

# Analisis Jarak Penggunaan *RFID* (*Radio Frequency Identification*) pada Prototipe *Smart Home*

**Imam Abdul Rozaq**

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus, Kudus  
Jln. Gondangmanis Bae, PO Box 53, Kudus, Jawa Tengah, Indonesia  
email: imam.rozaq@umk.ac.id,

**Abstract** – Smart home is a technology that is used to simplify homework by increasing safety, efficiency and comfort. Security is one of the goals of smart home created, so it needs to be improved starting from the beginning in and out. With the development of smart home technology to improve home security, many tools or sensors are being used, one of which uses RFID or Radio Frequency Identification. Research and Development (RnD) is used in this research, namely by designing, manufacturing, testing products by analyzing the distance that can be used in the use of RFID. The result of this research is that RFID can be used when the distance between the RFID tag and the RFID reader is between 0 cm to 1.4 cm, and this RFID cannot be used when the distance between the RFID tag and the RFID reader is more than 1.6 cm

**Keywords:** smart home, technology, RFID

**Abstrak** – *Smart home* merupakan sebuah teknologi yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan rumah dengan cara meningkatkan keamanan, efisiensi dan kenyamanan. Keamanan merupakan salah satu tujuan *smart home* diciptakan, sehingga perlu ditingkatkan mulai dari awal keluar masuk. Dengan berkembangnya teknologi *smart home* untuk meningkatkan keamanan rumah banyak tool atau sensor yang digunakan salah satunya menggunakan *RFID* atau *Radio Frequency Identification*. *Research and Development (RnD)* digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan cara merancang, membuat, menguji produk dengan cara menganalisis jarak yang dapat digunakan dalam penggunaan *RFID*. Hasil dari penelitian ini adalah *RFID* dapat digunakan ketika jarak antara tag *RFID* dan *Reader RFID* antara 0 cm sampai dengan 1,4 cm, dan *RFID* ini tidak dapat digunakan ketika jarak antara tag *RFID* dan *Reader RFID* lebih dari 1,6 cm.

**Kata kunci:** *smart home*, teknologi, *RFID*.

## I. PENDAHULUAN

Manusia sekarang tergantung dengan perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi berkembang secara cepat dan tak terbendung, sehingga kalau tidak dapat beradaptasi dengan penggunaan teknologi maka manusia akan ketinggalan. Teknologi banyak didominasi pada bidang kontrol, banyak teknologi kontrol yang bermunculan baik yang baru ditemukan maupun dari pengembangan yang telah ada. Penerapan teknologi kontrol tidak hanya dipasang secara mekanik, secara elektrik maupun secara software atau pemrograman.[1]

Kebutuhan manusia banyak ada kebutuhan primer dan sekunder. Kebutuhan primer antara lain pangan, sandang dan papan. Pada zaman modern ini rumah bukan hanya primer yang sekedar dipenuhi namun juga dibuat nyaman dan

seaman mungkin. Salah satu kebutuhan manusia yang lain selain kebutuhan sandang pangan dan papan yaitu keamanan, tingginya tingkat pencurian dapat diantisipasi dengan lebih modern yaitu dengan *smart home*. [2]

*Smart Home* dapat dikatakan sebuah sistem yang digunakan dalam sebuah rumah untuk menambah kenyamanan, meningkatkan efisiensi dan keamanan[3]. Keamanan suatu rumah berawal dari pintu karena merupakan jalan utama keluar masuk rumah, sehingga untuk keamanan diperlukan kendali atau kontrol agar dapat meningkatkan keamanan rumah.

Sistem keamanan membutuhkan sistem kontrol salah satunya dengan sistem on off, sistem akses pintu, kartu parkir, sistem absensi. Salah satu sistem keamanan yang dapat digunakan adalah *RFID* yang menawarkan peningkatan efisiensi dalam pengendalian inventaris dan logistik dengan cara perlu penyesuaian dalam penggunaan *RFID*. [4]

Dengan permasalahan di atas perlu diteliti cara penggunaan *RFID*, salah satu yang perlu diteliti adalah jarak yang dapat digunakan antara *RFID*.

## II. PENELITIAN YANG TERKAIT

Banyak penelitian yang meneliti tentang *RFID* pada penelitian terdahulu yang menjadi acuan peneliti. Penelitian yang menjadi acuan peneliti antara lain

Desy Nataliana dkk., yang berjudul “Rancang Bangun Sistem keamanan *RFID* Tag menggunakan Metode Caesar Cipher pada sistem pembayaran elektronik” mencoba melakukan penelitian menggunakan *RFID* sebagai uang elektronik. Sistem dirancang dengan menggunakan metode Caesar Cipher yang bertujuan agar data uang pada *RFID* menjadi data yang terenkripsi. Penggunaan data yang terenkripsi agar data keuangan pada *RFID* tag lebih aman dari percobaan peretasan. Hardware yang digunakan pada penelitian ini adalah Tag *RFID* Mirafe Clasic S50, *RFID* reader, Arduino Uno dan komponen pelengkap lain. Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa Tag *RFID* dapat digunakan sebagai penyimpan uang yang dapat ditambah dan dikurangi sebesar Rp. 0,- sampai dengan Rp 4.294.967.295,- sehingga dapat dikatakan bahwa penerapan metode Caesar Cipher berhasil untuk mengubah data nilai uang menjadi data yang terenkripsi. [5]

Pada penelitian Rachmat yang meneliti sistem *RFID* sebagai kartu identifikasi personal pada sistem akses ruangan mempunyai tujuan untuk menjaga ruangan agar dapat seseorang yang tidak mempunyai kepentingan tidak dapat memasuki ruangan tersebut. Dalam penelitian ini dilakukan

perancangan dan penerapan, pada RFID dengan cara mengombinasikan dengan solenoid serta pembacaan RFID dengan jarak dan posisi yang optimal yang bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan pengguna dalam mengakses ruangan. Hardware yang digunakan pada penelitian ini adalah RFID tag yang berbentuk karu tipe EM4001 dengan menyimpan kode untuk mengidentifikasi personal, mikrokontoller ATmega 32 untuk mengatur solenoid sebagai kunci elektrik yang dipasang. Software digunakan untuk mencatat pengguna ruangan sebagai data Base. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa RFID tag dapat dikenali oleh RFID reader sebesar 100% dengan 2 posisi yang berbeda yaitu pada posisi vertikal dan horizontal. Pada posisi vertikal jarak yang digunakan maksimal 5 cm sedangkan jarak pada posisi horizontal adalah 2 cm. Penyimpanan data pengguna ruangan menggunakan data Base dapat terekam dengan baik yaitu 100% sehingga dapat dikatakan bahwa RFID dapat digunakan sebagai alternatif sistem identifikasi personal akses ruangan dengan nyaman dan aman..[6]

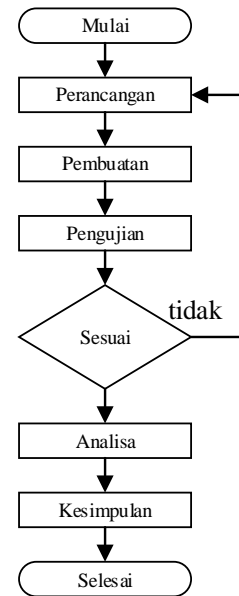
Pada penelitian skripsi Ashar Aslan yang meneliti tentang sistem peminjaman dan keamanan pada perpustakaan menggunakan RFID bertujuan untuk membaca ID pengguna dan pendeteksi keamanan buku dengan memanfaatkan 2 RFID reader. Cara kerja dari alat ini adalah pertama orang yang akan meminjam buku menyerahkan ID card atau RFID yang digunakan untuk menyimpan data buku yang dipinjam lalu data hasil pembacaan RFID oleh Arduino dikirim ke data base, kemudian orang yang akan keluar dari perpustakaan dengan membawa buku perlu menempelkan ID card pada pintu agar pintu dapat terbuka dengan syarat buku yang dibawa sudah tersimpan datanya pada data based sehingga pintu dapat terbuka, akan buku yang dipinjam tidak ada pada data base peminjaman buku maka pintu akan tetap tertutup.[7]

Dari beberapa penelitian di atas dan sepengetahuan peneliti belum ada yang membahas tentang jarak yang dapat digunakan RFID Receiver RC522 dan RFID tag Mirafe, sehingga peneliti mencoba menganalisis jarak yang dapat digunakan oleh RFID.

### III. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research and Development* (RnD) yang merupakan metode penelitian yang digunakan untuk meneliti, merancang, memproduksi, menguji validitas produk yang telah dihasilkan. [8].

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara merancang, membuat dan menguji sebuah prototipe *smart home* dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1 Flowchart penelitian

Gambar 1 menjelaskan beberapa alur penelitian yang digunakan yaitu proses perancangan seperti alat yang diperlukan dalam penelitian, seperti mikrokontroller, RFID tag, RFID Receiver, Motor Servo dan komponen pendukung lainnya, Komponen yang digunakan dalam penelitian ini antara lain

#### 1. RFID Receiver RC522

RFID-RC522 membutuhkan sumber tegangan minimal 2,5 Volt sampai 3,3 Volt. RFID RC522 dapat mendeteksi sekitar 5cm dengan menggunakan chipset contactless yaitu IC MFRC522 contactless Reader and Writer. Karena menggunakan kontak less maka dalam berkomunikasi dengan sistem nirkabel pada frekuensi 13,56Hz dengan kecepatan transfer data 848 kbps.



Gambar 2 RFID Receiver RC522[5]

#### 2. RFID Tag

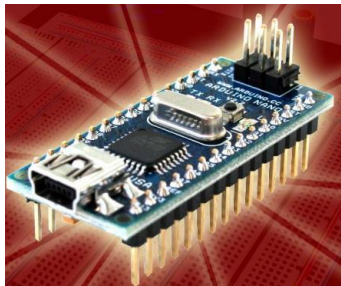
Untuk menyimpan data penggunaan peneliti menggunakan Mirafe Clasic 1k yang umumnya digunakan untuk dompet elektronik, tiket transportasi, ID card, ataupun yang lainnya karena Mirafe Clasic dibagi beberapa sektor dana mempunyai mekanisme keamanan. RFID tag ini dibagi menjadi 16 sektor, bekerja pada frekuensi 13,56 Hz, mempunyai ketahanan data mencapai 10 tahun, dan re Write sampai dengan 200.000 kali penelitian data. Gambar 3 adalah contoh bentuk fisik dari kartu RFID tag mirafe Clasic 1kbyte



Gambar 3 Tag MIFARE Classic S50 1kbyte[5]

### 3. Arduino

Arduino adalah sebuah board yang menggabungkan mikrokontroler dengan komponen yang lain sehingga dapat digunakan dengan mudah sesuai dengan pin yang ada. Pemrograman pada arduino menggunakan Bahasa C/C++ dengan menggunakan software Arduino IDE melalui port USB yang telah diatur sesuai dengan yang dibaca pada komputer. USB yang digunakan untuk memprogram dapat juga digunakan sebagai Power untuk menjalankan Arduino.[9].



Gambar 4 Arduino nano [9]

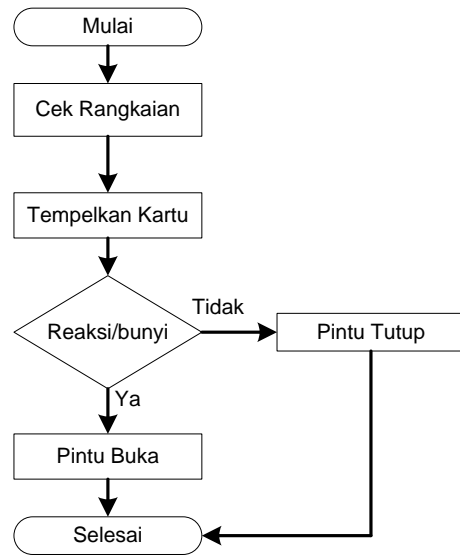
### 4. Motor Servo

Motor servo digunakan sebagai aktuator yang dapat mengatur sudut putaran yang diinginkan. Motor servo dapat diatur dengan sistem kontrol tertutup atau close loop. Bagian dari motor servo adalah motor DC, beberapa gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Aplikasi dari motor servo biasanya untuk robot lengan, pintu portal, pintu, dan sebagainya.



Gambar 5 Motor Servo [10]

Setelah komponen terpenuhi dan dirakit maka proses selanjutnya adalah analisa jarak RFID yang dapat dilihat pada flowchart di bawah ini



Gambar 6 Flowchart alur penelitian

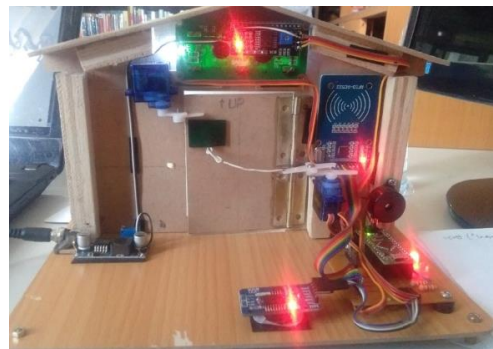
Gambar 6 menjelaskan proses awal yaitu pengecekan rangkaian, baik dari segi hardware yaitu wiring dari power supply sampai aktuator dan dari segi software yaitu kode pemrograman dari sensor dan aktuatornya. Setelah tahap pengecekan selesai maka selanjutnya pengujian RFID yaitu dengan dekatkan tag RFID dari jarak yang terjauh dari datasheet sampai yang terdekat (menempel), ketika reaksi atau bunyi maka reader RFID telah membaca tag RFID sehingga dapat mengetahui jarak yang dapat digunakan oleh RFID tersebut.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah jarak yang dapat digunakan RFID tag dan RFID reader. Pengujian dilakukan pada prototipe *smart home* yang dapat dilihat pada gambar 7 dan gambar 8.



Gambar 7 Prototipe tampak depan



Gambar 8 prototipe tampak belakang

Hasil penelitian yang didapatkan setelah melakukan uji coba untuk mengetahui jarak dari respon dari RFID dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL.1.  
HASIL PENGUJIAN JARAK TERHADAP BUKA TUTUP PINTU

No	Jarak (cm)	Buzer	Pintu
1	3	mati	menutup
2	2,8	mati	menutup
3	2,6	mati	menutup
4	2,4	mati	menutup
5	2,2	mati	menutup
6	2	mati	menutup
7	1,8	mati	menutup
8	1,6	mati	menutup
9	1,4	nyala	membuka
10	1,2	nyala	membuka
11	1	nyala	membuka
12	0,8	nyala	membuka
13	0,6	nyala	membuka
14	0,4	nyala	membuka
15	0,2	nyala	membuka
16	0	nyala	membuka

Cara kerja dari alat ini adalah ketika RFID reader membaca maka buzzer akan berbunyi dan akan membuka pintu. Penutupan pintu dilakukan secara manual,

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa dari jarak 0 cm sampai dengan 1,4 cm buzzer aktif serta mengeluarkan bunyi dan pintu terbuka sehingga dapat dikatakan bahwa penggunaan RFID dapat digunakan dengan baik ketika pada jarak 0 cm sampai dengan 1,4 cm. Pada jarak 1,6 cm sampai dengan 3 cm buzzer tidak mengeluarkan bunyi dan kondisi pintu masih tertutup sehingga dapat dikatakan bahwa ketika lebih dari 1,6 cm alat RFID ini tidak dapat digunakan.

## V. KESIMPULAN

Dari keseluruhan pengujian dapat disimpulkan bahwa :

- RFID dapat digunakan ketika jarak antara tag RFID dan Reader RFID antara 0 cm sampai dengan 1,4 cm, dan
- RFID ini tidak dapat digunakan ketika jarak antara tag RFID dan Reader RFID lebih dari 1,6cm

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis kepada pihak Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Muria Kudus yang telah memberikan dukungan untuk melaksanakan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Masykur and F. Prasetyowati, “Aplikasi Rumah Pintar ( Smart Home ) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis WEB,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 51–58, 2016.
- [2] J. Wardoyo, N. Hudallah, and A. B. Utomo, “Smart Home Security System Berbasis Mikrokontroler,”

- [3] *SIMETRIS*, vol. 10, no. 1, pp. 367–374, 2019.
- [4] I. A. Rozaq and N. Y. Dwi Setyaningsih, “Efisiensi Energi Smart Home ( Rumah Pintar) Berbasis Remote Relay dan LDR (Light Dependent Resistant),” *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, pp. 363–368, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i1.1018.
- [5] R. Alief, D. Drajat, and S. Sudjadi, “Pemanfaatan Teknologi Rfid Melalui Kartu Identitas Dosen Pada Prototipe Sistem Ruang Kelas Cerdas,” *TRANSMISI*, vol. 16, no. 2, p. 63, 2014.
- [6] D. Nataliana, F. Hadiatna, and A. Fauzi, “Rancang Bangun Sistem Keamanan RFID Tag menggunakan Metode Caesar Cipher pada Sistem Pembayaran Elektronik,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 7, no. 3, p. 427, 2019, doi: 10.26760/elkomika.v7i3.427.
- [7] H. H. Rachmat and G. A. Hutabarat, “Pemanfaatan Sistem RFID sebagai Pembatas Akses Ruangan,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 2, no. 1, p. 27, 2014, doi: 10.26760/elkomika.v2i1.27.
- [8] A. Ruslan, “Sistem Peminjaman Dan Keamanan Pada Perpustakaan Menggunakan RFID,” 2018.
- [9] E. Setyaningsih and S. S. Dhidik Prastiyanto, “Penggunaan Sensor Photodiode sebagai Sistem Deteksi Api pada Wahana Terbang Vertical Take-Off Landing (VTOL),” *J. Tek. Elektro*, vol. 9, no. 2, pp. 53–59, 2017, doi: 10.15294/jte.v9i2.11155.
- [10] U. Manual, “Arduino Nano V2.3 User Manual,” 2008. [Online]. Available: <https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>.
- [11] U. Latifa and J. S. Saputro, “Perancangan Robot Arm Gripper Berbasis Arduino Uno,” *Barometer*, vol. 3, no. 2, pp. 138–141, 2018.