



Sistem Kunci *Locker* Otomatis Menggunakan Teknologi *RFID* Berbasis Mikrokontroler

Hendra Surasa

Teknik Informatika STMIK Kharisma Makassar
hendras0366@gmail.com

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat sistem keamanan locker pada daerah ramai seperti mall yang biasanya menyimpan barang berharga yang dibawa oleh pengunjung. Radio Frequency Identification (RFID) merupakan teknologi yang cukup murah untuk sistem keamanan. Mikrokontroler Arduino uno R3 dan solenoid digunakan sebagai pemroses perintah dan penggerak pintu otomatis. Penggunaan basis data dengan aplikasi Xampp untuk menyimpan identitas unik dari pengguna locker sehingga kita dapat menerapkan teknologi RFID pada sistem keamanan pintu locker. Sistem keamanan pintu locker yang diimplementasikan hanya menggunakan RFID yang bersifat *passive* di mana bisa aktif, mengotentikasi dan memvalidasikan user yang menggunakan dan membuka pintu locker. Keunggulan dari RFID *passive* yaitu lebih murah, lebih ringan dan lebih menghemat daya dari RFID aktif. Manfaat penelitian ini meningkatkan keamanan locker dan mengurangi waktu antrian dari pengguna locker untuk menyimpan barang berharga.

Kata kunci: kunci, locker, otomatis, mikrokontroler dan RFID

1. Pendahuluan

Pada awalnya keamanan hanya dilakukan secara manual atau konvensional dan tidak praktis dibandingkan dengan teknologi yang ada. Salah satunya yaitu pengaman pada locker. Locker yang sebagai tempat penyimpanan harusnya memiliki keamanan yang tinggi karena dalam locker peralatan yang disimpannya itu barang-barang yang berharga. Selama ini locker yang disewakan pada umumnya masih bersifat konvensional atau menggunakan kunci secara manual. Barang yang ada pada locker tidak terjamin keamanannya karena kunci yang terbuat dari logam masih dapat diduplikasi, kadang tidak terkunci dengan baik ataupun pengunci dapat rusak atau dijebol dengan seutas kawat. Salah satu fakta atau contoh kasus yang ada yakni barang pada tempat penyewaan locker masih sering terjadi kasus pencurian atau hilang. Pada kasus lain penyedia jasa penyewaan locker menggunakan kombinasi padlock sebagai sarana alternatif. Namun sistem pengaman padlock masih dapat di jebol dengan memasukkan kombinasi yang secara terus menerus hingga mendapatkan kode yang diperlukan, maupun dirusak menggunakan tang, kunci T dan palu.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. RFID

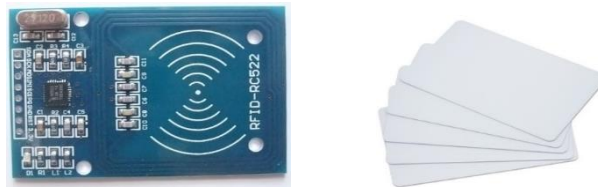
RFID adalah teknologi yang memberikan potensi yang besar untuk mengubah sebuah sistem manajemen dengan proses otomatis dan menyediakan data akurat. [1] Cara kerja teknologi RFID adalah dengan mencocokkan data yang tersimpan dalam memori tag dengan data yang dikirimkan oleh reader.[11] Teknologi ini mampu mengidentifikasi berbagai objek secara simultan tanpa diperlukan kontak langsung (atau dalam jarak pendek). Sensor ini terdiri dari dua bagian penting, yaitu transceiver (reader) dan transponder (tag). [10]RFID terdiri dari tiga komponen, diantaranya sebagai berikut :

1. RFID reader merupakan alat yang kompatibel dengan tag card RFID yang berkomunikasi secara wireless dengan tag card.
2. RFID tag card merupakan alat yang menyimpan informasi untuk identifikasi objek. RFID tag card juga sering disebut transponder.



3. Antena merupakan alat untuk mentransmisikan sinyal frekuensi radio antara RFID reader dengan RFID tag card.[8] Antena ini secara fisik dihubungkan dengan microchip. [6]

Kelebihan RFID adalah relative lebih cepat, ukuran yang kecil sehingga praktis dan scanning tidak memerlukan kontak langsung dengan reader.[9] Kegunaan dari sistem RFID ini adalah untuk mengirimkan data dari piranti portable, yang dinamakan tag, dan kemudian dibaca oleh RFID reader lalu diproses oleh aplikasi komputer yang membutuhkannya. [4] Pada teknologi RFID yang terbaru dapat dihubungkan dengan jaringan sensor nirkabel dengan kemampuan penginderaan eksternal.[5] Pada penelitian ini penulis menggunakan RFID Tag dan RFID reader.



Gambar 1(a) Module MFRC 522 (b) RFID Tag Card 13,56 MHz

2.2 . Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan system komputer yang seluruh atau sebagian besar elemennya dikemas dalam satu chip IC.[3] Dalam penelitian ini penulis menggunakan mikrokontroler jenis Arduino Uno yang merupakan board berbasis Mikrokontroler pada ATmega328. Dengan spesifikasi pada tabel 1

Tabel 1 Tabel Spesifikasi Arduino Uno

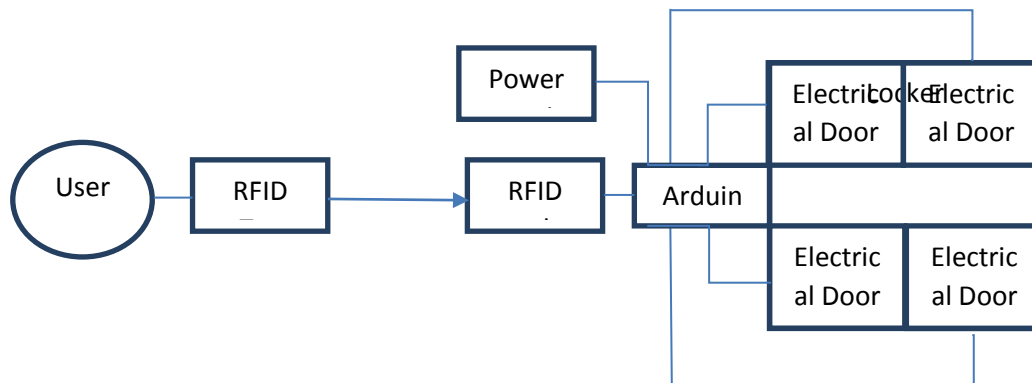
Microcontroller	ATmega328P
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limit)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
PWM Digital I/O Pins	6
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	20 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328P) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328P)
EEPROM	1 KB (ATmega328P)
Clock Speed	16 MHz
Panjang	68.6 mm
Lebar	53.4 mm
Berat	25 g

3. Metode Penelitian

3.1. Metode dan Tahapan Penelitian

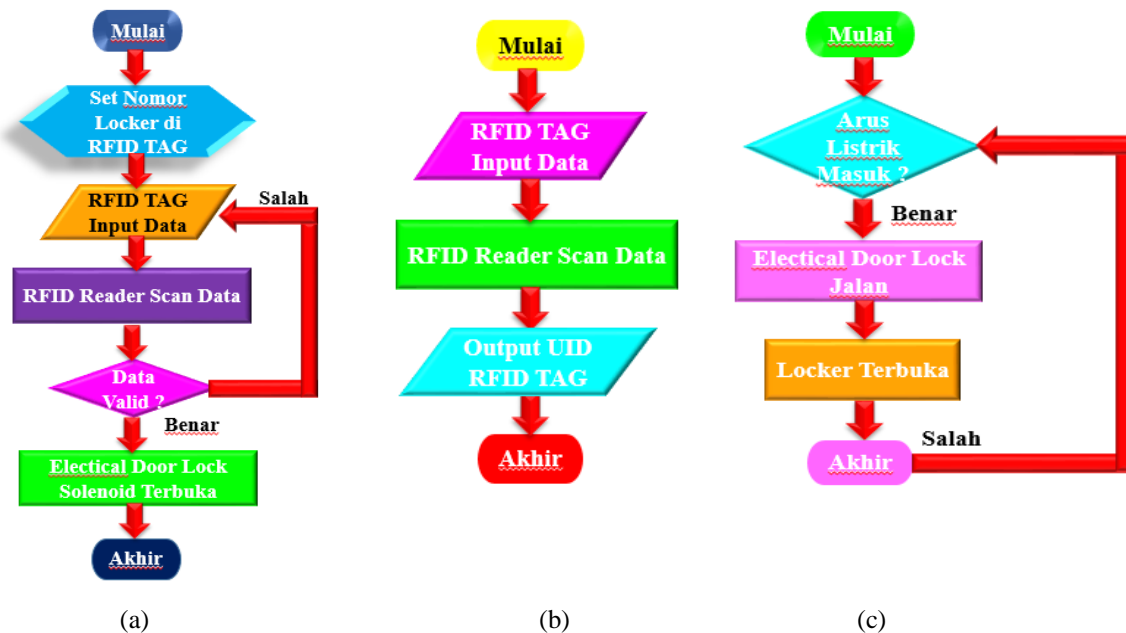
Penelitian yang dilakukan menggunakan metode observasi atau pengambilan data langsung di lapangan dengan beberapa tahap yang harus dilalui. Tahapan penelitian terbagi menjadi 7 tahap, yaitu :studipustaka, pembuatan konstruksi, pembuatan rangkaian elektronika, pembuatan perangkat lunak, pengujian alat, analisis data dan interpretasi data, dan implementasi system.

3.2 Arsitektur Sistem



Gambar 2 Gambar Arsitektur Sistem

Cara kerja dari locker RFID yaitu, RFID Tag yang menyimpan ID khusus terbaca oleh RFID reader. Pada gambar 3(a) terlihat inputan data dari RFID Tag merupakan UID dari RFID Tag tersebut. Setelah UID pada RFID Tag terbaca oleh RFID reader, RFID reader akan mengirimkan UID tersebut ke Arduino. Arduino akan melakukan pengecekan valid tidaknya UID yang dikirim. Jika UID yang diterima valid, maka arduino akan mengirimkan signal untuk locker yang akan terbuka dengan mengirimkan tegangan ke electrical door lock solenoid untuk membuka locker yang sesuai dengan UID yang terdaftar. Pada gambar 3(c) merupakan cara kerja dari solenoid, masukan berupa arus listrik dari Arduino. Jika arus listrik tidak ada maka locker tidak akan terbuka, jika ada arus listrik yang masuk, maka solenoid akan aktif dan locker akan terbuka.



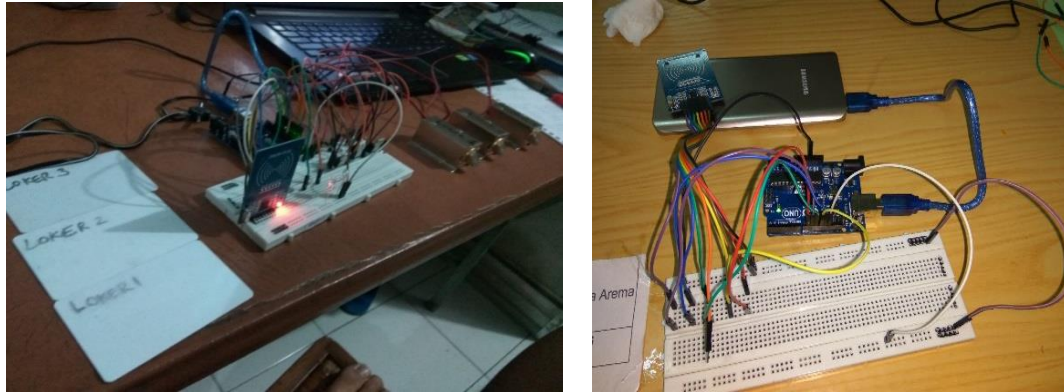
Gambar 3 Flowchart Proses Kerja Sistem

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Implementasi

Pada Gambar 4 terlihat sistem yang dibangun oleh pemanfaatan teknologi RFID menggunakan Arduino Uno R3, RFID reader (MFRC522) dan Electrical Door Lock Solenoid 12VDC. RFID reader (MFRC522) mendapatkan sumber daya dari Arduino berupa 3.3 V, sedangkan solenoid sendiri mendapatkan sumber daya dari adaptor 12. Pada perakitan solenoid menggunakan transistor, resistor, dan dioda, transistor dipasang di antara pin base transistor dan input yang masuk ke arduino, karena ada 3 solenoid jadi tiap-tiap resistor terhubung ke digital port 5,6,7 pada arduino, lalu pin emiter pada transistor terhubung ke GND pada

breadboard, pin collector pada transistor terhubung dengan anode pada dioda dan pin (-) solenoid, lalu cathoda pada dioda terhubung ke pin (+) solenoid dan power supply.



Gambar 4 Implementasi keseluruhan sistem

4.2 .Pengujian

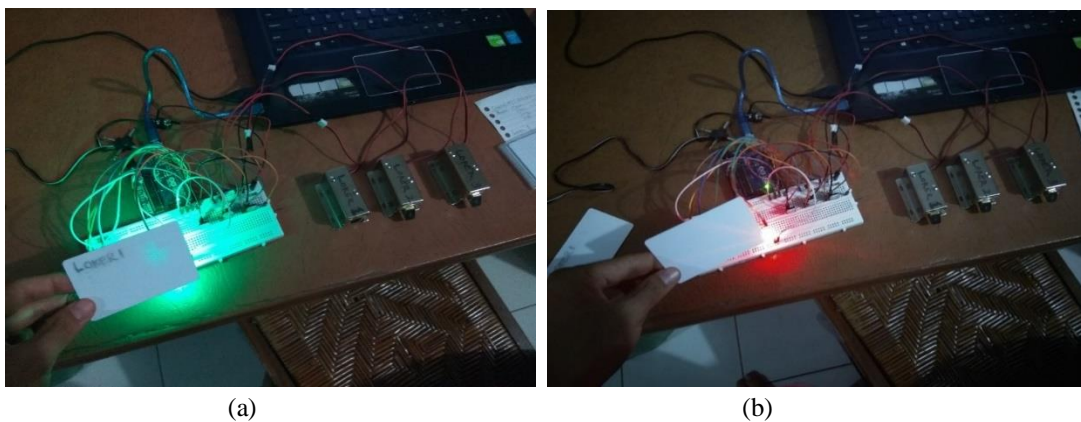
4.2.1. Pengujian Jarak Baca RFID reader

Penulis telah melakukan pengujian jarak baca RFID reader. Pada tabel 2 merupakan data dari hasil pengujian jarak RFID reader, dari tabel di atas, diketahui RFID tag sudah tidak terdeteksi oleh RFID reader di atas 4cm.

Tabel 2 Tabel Pengujian Jarak

Jarak (cm)	Pembacaan RFID
0	Terbaca
1	Terbaca
2	Terbaca
3	Terbaca
4	Terbaca
5	Tidak Terbaca

4.2.2. Pengujian Sistem Keseluruhan



Gambar 5 (a) Gambar Pengujian Jika RFID Tag Valid dan (b) Jika RFID tidak valid

Pada gambar 5 (a) pengujian sistem dilakukan menggunakan RFID tag yang valid. Jika RFID tag valid maka lampu LED hijau akan menyala, solenoid locker 1 akan dialiri arus listrik sehingga locker 1 akan terbuka. Proses akan terjadi selama 5 detik dan setelah 5 detik solenoid akan menutup otomatis locker dan lampu LED padam. Proses ini juga berlaku untuk RFID Tag pada locker 2 dan 3. Pada gambar 5 (b) terlihat jika RFID tag tidak valid maka solenoid tidak akan nyala dan lampu LED merah akan nyala yang menyatakan ID tidak valid. Proses ini terjadi selama 5 detik, dan setelah 5 detik lampu LED akan padam.

5. Kesimpulan dan saran

5.1. Kesimpulan

1. Sistem lebih praktis dan cepat dibandingkan menggunakan kunci, sebab cukup mendekatkan RFID tag pada RFID reader maka locker akan terbuka dan akan menutup secara otomatis.
2. Jika listrik mati sistem ini tidak dapat digunakan sebab solenoid sangat tergantung pada sumber listrik yang ada dan kelemahan sistem jika terjadi kehilangan RFID tag akan membuat locker yang terkunci sangat susah dibuka. Pada locker konvensional yang menggunakan kunci, jika kunci hilang cukup membobol penutup locker, maka locker akan terbuka.

5.2. Saran

Dibutuhkan listrik cadangan untuk menyalakan locker jika terjadi pemadaman listrik serta menyediakan RFID Tag cadangan untuk tiap locker dan melakukan maintenance locker apabila terjadi kehilangan tag, untuk menghapus data tag yang telah hilang agar tidak terdaftar dari system dan sistem RFID dapat tergantikan oleh sensor sidik jari, penggunaan keypad password, pengenalan pupil mata, dsb.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aigner Manfred dkk, 2008. "Building Radio frequency IDentification for the Global Environment." TUGraz, BT Research, ETH Zurich, GS1 UK.
- [2] Artanto Dian, 2012, "InteraksiArduinodanlabVIEW". Elex Media Komputindo.Jakarta.
- [3] Dian Rena Sahani , Fidelis AgusPriyambodo, . "Rancang Bangun Sistem Pengunci Otomatis Dengan Kendali Akses Menggunakan Rfid Card Dan Password Berbasis Mikrokontroler Atmega 16." Malang :UniversitaKanjuruhan
- [4] Hamid, 2010, "Pengembangan Sistem Parkir Terkomputerisasi Dengan Otomatisasi Pembiayaan Dan Penggunaan RFID Sebagai Pengenal Untuk Pengguna", SNAT,I 2010, pp. 2
- [5] Hsu Ching-Hsien, Chen Yi-Min, Kang Heau-jo, 2008, " Performance-Effective and Low-Complexiry Redundant reader Detection in Wireless RFID Networks ", Eurasip Journal on Wireless Communication and Networking Volume 2008, Situmeang
- [6] RimhotOmriTua, 2011. "Perancangan Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Rfid Berbasis Mikrokontroler Atmega8535." Medan: Universitas Sumatra Utara.
- [7] SuyatnoAndhy, PrimayudhaAdiNugraha, 2012. "Prototype Perangkat Detector Kebocoran Gas LPG berbasisArduino." Jakarta: Binus University.
- [8] UndalaFiga, DediTriyanto, YulrioBrianorman, 2015, "Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (Rfid) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler" Pontianak: Fakultas MIPA UniversitasTanjungpura.
- [9] VermaGyanendra K, PawanTripathi, 2010. "A Digital Security System with Door Lock System Using RFID Technology" India: Indian Institute of Information Technology Allahabad.
- [10] Winda, 2009. "Pengenalan Radio Frequency Identification (RFID) DalamKehidupanSehari-hari." Jakarta: Binus University.
- [11] WibowoAgus, HendroSetiadi, PrihadiBenyWaluyo, 2015. "Sistem Pengamanan Brangkas Menggunakan Kombinasi PIN, RFID, dan SMS Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega32." INFORMATIKA Vol. 11, No. 1, April 2015