

Perancangan Prototype Teknologi RFID dan Keypad 4x4 Untuk Keamanan Ganda Pada Pintu Rumah

Syaiful Hendra¹⁾, Hajra Rasmita Ngemba²⁾, Budi Mulyono³⁾

¹⁾ Teknik Informatika STMIK Adhi Guna Palu

²⁾ Sistem Informasi STMIK Adhi Guna Palu

³⁾ Teknik Informatika STMIK Adhi Guna Palu

Jl Undata No. 3, Palu Sulawesi Tengah, 0451-455530

Email : syaiful.hendra.garuda@gmail.com¹⁾, hajra.rasmita@gmail.com²⁾, budimulyono.agp@gmail.com

Abstrak

Umumnya pintu rumah yang ada saat ini hanya dilengkapi dengan keamanan tunggal berupa kunci rumah biasa. Rumah sebagai salah satu tempat untuk menyimpan berbagai benda berharga harus dilengkapi dengan keamanan yang kuat. Hal ini dilakukan untuk mencegah terjadinya kasus pembobolan rumah yang marak terjadi belakangan ini. RFID merupakan salah satu teknologi yang dapat membuat rumah menjadi lebih aman. Hal ini karena RFID hanya dapat diakses oleh orang tertentu yang memiliki tag RFID yang kompatibel dengan RFID reader. Metode pengembangan sistem dan perancangan hardware yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode prototype. Penelitian dilaksanakan di laboratorium riset STMIK Adhi Guna, karena alat yang akan dirancang masih berbentuk prototype dan diuji kelayakannya di laboratorium riset STMIK Adhi Guna. Sedangkan jenis data yang digunakan adalah data sekunder berupa literatur dan artikel yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian. Data sekunder pada penelitian ini yaitu literatur teori dari berbagai sumber buku dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian. Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis pada penelitian ini adalah dengan observasi dan kepustakaan. Pengumpulan data dengan observasi dilakukan untuk mengadakan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti tentang keadaan sebenarnya. Penulis melakukan observasi di beberapa rumah yang ada disekitar kampus STMIK Adhi Guna. Hasil pengujian menunjukkan RFID Reader mampu bekerja dengan baik. RFID dapat membaca data dari kartu RFID dengan jarak maksimal 7cm dan menampilkannya pada LCD, Keypad sebagai alat input password untuk membuka pengunci loker dapat berfungsi dengan baik, Motor servo sebagai tuas pintu sebagai penggerak untuk menutup dan membuka pintu rumah dapat bekerja secara otomatis.

Kata kunci: RFID(Radio Frequency Identification), Keypad 4x4, Keamanan Pintu

1. Pendahuluan

Rumah merupakan suatu sarana yang penting bagi manusia. Rumah biasanya dijadikan sebagai tempat untuk menyimpan barang-barang berharga. Tindakan kriminalitas pencurian serta pembobolan pintu rumah seringkali dijumpai baik di media cetak maupun elektronik. Tindakan kriminal ini tentunya merupakan masalah yang berkaitan dengan sistem keamanan. Salah satu tindakan pencurian yang sering kali kita dengar adalah dengar merusak pintu rumah yang masih menggunakan kunci tunggal.

Dibutuhkan suatu teknologi yang lebih aman untuk meningkatkan keamanan pintu rumah agar tidak mudah dibobol oleh pelaku kejahatan. Pemanfaatan teknologi RFID merupakan salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah ini. Dalam kasus ini, peneliti akan memadukan teknologi RFID dengan keypad 4x4 untuk membuat sistem keamanan berlapis yang tentunya sulit untuk dibobol.

Teknologi RFID yang dipadukan dengan keypad 4x4 menghasilkan keamanan berlapis yang tentunya lebih efisien daripada kunci rumah pada umumnya. Identifikasi kartu RFID dan kata sandi yang harus dimasukkan melalui media keypad 4x4 tentunya akan meningkatkan sistem keamanan pada pintu rumah yang sebelumnya hanya menggunakan kunci pintu standard.

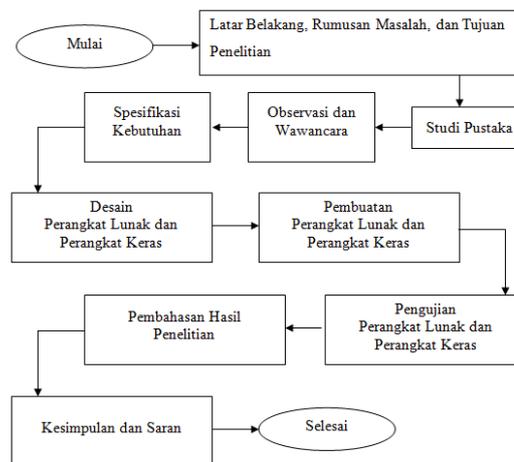
Sistem keamanan ini menggunakan mikrokontroler Arduino Mega sebagai pengendalinya. Program yang diterapkan pada mikrokontroler berfungsi untuk melakukan inisialisasi dan konfigurasi perangkat keras serta membaca setiap data masukkan dari RFID reader yang kemudian diproses sampai dapat membaca kata sandi yang dimasukkan dan membuka kunci pintu secara otomatis. Hasil dari penelitian ini adalah alat yang dirancang mampu bekerja untuk membuka dan mengunci kunci pintu otomatis.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium riset STMIK Adhi Guna, karena alat yang akan dirancang masih berbentuk prototype dan duji kelayakannya di laboratorium riset STMIK Adhi Guna. Sedangkan jenis data yang digunakan adalah data sekunder berupa literatur dan artikel yang berhubungan dengan permasalahan dalam penelitian. Data sekunder pada penelitian ini yaitu literatur teori dari berbagai sumber buku dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian.

Teknik pengumpulan data yang dilakukan penulis pada penelitian ini adalah dengan observasi dan kepustakaan. Pengumpulan data dengan observasi dilakukan untuk mengadakan pengamatan langsung terhadap objek yang akan diteliti tentang keadaan sebenarnya. Penulis melakukan observasi di beberapa rumah yang ada disekitar kampus STMIK Adhi Guna. Sedangkan pengumpulan data dengan kepustakaan penulis mempelajari buku, artikel dan jurnal yang berkaitan dengan penelitian.

Tahapan penelitian dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahapan, yaitu:

1. Rumusan masalah berdasarkan kajian latar belakang mengapa dilakukan penelitian ini. Tujuan penelitian untuk menentukan hasil yang dicapai dari penelitian ini.
2. Studi pustaka yang dilakukan meliputi pencarian penelitian yang sejenis, teori-teori yang berkaitan dengan penelitian yang diperoleh dari berbagai sumber buku, jurnal penelitian dan lain-lain.
3. Observasi tempat penelitian yang bertujuan untuk memperoleh lebih detail mengenai masalah yang akan diselesaikan, serta melakukan wawancara kepada pihak-pihak yang terkait dengan masalah penelitian dan mengkaji dokumen yang terkait dengan penelitian, sehingga diperoleh identifikasi masalah yang akurat.
4. Spesifikasi kebutuhan, berdasarkan identifikasi masalah yang diperoleh pada tahap observasi, dan wawancara
5. Desain perangkat, berdasarkan spesifikasi kebutuhan yang diperoleh, maka langkah selanjutnya adalah membuat rancangan untuk perangkat keras dan lunak
6. Pembuatan perangkat lunak pada mikrokontroler arduino menggunakan bahasa pemrograman C++.
7. Pembuatan perangkat keras, rancangan perangkat keras pada penelitian ini menggunakan RFID, Key 4x4 dan yang utama adalah mikrokontroler arduino mega
8. Pengujian dilakukan dengan metode *blackbox testing*.
9. Pembahasan hasil penelitian untuk mengetahui lebih jelas hasil dari penelitian, apakah masalah penelitian telah dapat diselesaikan sesuai dengan tujuan penelitian atau masih terdapat masalah yang belum dapat diselesaikan.
10. Kesimpulan dan Saran, membuat kesimpulan dari hasil penelitian dan memberikan saran untuk penulis lainnya yang ingin mengembangkan jenis penelitian yang sama.

2.1 Penelitian Sebelumnya

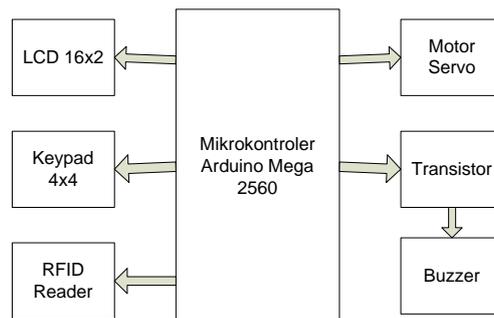
Peneliti menggunakan beberapa literatur sebagai pustaka untuk menghindari pembuatan ulang / penjiplakan, mengidentifikasi penelitian – penelitian sebelumnya serta mengetahui area penelitian yang memiliki kesamaan dalam bidang ini. Adapun penelitian yang dimaksud adalah sebagai berikut:

- "Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroller", Dalam penelitian ini, sistem pengaman pintu dibuat secara bertahap dan langsung. Sistem keamanan bertahap dipakai sebagai pengganti kunci utama dengan fungsi fitur kunci ganda menggunakan kata sandi melalui keypad untuk membuka kunci pintu, sedangkan sistem keamanan langsung dipakai ketika dalam keadaan darurat atau sebagai pengganti kunci cadangan untuk membuka pintu secara langsung tanpa menggunakan kata sandi. Pengendali yang digunakan dalam sistem keamanan pintu ini adalah mikrokontroler ATmega16. Program yang diterapkan pada mikrokontroler berfungsi untuk melakukan inisialisasi dan konfigurasi perangkat keras serta membaca setiap data masukan dari RFID reader yang kemudian mikrokontroler memprosesnya sampai dapat membaca kata sandi yang dimasukkan dan membuka kunci pintu secara otomatis [13].
- "Perancangan Sistem Keamanan Akses Buka Pintu Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Dan Pengiriman Informasi Ke Ponsel", Penelitian ini menggunakan RFID dan password sebagai kunci untuk mengakses buka pintu dari luar, sedangkan untuk membuka dari dalam digunakan sensor PIR (*Passive Infra Red*). Selain itu pada sistem ini juga dapat memberikan informasi ke *handphone* pemilik dengan menggunakan modem. Informasi yang diberikan yaitu jika ada tindakan percobaan pencurian dengan memaksa membuka pintu dan mengakses pintu dengan menggunakan kunci (ID) yang tidak terdaftar dalam sistem. Semua sistem ini menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 untuk mengatur keseluruhan kegiatan sistem [14].
- "Rancang Bangun Alat Kendali Sistem Keamanan Rumah", Pada penelitian ini alat yang dirancang tersusun atas catudaya, blok input yang berupa data SMS dan saklar sebagai sensor, blok proses menggunakan mikrokontroler ATmega8535, blok aktivator dan blok output berupa kamera dan sirine. Proses monitoring dilakukan dengan mengirimkan SMS dan proses pengaktifan dilakukan dengan cara mengirimkan SMS ke mikrokontroler ATmega8535 untuk mengaktifkan kamera dan sirine [15].

Berdasarkan literatur – literatur di atas, maka untuk menangani permasalahan terkait sistem keamanan pintu dibutuhkan setidaknya 3 blok utama dalam perancangan perangkat keras. yaitu blok input dapat berupa keypad atau sms, blok proses berupa mikrokontroler dan blo output untuk pengguna agar mendapatkan informasi hal ini dapat berupa sms atau sirine atau kamera.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada perancangan suatu *hardware* atau perangkat keras diperlukan blok diagram yang berfungsi sebagai pedoman untuk merancang atau membuat suatu alat dengan cara kerja dan sistem kerja alat yang dikehendaki baik *hardware* maupun *software*. Blok Diagram sistem yang direncanakan ditunjukkan dalam Gambar 3.1



Gambar 2. Blok diagram

Berdasarkan blok diagram berikut perangkat yang digunakan untuk membangun sistem keamanan pintu rumah ganda berbasis RFID:

- a. Radio Frequency Identification (RFID) merupakan sebuah teknologi yang menggunakan metoda auto-ID atau Automatic Identification. Auto-ID adalah metoda pengambilan data dengan identifikasi objek secara otomatis tanpa ada keterlibatan manusia. Auto-ID bekerja secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam mengurangi kesalahan dalam memasukkan data [1]. RFID adalah teknologi penangkapan data yang dapat digunakan secara elektronik untuk mengidentifikasi, melacak

dan menyimpan informasi yang sebelumnya tersimpan dalam id *tag* dengan menggunakan gelombang radio ^[2].

- b. Mifare RC522 RFID Reader Module adalah sebuah modul berbasis IC Philips MFRC522 yang dapat membaca RFID dengan penggunaan yang mudah dan harga yang murah, karena modul ini sudah berisi komponen-komponen yang diperlukan oleh MFRC522 untuk dapat bekerja^[3]. RFID Reader ditunjukkan Pada Gambar 3.2.



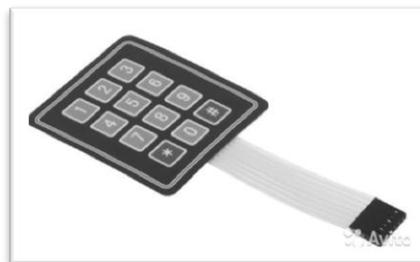
Gambar 4. RFID Reader
Sumber: hobbypep.com

- c. LCD M1632 merupakan modul LCD matrix dengan konfigurasi 16 karakter dan 2 baris dengan setiap karakternya dibentuk oleh 8 baris pixel dan 5 kolom pixel (1 baris pixel terakhir adalah kursor). LCD ini tidak perlu lagi mengatur proses scanning pada layar ^[4]. LCD 16x2 ditunjukkan Pada Gambar 3.3.



Gambar 5. LCD 16x2
Sumber: hobbypep.com

- d. Modul *keypad* 4x4 merupakan modul *keypad* yang berukuran 4 kolom x 4 baris. Modul ini dapat difungsikan sebagai *device* masukkan dalam aplikasi-aplikasi seperti pengaman digital, data *logger*, absensi, pengendali kecepatan motor, robotik dan sebagainya. Pada contoh Gambar 3.4. ditunjukkan bahwa *keypad* matriks 4x4 cukup menggunakan 8 pin untuk 16 tombol yang disediakan ^[5].



Gambar 6. Keypad 4x4
Sumber: elektronika-dasar.web.id

- e. Motor servo adalah sebuah motor DC yang dilengkapi dengan sistem *closed feedback* yang terintegrasi dalam motor tersebut. Pada Gambar 5. menunjukkan bentuk fisik dari motor servo yang disusun dari sebuah motor DC, *gearbox*, *variavel* resistor (VR) atau potensio meter dan rangkaian control ^[6].



Gambar 7. Motor Servo
Sumber: www.avito.ru

- f. *Buzzer* adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan speaker. *Buzzer* terdiri dari sebuah diafragma yang

memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi electromagnet, kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara. *Buzzer* ini akan digunakan sebagai indicator apabila stang motor dipaksa lurus pada saat stang sepeda motor dikunci^[7].



Gambar 8. Buzzer

Sumber: www.avito.ru

- g. *Arduino Mega 2560* adalah merupakan board mikrokontroler berbasis ATmega 2560. Modul ini memiliki 54 digital *input/output* di mana 14 digunakan untuk PWM *output* dan 16 digunakan sebagai analog *input*, 4 untuk UART, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *power jack*, ICSP Header, dan tombol *reset*. Modul ini memiliki segalanya yang dibutuhkan untuk memprogram mikrokontroler seperti kabel USB dan sumber daya melalui adaptor ataupun *battery*.



Gambar 9. Arduino Mega 2560

Sumber: elektronika-dasar.web.id

Adapun fungsi dari masing-masing blok diagram adalah sebagai berikut :

1. Mikrokontroler Arduino, merupakan bagian utama dari minimum sistem yang berfungsi mengolah *input* untuk diproses kemudian memberikan perintah ke *output*.
2. LCD 16x2, berfungsi untuk menampilkan informasi tentang status alat dan menampilkan *password*.
3. *Keypad* 4x4, berfungsi sebagai alat *input password*.
4. *RFID Reader*, berfungsi untuk membaca kartu RFID.
5. Motor Servo, berfungsi untuk membuka dan menutup pintu loker.
6. Transistor, digunakan untuk mensaklar buzzer.
7. Buzzer, berfungsi sebagai penanda tag atau *password* yang salah.

3.2 Perancangan Miniatur Pintu

Miniatur pintu rumah ini dibuat sesuai dengan rumah pada umumnya. Sehingga dapat disesuaikan dengan perancangan pada pintu rumah sesungguhnya. Dalam perancangan ini terdapat satu buah pintu yang terbuat dari triplex dengan ukuran ketebalan 3mm. Perancangan miniatur pintu ditunjukkan dalam



Gambar 10. Perancangan Miniatur Pintu

Pada bagian sebelah kiri pintu terdapat *box user* yang terdiri dari LCD, *keypad*, *RFID Reader*. Motor servo yang berfungsi sebagai tuas pada pintu ditempatkan tepat di belakang pintu sehingga merepresentasikan tuas pintu pada pintu rumah. Sedangkan mikrokontroler dan lain-lain ditempatkan di dalam rumah.

3.3 Pengujian

- a. Pengujian RFID, Pengujian RFID dimaksudkan untuk mengetahui kinerja RFID yang akan digunakan pada sistem. Pengujian modul RFID ditunjukkan dalam Gambar 3.9



Gambar 11. Pengujian Modul RFID

Pengujian modul RFID ini dilakukan sebanyak 3 kali pada kartu yang berbeda. Hasil pengujiannya RFID ditunjukkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Modul RFID

Nomor Kartu RFID 1	Nomor Kartu RFID 2	Nomor Kartu RFID 3
		

Berdasarkan tabel 3.1 pengujian modul RFID dapat disimpulkan bahwa *ID Chip* pada kartu RFID sesuai dengan *RFID Reader*. Hal ini membuktikan *RFID Reader* mampu bekerja dengan baik.

- b. Pengujian keypad ini bertujuan untuk mengetahui apakah keypad dapat memasukkan password dengan benar atau tidak.



Gambar 12. Pengujian Keypad

Dari hasil pengujian keypad diatas dapat disimpulkan bahwa keypad berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.

4. Simpulan

Dari hasil pengujian alat rancang pengaman pintu ganda pada rumah dengan kendali akses menggunakan *RFID Card* dan *password* ini diperoleh beberapa kesimpulan, diantaranya adalah sebagai berikut:

- RFID Reader* mampu bekerja dengan baik. RFID dapat membaca data dari kartu RFID dengan jarak maksimal 7cm dan menampilkannya pada LCD.
- Keypad sebagai alat input password untuk membuka pengunci loker dapat berfungsi dengan baik.
- Motor servo sebagai tuas pintu sebagai penggerak untuk menutup dan membuka pintu rumah dapat bekerja secara otomatis.

Hal-hal yang dapat ditambahkan untuk pengembangan alat menjadi lebih baik diantaranya adalah:

- Pemasangan RFID pada bagian dalam rumah sehingga dapat dibuka dari arah dalam
- Penambahan LED indicator sebagai penanda bahwa pintu rumah masih tertutup atau sudah terbuka

Daftar Pustaka

- [1] Lestari, Hesty. 2010. *Perancangan Sistem Absensi dengan RFID Menggunakan Custom RFID Reader*. UNIKOM. Bandung.
- [2] Petruzella, Frank D, *Elektronika Industri Edisi II*, Terjemahan dari *Industrial Electronics* oleh Sumanto,., ANDI Yogyakarta, Yogyakarta 2001.
- [3] Wahyu Adam I, Lamhot Sagala. *Sistem Absensi Pegawai Menggunakan Teknologi RFID*, Program Studi Teknik Informatika, STMIK LPKIA, Bandung, 2014
- [4] Faizal Zulmi, *Rancang Bangun Alat Pendeteksi Jarak Aman Pada Kendaraan Berbasis Arduino. Program Studi Teknik Elektro – Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana, Jakarta1,2*
- [5] Figa Undala, Dedi Triyanto, Yulrio Brianorman. *Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler*. Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura
- [6] Andrianto, H. (2013). *Pemograman Mikrokontroler AVR ATMEGA16 Menggunakan Bahasa C*. Bandung: Informatika.
- [7] Efrianto, Ridwan, Iman Fahrudi, *Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam. Batam Polytechnics Electrical Engineering Study Program*
- [8] Laksana Widya Peryoga, Retnowati, Bambang Siswoyo, *Pengendalian Suhu Kelembaban Ruang Ekstraksi Metode Maserasi Minyak Atsiri Melati Kontroler Pid Berbasis Arduino Mega*. Fakultas Teknik Elektro, Universitas Brawijaya
- [9] Pengertian Mikrokontroler <http://elektronika-dasar.web.id/pengertian-dan-kelebihan-mikrokontroler/> Diakses pada 17 April 2017
- [11] Reader RC522 <http://hobbypep.com/shop/electronic-components/rf-card-reader-rc522/> Diakses pada 17 April 2017
- [12] Keypad Mikrokontroler <http://elektronika-dasar.web.id/matrix-keypad-4x4-untuk-mikrokontroler/> Diakses pada 17 April 2017
- [13] Figa Undala, Dedi Triyanto, Yulrio Brianorman. *Prototype Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Dengan Kata Sandi Berbasis Mikrokontroler*. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*. 2015. Vol. 3 No. 1 : 22-31
- [14] Mangasari Sirait, Kasmir Tanjung. *Perancangan Sistem Keamanan Akses Buka Pintu menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Pengiriman Informasi ke Ponsel*. *Singuda Ensikom*. Desember 2015. Vol 13 No. 37: 129-133.
- [15] Wahyu Kusuma, Jamilah, Rizky Satrio Putro. *Rancang Bangun Alat Kendali Sistem Keamanan Rumah*. CITACEE. Semarang. 2013. Vol. 1 : 105-109.