

PROTOTYPE SISTEM PENGUNCIAN LOKER ELEKTRONIK DENGAN TEKNOLOGI IDENTIFIKASI-FREKUENSI RADIO

William Linardi¹⁾, Arnold Aribowo²⁾, Pujiyanto Yugopuspito³⁾

^{1),2)}Program Studi Sistem Komputer, Universitas Pelita Harapan, Lippo Karawaci, Tangerang

³⁾Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pelita Harapan, Lippo Karawaci, Tangerang

Email : arnold.aribowo@uph.edu

Abstrak . Pada suatu laboratorium, loker pada umumnya digunakan untuk dapat menitipkan barang dalam periode waktu yang singkat. Pencatatan penggunaan loker perlu dilakukan agar informasi pengguna loker dapat diketahui, misalnya untuk memberikan informasi bahwa waktu penggunaan loker sudah habis atau mengingatkan pengguna agar mengembalikan kunci loker. Pendataan loker pada umumnya dilakukan secara manual dan tidak efektif karena kemungkinan terjadinya kekeliruan dalam melakukan pendataan. Untuk meningkatkan kemudahan pendataan pengguna loker dikembangkan sistem penguncian loker elektronik dengan teknologi Identifikasi-Frekuensi Radio. Pada makalah ini dibahas rancang bangun prototipe sistem penguncian loker tersebut yang memungkinkan pengguna dapat memperoleh nomor loker, membuka serta mengunci pintu loker dengan meletakkan kartu identitas mahasiswa pada pembaca RFID serta dapat dilakukan monitoring penggunaan loker oleh admin. Untuk meningkatkan keamanan penggunaan loker, penggunaan loker juga diverifikasi melalui pengetikan pin menggunakan keypad. Sistem dibangun dengan memanfaatkan pengendali-mikro Arduino, pembaca RFID, komunikasi serial dengan PC menggunakan Node.js, serta sistem basis data menggunakan MySQL. Berdasarkan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat menambahkan pengguna loker dengan tingkat keberhasilan 100% dan melakukan pembacaan RFID dengan tingkat keberhasilan 80%. Berdasarkan pengujian sistem dapat juga disimpulkan bahwa jarak baca yang dapat dilakukan oleh pembaca RFID adalah 11 cm serta lama waktu yang dibutuhkan pengunci pintu solenoid untuk membuka inti besi adalah 1.8 sekon.

Kata kunci: Sistem Penguncian Loker Elektronik, RFID, Arduino, Node.js.

1. Pendahuluan

Pada suatu laboratorium, loker merupakan tempat yang biasanya digunakan untuk dapat menyimpan atau menitipkan barang dalam periode waktu yang singkat. Pada umumnya satu loker hanya dapat digunakan untuk menyimpan barang milik satu orang. Loker biasanya ditemukan berjumlah banyak pada tempat-tempat yang mudah dijangkau. Pemantauan penggunaan loker secara manual menyebabkan kesulitan pelacakan histori pengguna dan tidak efektif karena kemungkinan terjadinya kekeliruan dalam melakukan pendataan.

Perkembangan teknologi memungkinkan peningkatan kemudahan pendataan pengguna loker dengan mengembangkan suatu sistem penguncian loker berbasis komputer. Makalah ini memaparkan pengembangan prototipe sistem penguncian loker elektronik dengan teknologi Identifikasi-Frekuensi Radio. Pada makalah ini dibahas rancang bangun sistem penguncian loker yang memungkinkan pengguna dapat memperoleh nomor loker, membuka serta mengunci pintu loker dengan meletakkan kartu identitas mahasiswa pada pembaca RFID serta dapat dilakukan monitoring penggunaan loker oleh admin. Sistem dibangun dengan memanfaatkan pengendali-mikro Arduino, pembaca RFID, komunikasi serial dengan PC menggunakan Node.js, serta sistem basis data menggunakan MySQL. Untuk meningkatkan keamanan penggunaan loker, penggunaan loker juga diverifikasi melalui pengetikan pin menggunakan keypad. Kartu (RFID Tag) yang digunakan pada penelitian ini menggunakan standart ISO 14443-3A/Kartu Tanda Mahasiswa Universitas Pelita Harapan, Tangerang.

Teori-teori yang mendukung pembuatan penelitian ini meliputi:

1. Pengunci Pintu Solenoid

Sebuah solenoid biasanya terdiri dari sebuah kumparan dan inti besi bergerak disebut *armature*. Cara kerja dari Pengunci Pintu Solenoid adalah ketika arus mengalir melalui kawat, medan magnet pada sekitar kawat akan menjadi kuat dan akan menarik inti besi sehingga pintu solenoid akan terbuka.

Ketika arus dimatikan, maka inti besi akan terdorong kembali oleh pegas sehingga tiang pengunci kembali menjadi terkunci ^[1].

2. Identifikasi Frekuensi Radio (RFID)

RFID adalah sebuah istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan sebuah alat yang mentransmisikan identitas (dalam bentuk deretan nomor) dari sebuah objek nirkabel, menggunakan gelombang radio ^[2]. RFID tag terdiri dari sebuah *microchip* yang tertanam pada sebuah antenna gelombang radio yang ditempelkan pada sebuah substrat. Untuk mengambil data yang tersimpan pada RFID *Tag*, dibutuhkan sebuah pembaca RFID. Pembaca RFID adalah sebuah alat yang memiliki satu atau banyak antenna yang memancarkan gelombang radio dan menerima sinyal kembali dari *tag*. Pembaca kemudian melewatkan informasi tersebut dalam bentuk digital ke sistem komputer ^[3].

3. Pengendali-mikro

Pengendali mikro adalah sistem mikro-kontroller adalah sistem mikro-prosessor lengkap yang terkandung di dalam sebuah *chip*. Pengendali mikro Arduino Uno berisi ATmega328. Arduino Uno dapat deprogram dengan piranti lunak Arduino IDE, dengan IDE Arduino data dapat dimasukkan ke board Arduino, ditulis dengan menggunakan Java ^[4].

4. Basis Data dan SQL

MySQL digolongkan jenis RDBMS (*Relational Database Management System*). RDBMS diartikan bahwa perintah-perintah dalam MySQL akan menggunakan tabel, baris, dan kolom. MySQL berkerja menggunakan SQL (*Structure Query Language*). Secara umum, perintah yang paling sering digunakan dalam MySQL adalah *select* (mengambil), *insert* (menambah), *update* (mengubah), *delete* (menghapus). MySQL mampu untuk berkerja di berbagai platform, menyediakan mesin penyimpanan transaksi dan non-transaksi, mempunyai *library* yang dapat ditempelkan pada aplikasi yang berdiri sehingga aplikasi tersebut dapat digunakan pada komputer yang tidak mempunyai jaringan dan mempunyai sistem kata sandi yang fleksibel dan aman ^[5].

5. Pengembangan web

Pengembangan web adalah proses pembuatan sebuah website untuk internet atau sebuah intranet. Dalam pembuatan sebuah website digunakan berbagai macam bahasa pemograman, seperti HTML5, CSS, JavaScript. HTML5 merupakan pengembangan terbaru dari HTML. HTML merupakan stuktur pemograman untuk tampilan pada website. HTML 5 memperkenalkan fitur-fitur baru seperti animasi, audio, transisi, tipografi ^[6]. CSS (*Cascading Style Sheet*) adalah bahasa-bahasa yang merepresentasikan halaman web, seperti warna, layout dan font ^[7]. JavaScript sebuah *script* dengan kode program yang tidak membutuhkan *compiling* sebelum dijalankan. Dalam konteks web development, JavaScript dieksekusi oleh web browser pada saat mendownload halaman web atau pada saat sebuah event dilakukan oleh pengguna. JavaScript mengimplementasikan fitur yang dirancang untuk mengendalikan bagaimana sebuah halaman web berinteraksi dengan penggunanya [7]. Node.js adalah sebuah *platform* yang dirancang untuk webserver. Aplikasi ini ditulis dengan bahasa JavaScript dan berbasis pada event. Node.js memiliki efisiensi *memory* yang lebih baik apabila berkerja dalam keadaan muatan yang banyak ^[8].

6. Websocket

Websocket adalah teknologi web yang menyediakan komunikasi dari client ke server melalui sebuah koneksi TCP tunggal tanpa harus membuat sebuah *request*. Menggunakan websocket antara client dan server dapat saling melakukan *push message* kapan saja. Socket.io adalah sebuah *library* javascript untuk aplikasi web yang real time yang ditujukan untuk setiap *browser* dan *mobile device*. Dalam penggunaannya, socket.io menggunakan penanda dalam pemogramannya yang disebut socket ^[8].

Setelah didahului dengan pendahuluan pada bagian 1 yang meliputi latar belakang dilakukannya penelitian ini, beserta landasan teori yang digunakan. Pembahasan mengenai perancangan, implementasi dan pengujian sistem dilakukan pada bagian 2. Bagian 3 makalah ini akan menyimpulkan hasil-hasil penelitian dan saran pengembangan.

2. Pembahasan

Prototipe sistem penguncian loker dengan teknologi RFID pada penelitian ini diimplementasikan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Ketika ada pengguna yang ingin mendaftarkan diri untuk menggunakan loker, pengguna akan mendatangi operator penjaga loker untuk mendaftarkan pada website yang telah disediakan.

2. Operator akan meminta pengguna untuk mengisi username, PIN pengguna dan nomor loker yang diinginkan.
3. Kartu yang telah didaftarkan dapat digunakan untuk membuka pintu loker. Data akan disimpan pada basis data MySQL.
4. Saat pengguna ingin berhenti menggunakan loker maka dapat dengan cara mengisi fomulir yang terdapat pada website serta pengguna diminta untuk memasukkan PIN yang telah didaftarkan.
5. Tanggal dan waktu akan tercatat setiap pengguna mendaftarkan diri atau berhenti menggunakan loker.

Pengujian input data pada basis data MySQL termasuk input pin menggunakan *keypad* dapat dilihat pada Tabel berikut. Percobaan dilakukan sebanyak 10 kali dengan kartu yang berbeda-beda.

Tabel 1. Hasil Dari Percobaan Keberhasilan Input Data Pada Basis Data MySQL

No	Status MySQL	No. Kartu
1	Berhasil	1
2	Berhasil	2
3	Berhasil	3
4	Berhasil	4
5	Berhasil	5
6	Berhasil	6
7	Berhasil	7
8	Berhasil	8
9	Berhasil	9
10	Berhasil	10

Berdasarkan Tabel di atas, data berhasil disimpan pada basis data dengan tingkat keberhasilan 100%. Percobaan kemampuan pembaca RFID membaca UID Kartu dan mengirimkan ke Node.Js untuk penyimpanan atau *query* data ke *database* diperlihatkan pada Tabel berikut. Percobaan dilakukan sebanyak 10 kali dengan kartu yang berbeda-beda.

Tabel 2. Data Hasil Percobaan Kemampuan Pembaca RFID dalam Membaca UID dan Mengirimkan ke Node.Js

No	Status Modul	No. Kartu
1	Berhasil	1
2	Berhasil	2
3	Gagal	3
4	Berhasil	4
5	Berhasil	5
6	Berhasil	6
7	Berhasil	7
8	Gagal	8
9	Berhasil	9
10	Berhasil	10

Berdasarkan tabel di atas, keberhasilan data yang terbaca oleh pembaca RFID dan dikirimkan ke Node.Js adalah 80%. Penyebab kegagalan ialah agar Node.Js dapat membaca data yang dikirimkan oleh pengendali-mikro, Node.Js harus terlebih dahulu melakukan koneksi dengan web yang terhubung dengan Web Server Apache namun dalam interval waktu tertentu akan terputus sehingga mengakibatkan Node.Js gagal dalam menerima data dari pengendali mikro.

Pengujian kemampuan jarak baca pada modul dilakukan dengan cara mendekatkan kartu pada pembaca RFID dengan jarak-jarak yang telah ditentukan. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel berikut dengan jarak baca terjauh adalah 11 cm.

Tabel 3. Data Hasil Percobaan Jarak Baca Modul Pembaca RFID.

No	Jarak(cm)	Status Modul
1	1	Berhasil
2	2	Berhasil
3	3	Berhasil

No	Jarak(cm)	Status Modul
4	4	Berhasil
5	5	Berhasil
6	6	Berhasil
7	7	Berhasil
8	8	Berhasil
9	9	Berhasil
10	10	Berhasil
11	11	Berhasil
12	12	Gagal

Pengujian lama waktu yang dibutuhkan pengunci pintu solenoid untuk membuka inti besi diperlihatkan pada Tabel berikut dengan rata-rata waktu 1.8 sekon.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengunci Pintu Solenoid

Nomor	Waktu yang dibutuhkan untuk membuka
1	1.8 Sekon
2	1.7 Sekon
3	1.9 Sekon
4	1.8 Sekon
5	1.8 Sekon
6	1.7 Sekon
7	1.9 Sekon
8	1.7 Sekon
9	1.8 Sekon
10	1.8 Sekon

3. Simpulan

Setelah melakukan perancangan dan pengujian sistem penguncian loker dengan teknologi Identifikasi-Frekuensi Radio, maka dapat disimpulkan beberapa hal:

1. Perancangan Sistem Penguncian Loker telah menghasilkan tampilan *web* yang memungkinkan pengguna dapat mendaftarkan diri melalui *web* tersebut.
2. Perancangan Sistem Penguncian Loker telah berhasil mengkomunikasikan Personal Computer dengan pengendali mikro ArduinoUno melalui Node.js. Komunikasi ini menghasilkan aktifnya pengunci pintu solenoid untuk membuka.
3. Setiap pengguna loker akan tercatat waktu, tanggal, dan nomor loker yang digunakan serta nama pengguna berupa *username* pada basis data menggunakan MySQL.
4. Perancangan sistem penguncian loker elektronik dengan teknologi Identifikasi-Frekuensi Radio (RFID) telah berhasil diimplementasikan dengan pengaturan sistem yang berjalan secara otomatis mulai dari pembacaan RFID dengan tingkat keberhasilan 80%, penyimpanan data pengguna pada basis data dan membuka penguncian pintu solenoid dengan tingkat keberhasilan 100%. Jarak baca yang dapat dilakukan oleh pembaca RFID adalah 11 cm serta lama waktu yang dibutuhkan pengunci pintu solenoid untuk membuka inti besi adalah 1.8 sekon.

Penelitian ini dapat dikembangkan dengan mengintegrasikan sistem penguncian loker dengan sistem lain seperti sistem absensi mahasiswa dan sistem penggunaan lab menggunakan RFID.

Daftar Pustaka

- [1]. Scott, P., What is Solenoid Door Lock, www.wisegeek.com/what-is-a-solenoid-door-lock.html, diakses tanggal 24 Agustus 2016.
- [2]. Violino, B., What is RFID?, www.rfidjournal.com, diakses tanggal 4 Juli 2016.
- [3]. Rouse, M., RFID Tagging, www.internetofthingsagenda.techtarget.com, diakses tanggal 4 Juli 2016.
- [4]. Arduino, Arduino Uno Board, www.arduino.cc, diakses tanggal 28 Maret 2016.
- [5]. Welling, L., & Thomson, L., 2008. *PHP and MySQL Web Development*. Sam Publishing, USA.

- [6]. Granel, G., Summer, V., & Dionysios. 2012. *The Essential Guide to HTML5 and CSS3 Web Design*, Apress, New York.
- [7]. Henderson, H. 2009. *Encyclopedia of Computer Science and Technology*, Facts on File, Inc, New York.
- [8]. Rai, R. 2013. *Socket.IO Real-Time Web Application Development*. PACKT, Birmingham.