

SISTEM PENGAMAN PINTU RUMAH MENGGUNAKAN SENSOR RFID RC522 DAN FINGERPRINT BERBASIS INTERNET OF THINGS

Joshua Putra ¹⁾, Mohamad Amin HD ²⁾, Wahyu Widji Pamungkas ³⁾

^{1,2} Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Borobudur, Jl. Raya Kalimalang No. 1 Jakarta Timur

email : joshuaputra18@gmail.com ¹⁾, muhammad_amin@borobudur.ac.id ²⁾,

³ Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Borobudur, Jl. Raya Kalimalang No. 1 Jakarta Timur

email : wahyu_widji@borobudur.ac.id ³⁾

***Abstract.** The number of crimes is due to the absence of certain restrictions on locking the door of the house. To overcome this problem, the author makes a house door security system using an RC522 RFID sensor and an internet of things-based fingerprint. This study aims to produce a house door security system using Radio Frequency Identification (RFID) and microcontroller-based fingerprint verification with Telegram notifications. The research method used has several stages including system requirements analysis, data collection, software and hardware design, software and hardware testing, and implementation. The results of the research are a house door security system using RFID and fingerprints based on the Internet of things, designed with the aim of making it easier for someone to access the door and security by having to be verified correctly.*

***Keywords:** Key, House Door, RFID, Fingerprint, Microcontroller, Solenoid, Telegram*

PENDAHULUAN

Pada era modern ini manusia banyak melakukan aktivitas hidupnya diluar rumah, untuk itu manusia dituntut untuk sering meninggalkan rumahnya yang berisi banyak aset dan barang-barang berharga. Untuk memberikan rasa aman dan nyaman bagi pemilik rumah terhadap tindakan pencurian dan perampokan ketika sedang berada diluar rumah maka salah satu solusinya adalah pemilik rumah harus mempunyai sistem keamanan yang dapat melindungi dan mencegah hal-hal yang tidak diinginkan oleh pemilik rumah seperti pencurian, perampokan dan kebakaran. Salah satu sistem keamanan yang ditawarkan adalah penggunaan media elektronika.

Sistem keamanan pintu rumah dengan menggunakan kunci konvensional dianggap kurang praktis. Pemilik rumah harus membawa dan menyimpan kunci pintu dengan baik untuk mencegah hal-hal yang tidak diinginkan. Untuk itu diperlukan sebuah sistem keamanan pintu rumah yang sederhana, praktis dan efektif, sehingga memudahkan pengguna untuk menciptakan kondisi aman pada rumahnya. Salah satu contoh kunci rumah modern yang bisa diaplikasikan adalah penggunaan fingerprint scanner dan juga sensor RFID (Radio Frequency Identification) Seseorang harus menempelkan jarinya pada sensor dan menempelkan kartu mifare apabila ingin membuka pintu, pintu akan terbuka jika RFID dan sidik jari yang di tempelkan sama dengan data sidik jari yang sudah terinput pada sistem.

Sebagai solusi dari permasalahan di atas, maka perlu dibuat suatu penelitian mengenai rancangan keamanan yang mampu meningkatkan keamanan rumah tersebut. Oleh karena itu, dibuatlah sistem keamanan pintu ruangan otomatis dengan notifikasi Telegram yang diharapkan mampu meningkatkan keamanan ruangan dengan memanfaatkan metode Internet of Things (IoT). Sistem keamanan ini menggunakan pembatasan akses dengan dua metode, diantaranya dengan menggunakan RFID, serta menggunakan sensor sidik jari untuk

memberikan akses hanya pada anggota yang telah memiliki sidik jari dan RFID yang terdaftar. Ketika diketahui adanya pembobolan paksa yang dilakukan seseorang untuk mengakses ruangan, akan ada notifikasi yang dikirimkan melalui Bot Telegram.

LANDASAN TEORI

Sistem Keamanan Rumah

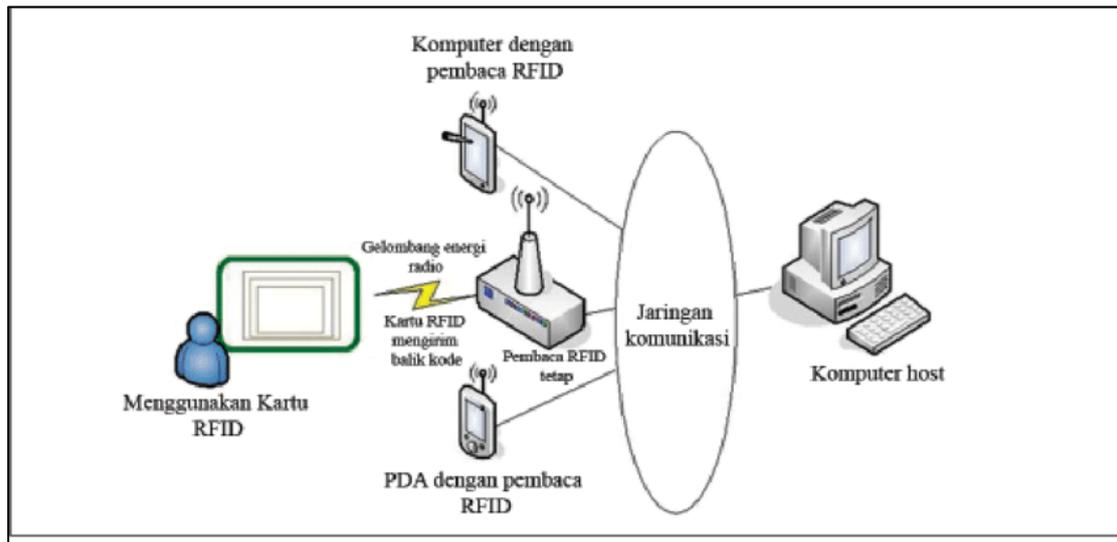
Menurut Tata Sutabri (2012), Sistem adalah suatu kumpulan yang memiliki tugas khusus untuk saling berinteraksi, saling tergantung satu sama lain agar mencapai suatu tujuan yang sama. Sistem juga merupakan suatu jaringan kerja dari prosedur – prosedur yang saling berhubungan, menjadi satu bersama – sama untuk melakukan kegiatan atau menyelesaikan suatu tujuan tertentu. Sistem keamanan adalah sistem yang digunakan untuk memberikan rasa bebas dari bahaya, tidak merasa terancam, resah atau gelisah terhadap suatu yang berharga yang ditinggalkan, sistem keamanan dapat mengetahui kemungkinan terjadinya pencurian terhadap barang berharga. Rumah adalah bangunan yang berfungsi untuk tempat tinggal atau hubungan dan sarana kehidupan keluarga.

RFID (Radio Frequency Identification)

Teknologi RFID merupakan teknologi komunikasi melalui gelombang radio yang dapat memungkinkan terjadinya pertukaran data antara RFID Reader dengan RFID Tag dengan cara mendekatkan kedua buah komponen tersebut. Komponen utama dalam pemanfaatan teknologi RFID ini adalah RFID Reader dan RFID Tag. Definisi menurut Hamid (2010) bahwa RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi identifikasi berbasis gelombang, teknologi yang mampu mengidentifikasi berbagai objek secara tepat tanpa memerlukan kontak langsung. Sedangkan Menurut Maryono (2005) Identifikasi dengan frekuensi radio adalah teknologi untuk mengidentifikasi seseorang atau objek benda menggunakan transmisi frekuensi radio, khususnya 125kHz, 13.65Mhz atau 800-900MHz. RFID menggunakan komunikasi gelombang radio untuk secara unik mengidentifikasi objek atau seseorang. Hal ini merupakan teknologi pengumpulan data otomatis yang tercepat dalam perkembangannya.

Cara Kerja RFID (Radio Frequency Identification)

Cara kerja dapat diterangkan sebagai berikut : Label TagRFID yang tidak memiliki baterai antenna yang berfungsi sebagai pencatu sumber daya dengan memanfaatkan medan magnet dari pembaca (Reader) dan memodulasi medan magnet. Kemudian digunakan kembali untuk mengirimkan data yang ada dalam Tag label RFID. Data yang diterima Reader diteruskan ke database host komputer. Reader mengirim gelombang elektromagnet, yang kemudian diterima oleh antenna pada label RFID. Label RFID mengirim data biasanya berupa nomor serial yang tersimpan dalam label, dengan mengirim kembali gelombang radio ke Reader. Informasi dikirim dan di baca dari label RFID oleh Reader menggunakan gelombang radio. Dalam sistem yang paling umum yaitu sistem pasif, Reader memancarkan energi gelombang radio yang membangkitkan label RFID dan menyediakan energi agar beroperasi. Sedangkan sistem aktif, baterai dalam label digunakan untuk memperoleh jangkauan operasi label RFID yang efektif, dan fitur tambahan penginderaan suhu. Data yang diperoleh atau dikumpulkan dari label RFID kemudian dilewatkan atau dikirim melalui jaringan komunikasi dengan kabel atau tanpa kabel ke sistem komputer. Dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut :



Gambar 1. Cara Kerja RFID
Sumber : Supriono (2010)

Mikrokontroler ESP32

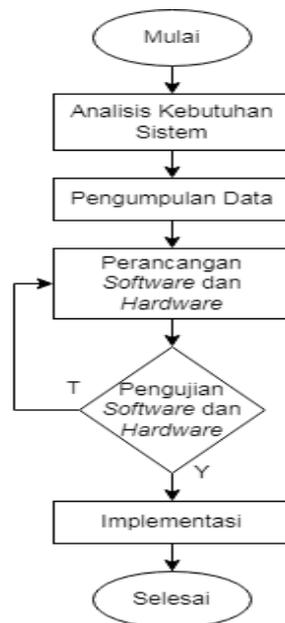
ESP32 merupakan sebuah mikrokontrol yang memiliki fungsi yang lebih lengkap dibandingkan dengan mikrokontrol lain seperti Arduino maupun NodeMCU ESP8266 (Rama Akbar, 2020). Mikrokontrol ini memiliki lebih banyak pin input dan output yang dapat digunakan dan mempermudah untuk membuat sebuah sistem yang menggunakan banyak pin. Selain itu juga dilengkapi dengan wi-fi yang memiliki kecepatan lebih dan sebuah Bluetooth low energy dua mode, sehingga untuk membuat alat yang memerlukan adanya peran wi-fi atau Bluetooth tidak perlu menggunakan komponen tambahan sehingga tidak memakai banyak ruang dan tentunya hemat biaya. Didalam inti ESP32 ini terdapat mikroprosesor Tensilica Xtensa LX6 dual-core atau single-core dengan switches, RF balun, power amplifier. Low noise receive amplifier, filters, dan power management modules. Dapat digunakan untuk perangkat seluler, perangkat elektronik yang dibutuhkan, dan juga dapat digunakan untuk aplikasi IoT.

Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Arduino mampu mensupport mikrokontroler; dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel usb. Dalam bukunya yang berjudul "PENGENALAN ARDUINO" (Djuandi, 2011), mendefinisikan "Arduino adalah merupakan sebuah board minimum system mikrokontroler yang bersifat open source". Didalam rangkaian board arduino terdapat mikrokontroler AVR seri atmega 328 yang merupakan produk dari Atmel. Arduino memiliki kelebihan tersendiri dibanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramannya sendiri yang berupa bahasa C.

METODE PENELITIAN

Diawali dengan menganalisa kebutuhan sistem lalu mengumpulkan data dengan mencari serta mempelajari data-data dan teori yang bersangkutan dengan sistem keamanan pintu rumah menggunakan RFID dan sidik jari dengan menggunakan teknologi saat ini, yang akhirnya akan digunakan sebagai bahan penunjang dalam perancangan dan pembuatan alat sistem keamanan pintu rumah menggunakan RFID dan sidik jari berbasis internet of things. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisa kebutuhan sistem, mengumpulkan data, setelah data terkumpul dilanjutkan dengan perancangan sistem. Setelah perancangan sistem selesai, masuk ke tahap pengujian, jika pada saat pengujian sistem yang dibangun tidak menghadapi masalah dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan alat yang telah dibuat pada rumah peneliti. Gambar 2 menunjukkan bagan metode penelitian yang digunakan.



Gambar 2. Metode Penelitian

Tahap Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem merupakan tahapan menentukan kebutuhan komponen perangkat, dengan melakukan analisis atau menjabarkan fitur-fitur yang diinginkan dari komponen yang akan digunakan nantinya dalam penelitian ini sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil yang baik.

Tahap Pengumpulan Data

Pada tahap ini, pengumpulan data hanya dilakukan dengan satu cara yaitu, studi literatur. Studi literatur berfungsi untuk mengumpulkan dan memahami beberapa referensi penelitian serta berbagai data dan informasi. Studi literatur ini diperoleh dari buku, jurnal dan artikel penelitian sejenis yang telah dipublikasikan sebelumnya. Tujuan digunakannya studi literatur ini yaitu untuk mencari data-data mengenai sistem perancangan pengamanan pintu rumah menggunakan RFID dan sidik jari dan data mengenai informasi yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan alat.

Tahap Perancangan Software Dan Hardware

Dalam merancang sebuah alat sistem pengaman pintu menggunakan RFID dan sensor sidik jari ini, peneliti melakukan dan menentukan aplikasi program atau software yang dapat dijalankan mikrokontroler Arduino Uno, kemudian menentukan sistem operasi yang dapat menjalankan aplikasi program tersebut. Setelah itu dilanjutkan dengan perancangan hardware dimulai dengan merancang bentuk skematik, setelah didapat bentuk fisik tersebut selanjutnya dilakukan perancangan rangkaian elektronika yang dibagi menjadi beberapa bagian yaitu rangkaian pada alat yang dipasang antara lain, sensor sidikjari sebagai input, RFID sebagai input, relay sebagai pembuka engsel, solenoid door lock sebagai pembuka tutup pintu, Telegram untuk mengirim notifikasi bahwa pintu aman atau tidak.

Tahap Pengujian Software Dan Hardware

Pada tahap ini peneliti akan melakukan pengujian terhadap software dan alat yang telah dibuat. Pengujian pertama peneliti melakukan pengujian software Arduino ide yang peneliti pakai apakah berjalan semestinya, lalu mengintegrasikan semua komponen pendukung dengan mikrokontroller Arduino Uno. Selanjutnya, menguji inputan RFID dan inputan sidik jari serta pengiriman notifikasi yang telah diproses oleh Telegram. Apakah ESP32 dapat memproses dan mengirimkan data ke Telegram sesuai dengan program yang kita buat. Tahap pengujian ini sangatlah penting, karena disinilah dapat diketahui apakah alat berjalan sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat.

Tahap Implementasi

Dalam tahap ini dilakukan penggabungan rangkaian alat yang sudah dibuat ditahapan sebelumnya. Penentuan perangkat lunak peneliti mulai dari pemilihan Arduino IDE. Karena perangkat lunak tersebut dirancang khusus untuk mikrokontroller Arduino Uno. Penggunaan Arduino IDE juga dikarenakan kemudahannya menggunakan dan mendapatkannya di internet, terdapat banyak sekali *library* yang dapat langsung digunakan serta berbagai contoh program yang dapat membantu proses penelitian. Untuk menggabung semua alat tersebut peneliti menggunakan box hitam berukuran 11 cm x 6,5 cm x 18, 5 cm yang akan peneliti letakan untuk menggantikan gagang pintu rumah. Box digunakan peneliti tujuannya agar alat mudah di letakan di pintu karena box yang tidak besar dan pas untuk dimasukan komponen – komponen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian adalah sebuah sistem pengaman pintu rumah menggunakan RFID dan sidik jari berbasis Internet of things. Sistem dirancang dengan tujuan agar seseorang lebih mudah mengakses pintu dan pengamanan dengan harus terverifikasi dengan benar. Dirancang dengan menggunakan komponen elektronik sederhana dalam mengamankan sebuah pintu rumah. Input terdiri dari sebuah sensor RFID yang berfungsi membaca tag pengguna, selain itu sistem juga dilengkapi dengan sensor sidik jari untuk verifikasi tingkat 2. Jika kedua input terverifikasi maka pintu akan dibuka secara otomatis. Rancangan dilengkapi dengan ESP32 yang akan memberitahukan kepada pemilik ruang siapa yang telah mengakses pintu melalui aplikasi Telegram. Alhasil, sistem berhasil dirancang dapat dilihat di Gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID dan Sidik Jari

Pengujian Jarak Akses Tag RFID Dengan RFID Reader

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak baca antara tag RFID dengan reader untuk membuka pintu, Data pengujian jarak tag RFID dengan sensor RFID reader ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Jarak Tag Dengan Sensor RFID Reader

No	Jarak (cm)	Keterangan
1	0 cm	Terbaca
2	1 cm	Terbaca
3	2 cm	Terbaca
4	3 cm	Terbaca
5	4 cm	Tidak Terbaca
6	5 cm	Tidak Terbaca
7	6 cm	Tidak Terbaca
8	7 cm	Tidak Terbaca
9	8 cm	Tidak Terbaca
10	9 cm	Tidak Terbaca
11	10 cm	Tidak Terbaca

Pengujian Identifikasi Tag Yang Terdaftar Dan Tidak Terdaftar

Pengujian dilakukan untuk membuktikan bahwa tag RFID berfungsi sesuai dengan data yang terdaftar dan tidak terdaftar.

Tabel 2. Hasil Pengujian Identifikasi Tag RFID

No	Tag	ID	Terdaftar	Akses
1	Tag 1	57 95 9B 4A	Tidak Terdaftar	Tidak dapat akses
2	Tag 2	3C 87 2C 49	Tidak Terdaftar	Tidak dapat akses
3	Tag 3	FA 46 25 68	Tidak Terdaftar	Tidak dapat akses
4	Tag 4	13 5F A9 18	Terdaftar	Dapat akses

Pengujian Secara Keseluruhan

Pengujian dilakukan setelah semua komponen terpasang pada sistem dan perangkat lunak keseluruhan telah diunggah pada Arduino. Setelah semua tag yang akan digunakan dan sidik jari terdaftar maka percobaan dimulai dengan menggunakan RFID. Jika tag yang telah

terdaftar di scan pada reader maka solenoid akan menarik lidah pengunci pintu sehingga pintu dapat dibuka. Sedangkan jika tag yang di scan tidak terdaftar maka pintu tidak akan terbuka karena dikunci oleh solenoid. Setelah diuji coba dengan beberapa tag RFID yang berbeda maka dapat disimpulkan bahwa sistem pengunci dengan RFID bekerja dengan baik dengan hasil yang maksimal dan kesalahan nol.

Implementasi

Setelah sistem dirancang secara rinci, maka akan menuju tahap implementasi. Implementasi merupakan tahap meletakkan sistem sehingga siap untuk dioperasikan. Implementasi bertujuan untuk mengkonfirmasi modul-modul perancangan, sehingga pengguna dapat dilihat hasil dari alat yang dibuat. Adapun hasil implementasi dari penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Implementasi

SIMPULAN

Setelah Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor RFID RC522 dan Fingerprint Berbasis Internet Of Things dirancang dan direalisasikan, serta melalui tahap pengujian untuk menyimpulkan kinerja dari sistem tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor RFID RC522 dan Fingerprint Berbasis Internet Of Things ini dapat bekerja sesuai dengan perencanaan, jarak optimal modul RFID dalam mendeteksi yaitu 0 – 3cm, sistem dapat mendeteksi dengan sidik jari yang terdaftar maupun yang tidak terdaftar dengan waktu respon rata-rata 1,2 detik, sistem dapat mengirimkan notifikasi Telegram pada pengguna, pintu akan terbuka ketika menempelkan tag RFID dan sidik jari (fingerprint FPM 10A) yang sudah terdaftar sebelumnya dan mengirimkan notifikasi Telegram kepada pemilik rumah yang telah melewati pintu tersebut.

Setelah dilakukan penelitian mengenai Sistem Pengaman Pintu Rumah Menggunakan Sensor RFID RC522 dan *Fingerprint Berbasis Internet Of Things* ini, tentunya masih terdapat banyak hal yang bisa dikembangkan kembali seperti untuk pengembangannya bisa menggunakan tambahan sensor biometrik yang lebih akurat lagi, seperti *face recognition* atau *voice recognition*, pengiriman notifikasi bisa disertai dengan nama pemilik sidik jari tersebut, perlu disediakan cadangan power dan router untuk back up apabila terjadi hal-hal yang tidak diinginkan, seperti mati listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Hamid. (2010). Pengembangan Sistem Parkir Terkomputerisasi Dengan Otomatisasi Pembiayaan Dan Penggunaan RFID Sebagai Pengenal Untuk Pengguna. 2010 (Snati), 72–78.
- Maryono. (2005). Dasar-dasar Radio Frequency Identification (RFID), Teknologi Yang Berpengaruh di Perpustakaan. In Media Informasi (Vol. 14, Issue 20, pp. 18–29).
- Rama Akbar. (2020). Sistem Kunci Kendaraan Bermotor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dan SIM Berbasis NODEMCU ESP32. Program Studi Teknik Elektro Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Sutabri, T. (2012). Analisis sistem informasi. Penerbit Andi. Jakarta.