegiatan praktikum sesuai jadwal yang ditentukan oleh laboratorium masing masing, biasanya di tentukan di luar jadwal kuliah yang di tentukan karena terbatasnya waktu asisten praktikum yang ada di setiap laboratorium praktikum di D3 Teknik Telekomunikasi.

Asisten praktikum bertugas melakukan pengajaran kepada praktikan dan juga bertugas untuk mengisi daftar hadir atau absensi secara manual pada setiap praktikum yang dilakukan oleh setiap praktikan sesuai jadwal yang di tentukan oleh asisten praktikum.

2.2 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan sistem untuk menyajikan informasi sedemikian rupa sehingga, bermanfaat bagi penerimanya. Tujuan sistem informasi adalah untuk memberikan informasi dalam perencanaan dan pengoperasian dalam sebuah perusahaan yang menyediakan layanan sistem informasi untuk ditunjukkan kepada pengguna informasi.

Pada dasarnya, istilah sistem informasi merupakan gabungan yang terdiri dari beberapa aspek untuk menjalankan sistem informasi tersebut. Aspek yang meliputi sistem informasi terdiri dari pengguna, perangkat lunak, perangkat keras, jaringan komunikasi, dan sistem pengolahan data informasi.[7]

2.3 Situs Web

Situs web adalah sebuah sistem dengan informasi yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, video, dan lain-lain yang tersimpan dalam sebuah server (host) yang ditampilkan dalam bentuk hypertext. Informasi web dalam bentuk teks biasanya ditulis dalam format HTML (Hypertext Markup Language). Informasi lainnya disajikan dalam bentuk grafis.

Situs web dibagi menjadi 2 jenis, yaitu situs web statis dan situs web dinamis. Situs web statis memiliki isi yang tidak dimaksudkan untuk dapat diperbaharui secara berkala sehingga pengaturan atau pemutakhiran situs tersebut dilakukan secara manual. Sedangkan, situs web dinamis didesain agar isi yang terdapat di dalamnya dapat diubah secara berkala dengan mudah (fleksibel). Situs web dinamis memiliki infrastruktur yang lebih kompleks dibandingkan situs web statis.[6]

2.4 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program didalamnya. Mikrokontroler umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya.

Kelebihan utama dari mikrokontroler ialah tersedianya RAM dan peralatan I/O pendukung sehingga ukuran board mikrokontroler menjadi sangat ringkas. Mikrokontroler MCS51 ialah mikrokomputer CMOS 8 bit dengan 4 KB Flash PEROM (Programmable and Erasable Only Memory) yang dapat dihapus dan ditulisi sebanyak 1000 kali. Mikrokontroler ini diproduksi dengan menggunakan teknologi high density non-volatile memory. Flash PEROM on-chip tersebut memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem (in-system programming) atau dengan menggunakan programmer non-volatile memory konvensional. Kombinasi CPU 8 bit

serba guna dan Flash PEROM, menjadikan mikrokontroler MCS51 menjadi microcomputer handal yang fleksibel.[8]

2.5 MySQL

MySQL adalah Relational database Management Sistem (RDBMS) yang didistribusikna secara gratis di bawah lisensi general public license (GPL). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat closed source atau komersil. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database lama yaitu SQL (Structured Query Language). SQL adalah bahasa standar yang digunakan untuk mengakses database server. Bahasa ini pada awalnya dikembangkan oleh IBM, namun telah di adopsi dan digunakan sebagai standar industry.[4]

Dengan menggunakan SQL, proses akses database menjadi lebih user-friendly dibandingkan dengan menggunakan perintah-perintah pemrograman dBASE atau Clipper yang masih menggunakan perintah-perintah pemrograman.[2]

2.6 Radio Frequency Identification (RFID)

RFID adalah sebuah teknologi penangkapan data yang memanfaatkan frekuensi radio yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak dan menyimpan informasi dari sebuah device yang bernama tag RFID. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah device yang bernama tag atau transponder. Tag RFID akan mengenali diri sendiri ketika mendeteksi sinyal dari device yang disebut pembaca RFID (RFID reader).

Fitur yang membuat RFID lebih unggul dibandingkan sensor wireless lainnya adalah kemampuan transmisi data secara wireless antara tag dan reader, ukuran tag lebih kecil dan konsumsi daya yang rendah.[5]

2.6.1 RFID Tag

Tag RFID merupakan alat yang berfungsi sebagai penyimpan data berupa kode unik. Ada beberapa tipe tag yaitu tag aktif, pasif dan semi-pasif. Tag pasif tidak memiliki cattu daya sendiri tetapi mengandalkan daya dari bidang elektromagnetik yang dipancarkan oleh reader. Secara umum bagian utama dari sebuah tag adalah microchip. Ketika tag memasuki bidang frekuensi radio yang dibangkitkan oleh reader, tag tersebut akan memiliki daya yang cukup untuk mengakses memori internalnya kemudian mengirimkan informasi ke reader.

Berdasarkan catu daya, RFID tag digolongkan menjadi :

1. Tag Aktif

Tag yang catu dayanya didapat dari baterai dan dapat dibaca (Read) dan ditulis (Write). Dengan adanya baterai internal tag aktif dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh dan reader hanya membutuhkan daya yang kecil untuk membaca tag ini.

2. Tag Pasif

Tag ini hanya dapat dibaca saja (Read) dan tidak memiliki internal baterai seperti halnya tag aktif. Sumber tenaga untuk mengaktifkan tag ini didapat dari RFID reader. Ketika medan gelombang radio dari reader didekati oleh tag pasif, koil antena yang terdapat pada tag pasif ini akan membentuk suatu medan magnet. Medan magnet ini akan menginduksi suatu tegangan listrik yang memberi tenaga pada tag pasif.

Kelemahan tag pasif hanya dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang dekat dan untuk membaca tag ini, RFID reader harus memancarkan gelombang radio yang cukup besar sehingga menggunakan daya yang cukup besar.

Pada proyek akhir ini RFID tag yang digunakan adalah kartu mahasiswa Telkom University dengan frekuensi 13.56 KHz.[5]

2.6.2 RFID Reader

Sistem RFID memerlukan sebuah reader atau alat scanning device yang dapat membaca tag dengan benar dan mengkomunikasikan hasilnya ke suatu basis data atau database. Sebuah reader menggunakan antenanya sendiri untuk berkomunikasi dengan tag.

Dalam tugas akhir ini digunakan RFID jenis RC522 yang bekerja di frekuensi 13.56 MHz agar dapat membaca tag RFID.[5]

2.7 Server

Server adalah suatu sistem komputer yang merupakan bagian sangat penting dalam jaringan komputer, server bisa disebut juga terminal induk dimana kontrol terpusat terhadap jaringan komputer. Server dalam jaringan komputer berguna untuk melayani dan mengatur semua perangkat komputer yang terhubung dengan jaringan komputer.[1]

2.8 PHP

PHP (singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor) merupakan bahasa skrip yang biasa disisipkan dalam HTML. PHP umumnya digunakan dalam memprogram suatu situs web yang dinamis. Keluaran yang dihasilkan PHP bukan hanya HTML, namun juga dalam bentuk gambar, tabel, dan lain-lain.[1]

2.9 XAMPP

XAMPP ialah perangkat lunak bebas yang mendukung banyak sistem operasi, merupakan campuran dari beberapa program. Yang mempunyai fungsi sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri dari program MySQL database, Apache HTTP Server, dan penerjemah ditulis dalam bahasa pemrograman PHP dan Perl.[1]

2.10 Arduino Uno

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah chip yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Arduino Uno menggunakan mikroprosesor (berupa Atmel AVR) dan dilengkapi dengan oscillator 16MHz (yang memungkinkan operasi berbasis waktu dilaksanakan dengan tepat), dan regulator (pembangkit tegangan) 5 volt. Sejumlah pin tersedia di papan. Pin 0 hingga 13 digunakan untuk isyarat digital, yang hanya bernilai 0 atau 1. Pin A0-A5 digunakan untuk isyarat analog. Arduino Uno dilengkapi dengan static random access memory (SRAM) berukuran 2KB untuk memegang data, flash memory berukuran 32KB, dan erasable programmable read only memory (EEPROM) untuk menyimpan program.[4]

2.11 Ethernet Shield

Ethernet shield menghubungkan Arduino dengan internet. Hanya dengan memasang modul ini ke papan Arduino, kemudian hubungkan ke jaringan internet dengan kabel RJ45. Berikut adalah spesifikasi dasar yang dimiliki ethernet shield:

Membutuhkan papan Arduino

Menggunakan tegangan 5V

Ethernet Controller: W5100 dengan 16K

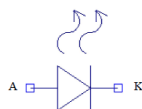
Kecepatan koneksi: 10 / 100Mb

Koneksi dengan Arduino pada port SPI

Shield memungkinkan papan Arduino untuk terhubung ke internet. Hal ini didasarkan pada ethernet chip terpasang pada papan shield. Wiznet W5100 yang mendukung protokol IP. Shield juga mendukung hingga empat koneksi socket simultan. Menggunakan library Ethernet untuk menulis kode yang terhubung ke internet dengan menggunakan shield. Ethernet Shield memiliki standar RJ-45.[10]

2.12 Light Emitting Diode (LED)

LED(Light Emitting Diode) atau sering juga dikenal dengan dioda yang dapat memedarkan cahaya, merupakan suatu komponen semikonduktor yang terdiri dari dua bagian yakni bagian yang diberi doping P dan juga N. Dua bagian tersebut kemudian disatukan membentuk hubungan P-N junction atau lebih sering dikenal dengan nama diode. Dioda sendiri merupakan pengertian dari dua elektroda (anoda dan katoda) dan memang hubungan P-N pada dioda akan membentuk suatu bagian yang lebih positif (anoda) dan bagian yang lebih negatif (katoda).



Gambar 2.1 Simbol LED

Dioda yang terdiri dari bagian P dan N dimana bagian P merupakan bagian yang terdiri dari hole yang berlebihan (kekurangan elektron) dan bagian N merupakan bagian yang kekurangan hole (kelebihan elektron). Saat dioda dicatu maju, dimana kutub positif sumber dihubungkan dengan bagian anoda dioda dan bagian negatif dihubungkan dengan bagian katoda. Hal ini memungkinkan elektron dan hole dapat berkombinasi dan pada akhirnya elektron dapat bergerak (arus mengalir) dan keadaan ini disebut dengan keadaan forward bias. Sebaliknya apabila dioda diberi catu terbalik, maka arus tidak akan mengalir pada hubungan P-N dioda dan pada keadaan ini dioda berada dalam keadaan reverse bias. Pada reverse bias ini LED dapat menahan tegangan hingga nilai tertentu dan apabila melewati batas tegangan ini maka dioda akan break down dan mengalirkan arus dengan kata lain dioda mengalami kerusakan.[3]

2.13 Arduino IDE

Arduino IDE adalah perangkat lunak keluaran dari Arduino yang berguna untuk mengunggah program yang telah ditulis oleh pemrogram ke mikrokontroler. Arduino IDE dapat terintegrasi dengan NodeMCU dengan cara memperbarui board yang ada pada Arduino IDE. Pemrograman pada Arduino IDE memiliki 2 fungsi utama, yaitu fungsi Void Setup() dan fungsi Void Loop().[4]

2.13.1 Void Setup()

Void Setup() berfungsi untuk menjalankan program pada Arduino IDE yang berjalan sekali setelah perangkat dinyalakan, dan dapat berjalan lagi ketika perangkat diulang kembali. Pada fungsi ini juga digunakan untuk mendeklarasikan GPIO (General Pins Input Output) yang akan digunakan sebagai input atau output. Fungsi ini merupakan fungsi utama pada Arduino IDE yang tidak dapat dihapus atau dihilangkan.[4]

2.13.2 Void Loop()

Void Loop() berfungsi untuk menjalankan program Arduino IDE yang berjalan berulang ulang selama perangkat masih menyala atau masih mendapat catuan. Program akan terus berulang sampai ada pemicu dari tombol reset atau tidak mendapatkan catu daya lagi. Fungsi ini merupakan bawaan dari Arduino IDE yang tidak dapat dihapus atau dihilangkan.

Arduino IDE juga memiliki fitur di mana dapat menerima library baru yang diciptakan oleh programmer lain. Library tersebut dapat diunduh dengan mudah melalui fitur pada Arduino IDE atau GitHub. Pengguna Arduino menjadi lebih mudah dalam mengerjakan program dengan menggunakan library yang telah disediakan.[4]

2.14 Buzzer

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, Buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis Buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya. Buzzer yang termasuk dalam keluarga Transduser ini juga sering disebut dengan Beeper.



Gambar 2.2 Buzzer

Efek Piezoelectric (Piezoelectric Effect) pertama kali ditemukan oleh dua orang fisikawan Perancis yang bernama Pierre Curie dan Jacques Curie pada tahun 1880. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi Piezo Electric Buzzer dan mulai populer digunakan sejak 1970-an.

Seperti namanya, Piezoelectric Buzzer adalah jenis Buzzer yang menggunakan efek Piezoelectric untuk menghasilkan suara atau bunyinya. Tegangan listrik yang diberikan ke bahan Piezoelectric akan menyebabkan gerakan mekanis, gerakan tersebut kemudian diubah menjadi suara atau bunyi yang dapat didengar oleh telinga manusia dengan menggunakan diafragma dan resonator.

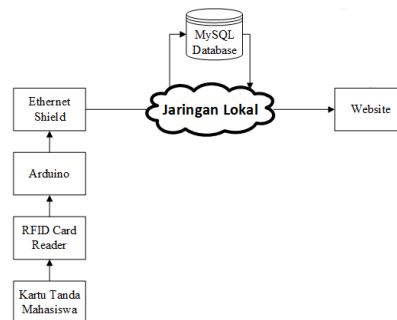
Jika dibandingkan dengan Speaker, Piezo Buzzer relatif lebih mudah untuk digerakan. Sebagai contoh, Piezo Buzzer dapat digerakan hanya dengan menggunakan output langsung dari sebuah IC TTL, hal ini sangat berbeda dengan Speaker yang harus menggunakan penguat khusus untuk menggerakkan Speaker agar mendapatkan intensitas suara yang dapat didengar oleh manusia.

Piezo Buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1 – 5 kHz hingga 100 kHz untuk aplikasi Ultrasound. Tegangan Operasional Piezoelectric Buzzer yang umum biasanya berkisar diantara 3Volt hingga 12 Volt.[9]

3. Perancangan Sistem

3.1 Deskripsi Sistem

Perancangan perangkat sistem informasi dibuat dengan menggunakan alur pembacaan data kartu mahasiswa yang sudah menggunakan *smart card* melalui RFID reader dan dikirim oleh ethernet shield menuju server mysql dan masuk ke dalam *database*. Adapun blok diagram alur yang dirancang pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

Seperti pada gambar 3.1, proyek ini dibuat untuk melakukan pembacaan data informasi pada smart card menggunakan RFID Reader RC522 dengan menghubungkan RFID reader ke Arduino board. Serta perangkat ini memiliki modul Ethernet shield yang digunakan untuk mengirimkan data informasi smart card kedalam database.

4. Pengujian

4.1 Pengujian Fungsionalitas

Pengujian ini merupakan hasil yang didapat untuk melihat kesesuaian fungsi awal yang telah direncanakan. Pengujian terbilang berhasil bila komponen pengujian berjalan sesuai fungsi yang diharapkan.

Tabel 4.1 Pengujian Fungsionalitas Alat

No	Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Arduino Uno	Upload dan menjalankan program	Program dapat upload dan dijalankan	OK
2	Ethernet Shield	Koneksi dengan database	Koneksi berhasil	OK
3	Smart Card	Pengiriman UID	Dapat mengirimkan UID	OK
4	RFID Reader	Membaca informasi UID	Dapat Membaca UID	OK
5	Buzzer	Mengeluarkan suara saat tapping	Suara keluar saat tapping	OK
6	LED	Menyala saat tapping	LED menyala saat tapping	OK
7	Adapter	Memberikan catuan	Alat Menyala	OK
8	Databse	Menyimpan Informasi	Informasi bisa disimpan	OK

Dari tabel 4.1 menunjukkan hasil dari pengujian fungsionalitas alat. Berdasarkan hasil pengujian semua komponen yang digunakan pada perangkat dan pengaturan sistem telah bekerja sesuai dengan fungsi yang telah direncanakan.

4.2 Pengujian Sensitifitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak pembacaan maksimum RFID reader saat pembacaan informasi smart card atau kartu tanda mahasiswa dengan cara mengatur jarak pembacaan smart card.

Tabel 4.2 Pengujian Jarak Pembaca RFID

No	Jarak	Pengujian Ke -					Rata-rata (%)
		1	2	3	4	5	
1	1 cm	v	v	v	v	v	100
2	1.5 cm	v	v	v	v	v	100
3	2 cm	v	x	v	v	v	80
4	2.5 cm	x	x	x	x	x	20
5	3 cm	x	x	x	x	x	0
Total (%)							56

Dari hasil pengujian tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa sensitifitas pembacaan maksimum RFID adalah pada jarak 2 cm dengan nilai rata-rata pembacaan berhasil 80%.

Tabel 4.3 Pengujian Kecepatan Pembacaan RFID Tag

Pengujian Ke -	Waktu Pembacaan
1	0.20 Detik
2	0.49 Detik
3	0.43 Detik
4	0.20 Detik
5	0.15 Detik
Rata-rata	0.294 Detik

Dari hasil pengujian tabel 4.3 RFID reader dapat membaca informasi pada RFID tag dengan rata-rata kecepatan 0.294 Detik dari 5 kali pengujian yang dilakukan.

4.3 Pengujian Waktu Delay Update Data Pada Database halaman History

Pengujian pada tabel dibawah ini memperlihatkan hasil pengujian *delay* pengiriman sistem informasi dari RFID reader sampai memasuki halaman *history database*.

Tabel 4.4 Pengujian Delay Pengiriman

No	Waktu (jam : menit : detik)			Delay (detik)
	Informasi Terkirim	Informasi Diterima	Gambar Pengujian	
1	21:50:12	21:50:12	59 207698987 2019-07-23 21:50:12	0
2	21:52:14	21:52:14	60 207698987 2019-07-23 21:52:14	0
3	21:55:56	21:55:56	61 207698987 2019-07-23 21:55:56	0
4	21:56:32	21:56:32	62 207698987 2019-07-23 21:56:32	0
5	21:56:44	21:56:44	63 207698987 2019-07-23 21:56:44	0
6	22:02:31	22:02:31	64 207698987 2019-07-23 22:02:31	0
7	22:02:48	22:02:48	65 207698987 2019-07-23 22:02:48	0
8	22:03:30	22:03:30	66 207698987 2019-07-23 22:03:30	0
Rata-rata				0

Dari tabel 4.4 menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan dalam pengiriman data ketika RFID melakukan pembacaan data dari RFID tag (KTM) hingga data tersebut diterima di database halaman histori adalah 0 detik. Artinya sistem tidak memiliki delay.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Hasil pengujian fungsionalitas terhadap sistem menunjukkan bahwa sistem presensi praktikum menggunakan RFID yang terhubung dengan website telah berfungsi dengan baik.

2. Hasil dari pengujian sensitifitas RFID menunjukkan bahwa RFID reader RC522 dapat digunakan untuk sistem presensi apabila berada pada jarak maksimum pembacaan yaitu 1,5 cm.
3. Hasil pengujian delay pengiriman informasi dari RFID tag ke database sudah berfungsi secara *real-time* yang artinya pembacaan kurang dari 1 detik bisa dikatakan berjalan sesuai dengan fungsinya.
4. Secara keseluruhan dari pengujian fungsionalitas, pengujian sensitifitas RFID, dan pengujian *delay* dapat disimpulkan bahwa sistem presensi telah memudahkan mahasiswa dalam melakukan presensi.
5. Hasil pengujian ketahanan dan keakuratan perangkat dapat mengirimkan informasi dengan jumlah terbanyak 66 kali tapping dalam 1 menit dan keakuratan pengiriman data data mencapai 100% yang artinya perangkat tidak ada data yang tidak terbaca atau salah membaca.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan sistem yang serupa adalah sebagai berikut :

1. Karena RFID masih terbatas dengan kartu yang perlu dibawa setiap saat, selanjutnya dapat dikembangkan dengan teknologi lain seperti *QR Code* atau *fingerprint* untuk sistem presensi.
2. Desain dan interfacenya dapat dibuat lebih fungsional lagi.
3. Untuk selanjutnya semoga sistem ini bisa terealisasi dengan sistem presensi RFID yang mampu membaca tag dengan jarak jauh sesuai yang dibutuhkan.

6. Daftar Pustaka

- [1] Agung, M. Leo. 2009. "Menguasai XHTML, CSS, PHP, dan MySQL Melalui Dreamweaver", Yogyakarta: MADCOMS.
- [2] Baron. S. Peter. Z, dan Vadim. T. (2012), "*High Performance MySQL*" O'Reilly.
- [3] Daniel Yosua. 2012. "Peluang Pemanfaatan Lampu LED Sebagai Penerangan yang Hemat Energi," Jakarta.
- [4] Djuandi, feri. 2011. "Pengenalan Arduino". Jurnal Media Informasi : Tobuku.
- [5] Huiyun. L. 2009, "*Development and Implementation of RFID Technology*," I- Tech Education and Publishing.
- [6] O'Brien, James. 2007. "*Management Information System -10th Edition*". Palgraver, Basingstoke.
- [7] Richard. Watson. 2007, "*Information Systems*," Global Text Project.
- [8] Sonata, V. 2014. "Sistem Absensi Berbasis RFID Menggunakan Protokol internet". Yogyakarta. Universitas Gadjah Mada.
- [9] Widodo , budiharto. 2004. "Elektronika Digital dan Microprocessor," Yogyakarta.
- [10] Yan Sari, Meyla. 2015. Penggunaan *Ethernet Shield*. Modul Praktikum Teknik Informatika: Politeknik Negeri Semarang.