

SISTEM SMART DOOR LOCK DENGAN RFID (RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION) DAN IRAMA KETUKAN BERBASIS ARDUINO UNO R3

Yudha Utama¹

Utamay38@gmail.com

Harry Witriyono¹, Khairulloh², Nuri David Maria Veronika¹
 Universitas Muhammadiyah Bengkulu, Bengkulu, Indonesia

Abstrak—Dahulu ketika manusia ingin menyimpan barang berharga yaitu dengan dipendam dalam tanah, beberapa ada yang disimpan di tempat tidurnya, namun semakin berganti tahun lebih memilih menyimpan di dalam sebuah tempat seperti kotak yang ada dalam ruangan khusus. Pada zaman yang canggih seperti saat ini, teknologi berkembang dengan sangat cepat dan mampu memberikan solusi permasalahan manusia pada saat ini seperti masalah keamanan kunci pintu ruangan. Ada beberapa cara untuk sistem membuka pintu otomatis seperti *RFID* dan ketukan. Cara penggunaan alat ini yaitu mendekatkan *RFID tag* ke *RFID reader* dan kemudian mengetuk pintu dengan irama ketukan lambat-lambat yang sudah didaftarkan dengan jumlah ketukan sesuai yang didaftarkan kemudian *sensor RFID* akan mengenali *RFID tag* dan LED merah menyala kemudian *sensor piezoelektrik* akan merespon ketukan dengan ditandai berkedip LED hijau sebanyak ketukan yang diinputkan kemudian diproses oleh arduino dan diteruskan kepada relay yang akan memberi perintah kepada solenoid untuk membuka pintu apabila benar, dan tetap tertutup jika *RFID tag* dan atau irama ketukan salah dan apabila salah LED merah akan menyala. Apabila akan mengganti dengan *RFID tag* yang lain dan irama ketukan yang baru sistem akan merekam dan menyimpan sebagai pola yang baru. Apabila pemilik ruangan ingin membuka pintu dari dalam maka cukup menekan tombol *push button* secara otomatis pengunci akan terbuka. Dengan demikian alat pengaman pintu dengan *sensor RFID* dan *sensor ketukan piezoelectric* ini berjalan dengan baik.

Abstract—A long time ago when humans beings wanted to store the valuable things, they buried in the ground; some stored in the beds, but over the years they prefer to store in the box in a special room. In this sophisticated era, technology is developing very quickly and able to provide solutions for human problems at this time, such as the security problem for room door locks. There were several ways for automatic door opening systems, such as *RFID* and knocking. How to use this tool to bring *RFID tag* closer to *RFID reader* and then knock on the door with a slow rhythm of knocking that has been registered with the number of knocks, as registered then the *RFID sensor* recognized the *RFID tag* and red LED lights up then the piezoelectric sensor respond to the knock marked with blinking; the green LED as many as the taps are inputted then processed by the Arduino and forwarded to the relay, which gave orders to the solenoid to open the door if it is correct, and remains closed if the *RFID tag* and or beat rhythm is wrong and if it is wrong the red LED light up. If you want to replace it with another *RFID tag* and a new beat rhythm, the system record and save it as a new pattern. If the owner of room wants to open the door from the inside, simply press the push button, the lock

will automatically open. Thus, the door security device with RFID sensor and piezoelectric knock sensor works well.

Keywords: Door Lock, RFID, Piezoelectric, Knock Rhythm.

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Dahulu ketika manusia ingin menyimpan barang berharga yaitu dengan cara di pendam dalam tanah, beberapa ada yang disimpan di tempat tidurnya, namun semakin berganti tahun lebih memilih menyimpan di dalam sebuah tempat seperti kotak yang ada dalam rumah atau ruangan khusus. Pada zaman yang canggih seperti saat ini, teknologi berkembang dengan sangat cepat dan mampu memberikan solusi permasalahan manusia pada saat ini seperti masalah keamanan kunci pintu ruangan. Sistem ini sudah diterapkan dalam masyarakat umum namun masih terdapat kekurangan yaitu kesulitan dalam membukanya, karena sistem tersebut masih manual dan sederhana. Dan masih sering ada pencuri yang dapat masuk padahal pintu sudah dikunci. Sistem keamanan seperti ini dinilai kurang praktis, karena kunci harus selalu dibawa dan mudah akan hilang, rusak atau lupa kunci yang sesuai dengan pintu. Cara pengaplikasian alat ini dengan menempelkan RFID tag dan mengetuk pintu dengan ketukan yang sudah terdaftar maka kunci pintu akan terbuka secara otomatis. Apabila pemilik rumah ingin membuka dari dalam rumah maka pemilik rumah tersebut dapat menekan tombol *push button* maka secara otomatis pengunci akan terbuka.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas adapun Rumusan Permasalahan dalam penelitian ini yaitu Bagaimana sistem dapat mengenali irama ketukan dan mengenal RFID tag untuk aktivitas pembuka kunci.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Perencanaan alat pengunci pintu otomatis menggunakan arduino uno, sensor piezoelektrik dan sensor RFID (Radio Frequency Identification)
2. Sistem alat bekerja dengan menangkap sinyal yang dipancarkan oleh RFID tag dan mengenali irama ketukan sebagai pembuka kunci.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan alat pengunci pintu menggunakan sensor RFID dan sensor piezoelektrik berbasis arduino uno
2. sistem pembuka kunci dapat digunakan oleh RFID tag dan irama ketukan sebagai alternatif metode control akses
3. sistem dapat mengenali dan merespon dengan benar input dari RFID tag dan irama ketukan yang diterima.
4. sistem dapat mengenali dan mengubah RFID tag dan irama ketukan yang baru.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat secara akademik yang ingin didapat dalam penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai sumber rujukan dalam penelitian selanjutnya.
2. Hasil penelitian dapat dimanfaatkan sebagai landasan pembelajaran mata kuliah
3. Hasil penelitian ini bisa menjadi jawaban dari permasalahan sistem keamanan pintu sebuah ruangan atau rumah dalam masyarakat umum.

2. Metodologi

Peneliti melakukan penelitian secara mandiri dalam merancang dan membuat program agar alat bisa berjalan sesuai yang diharapkan. Setelah semua alat didapatkan, peneliti melakukan tahapan alur penelitian yaitu perancangan alat hardware dan pengembangan dengan memasukkan program kedalam arduino uno kemudian di ujicoba apabila ada kesalahan akan direvisi dan diujicoba kembali sampai alat bekerja baik, penelitian ini dengan menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*research and development*).

Metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Dalam hal ini produk tersebut adalah alat pengaman pintu menggunakan Irama Ketukan dan sensor RFID, alat ini menarik dan bermanfaat yaitu dengan memanfaatkan Ketukan sebagai pengaman pintu rumah dan sensor gelombang radio pada RFID dalam membuka pintu secara otomatis.

3. Hasil Penelitian

3.1 Perencanaan Alat

Pembuatan alat pengunci pintu otomatis dengan *sensor RFID* dan *sensor piezo elektrik* berbasis arduino uno ini melalui beberapa tahap pembuatan. Dimulai dengan mempersiapkan bahan dan alat yang digunakan. Seperti menyiapkan Perangkat *sensor RFID*, *sensor getar piezoelektrik*, *relay*, *solenoid*, *kabel jumper*, *arduino uno R3*, *UBEC 5V*, *push button* dan *adaptor*. Maksud dari pembuatan alat pengunci pintu otomatis ini adalah sebagai alat dari sistem agar dapat memudahkan dalam penggunaan sistemnya. Proses selanjutnya yaitu proses serangkaian skematik smart door lock dengan sensor RFID dan sensor piezo elektrik berbasis Arduino uno.

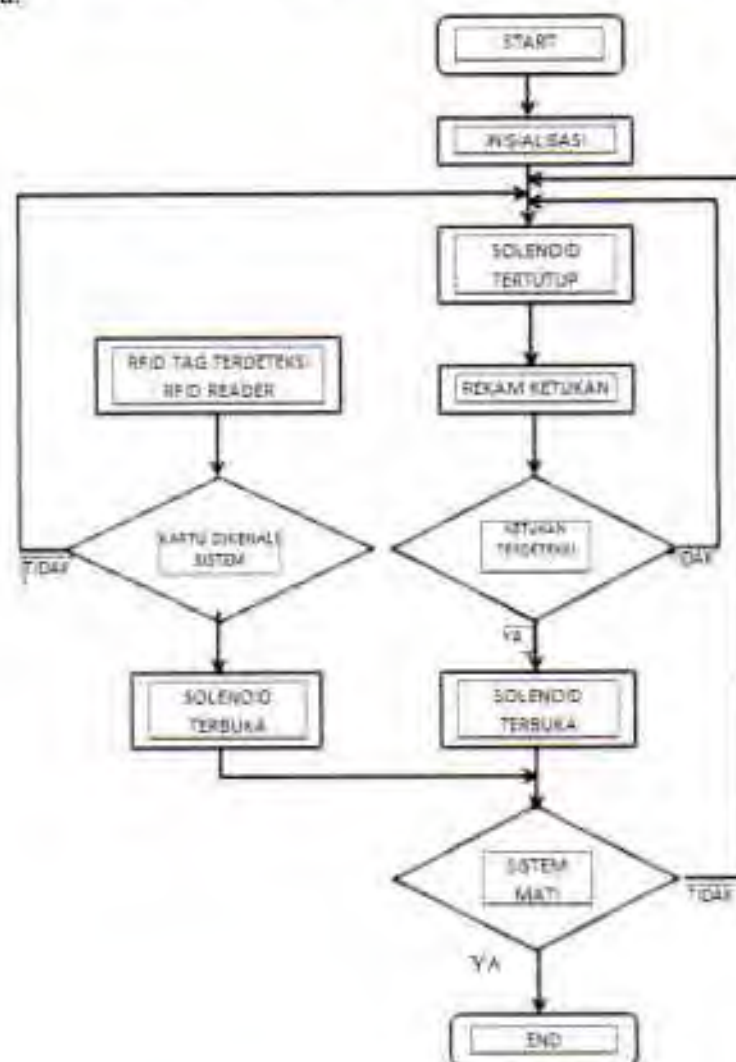
3.2 Pembuatan Rangkaian

Pada tahap pembuatan rangkaian ini yang dilakukan adalah mempersiapkan komponen yang akan digunakan seperti *sensor RFID*, *sensor getar piezo elektrik*, *relay*, *solenoid*, *kabel jumper*, *arduino uno R3*, *UBEC 5V*, *push button* dan *adaptor*.

Pada Arduino Uno disematkan mikrokontroler Atmega 328 yang memiliki 14 pin input/output digital (6 output untuk PWM) dan 6 pin analog. Rangkaian elektronik menggunakan Adaptor sebagai tegangan dengan menggunakan listrik sebesar 12 Volt. *Sensor RFID* dan *piezo elektrik* mendapat input-an dan akan diproses oleh arduino uno dan akan ditransmisi kan ke relay dan memberi sinyal ke solenoid untuk membukanya sehingga solenoid terbuka dan menutup kembali setelah 5 detik.

Untuk pengujian alat dilakukan pada perangkat keras yaitu pengambilan data menggunakan *RFID* dan *sensor piezoelektrik* yaitu ID dari *RFID tag* dan irama ketukan. Dalam RFID tag merupakan jenis *passive tag*, oleh karena itu arduino uno sebagai proses untuk mengontrol menggabungkan sebuah komponen input dan output, sementara input nya sendiri menggunakan *RFID* dan *sensor piezoelektrik*, untuk memproses output nya yaitu berupa solenoid dc 12v yang berfungsi untuk mengunci dan membuka pintu rumah pada saat RFID terdeteksi dan ketukan dengan irama yang sudah terdaftar, sehingga hasilnya akan membuat arduino uno memprosesnya kemudian diteruskan kepada *relay*

dan memberikan sinyal kepada solenoid sehingga pengunci pintu solenoid akan terbuka.



Gambar 3.2 Flowchart Sistem

3.3 Membuat Program

Perancangan program pada smart door lock *sensor RFID* dan *sensor piezo elektrik* berbasis arduino uno ini terdiri dari beberapa tahapan. Proses pertama adalah pembuatan flowchart dari smart door lock *sensor RFID* dan *sensor piezo elektrik* berbasis arduino uno, kemudian program dibuat menggunakan Arduino IDE menggunakan bahasa C dan program inilah yang akan menjalankan perintah-perintah pada sistem dan alat. Kemudian program yang telah diupload ke mikrokontroler menggunakan Arduino IDE. Selanjutnya mikrokontroler akan melakukan proses pembacaan ID Card RFID menggunakan *RFID tag* dan ketukan dengan irama yang sudah didaftarkan. Berikut ini gambar tahapan pada rancangan smart door lock *sensor RFID* dan *sensor piezo elektrik* berbasis arduino uno.



Gambar 3.3 membuat program

3.4 Implementasi

Setelah sistem dibangun berdasarkan rancangan yang telah dibuat, maka langkah berikutnya adalah melakukan upload program. Hubungkan kabel USB dengan board arduino Uno dan pada sisi lainnya dihubungkan dengan komputer. Buka program Arduino IDE kemudian open sketch program pada smart door lock sensor RFID dan sensor piezo elektrik berbasis arduino uno yang telah dibuat, selanjutnya tekan tombol upload pada Arduino IDE agar sketch ditransfer dari komputer ke board arduino. Setelah selesai melakukan upload, maka kabel USB dapat dilepas dan alat pada rancangan smart door lock sensor RFID dan sensor piezo elektrik berbasis arduino uno dapat bekerja tanpa bantuan komputer lagi.



Gambar 3.4 Pemasangan alat

4. Pembahasan

4.1 Pengujian Sistem



Gambar 4.1 Alur sistem *smart door lock*

Dalam alur ini semua komponen telah terhubung dengan baik dan memiliki program di dalam arduino. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan peraga simulasi yaitu miniatur Ruangan dengan Pintu. Alur sistem perangkat ini yaitu dengan menghubungkan kabel Adaptor ke sumber listrik kemudian dihubungkan ke port adaptor yang ada di PCB kemudian listrik akan mengalir ke beberapa perangkat yaitu Arduino Uno dengan di convert tegangan 12 V menjadi 5 V oleh perangkat UBEC 5 V, dan ada yang mengalir ke Solenoid berupa 12 V tegangan dan mengalir ke Relay. Kemudian Arduino akan terhubung dengan Relay, LED dan tombol reset sedangkan solenoid akan terhubung dengan relay. Pada perangkat ini kita memberikan input berupa mendekatkan RFID tag ke RFID reader dan mengetuk pintu dengan irama ketukan yang telah didaftarkan maka input dari sensor RFID dan sensor piezoelektrik ditandai Led arduino menyala akan diteruskan ke arduino uno dan akan di proses apabila benar akan ditransmisikan ke relay sehingga relay bersifat terbuka dan solenoid pun ikut terbuka. Pengujian simulasi perangkat ini bertujuan untuk melihat apakah sensor, arduino dan program telah berjalan dengan baik.

4.2 Pengujian RFID

4.2.1 Pengujian Pengenalan Code ID dalam beberapa Card

Pengujian dilakukan dengan menggunakan sebuah miniatur pintu ruangan yang telah diintegrasikan sistem *smart door lock*. Mekanisme pengujian menggunakan beberapa sampel kartu sebagai pembanding pada saat *scanning code* pada *microchip* didalam beberapa kartu ID Card.

Tabel 4.2.1 Pengujian Pengenalan Code ID beberapa Card

NO	Jenis ID CARD	Status	Keterangan	Lampu LED Arduino
1	KTP	Tidak terverifikasi	Akses Gagal	Menyala
2	RFID pin	Tidak terverifikasi	Akses Gagal	Menyala
3	ATM	Tidak terverifikasi	Akses Gagal	Menyala
4	RFID tag	Terverifikasi	Akses Masuk	Menyala

Berdasarkan hasil pengujian diatas, dapat terlihat bahwa meskipun setiap kartu tersebut sama-sama memiliki *microchip*. Namun hanya *microchip* yang telah di daftarkan saja yang dapat memiliki hak akses untuk membuka pintu. Kemudian untuk menjalankan sistem ini diawali dari sensor RFID yang menangkap sinyal yang dipancarkan oleh *microchip* yang terdapat didalam *RFID tag* barulah *sensor piezoelektrik* dapat bekerja menerima input getar ketukan.

4.2.2 Pengujian Jarak Operasional *RFID tag* dengan *RFID reader*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak baca antara *RFID tag* dengan *RFID reader* untuk dapat terbaca dan terverifikasi oleh RFID reader sehingga dapat diteruskan ke dalam system arduino uno untuk diverifikasi

bahwa code dari RDIF tag yang masuk adalah benar.

TABEL 4.2.2.2 Data Jarak RFID tag demham RFID reader

NO	Jenis Kartu	Jarak (cm)	Keterangan
1	RFID Tag	0 cm	Terbaca
2		0,2 cm	Terbaca
3		0,4 cm	Terbaca
4		0,6 cm	Terbaca
5		0,8 cm	Terbaca
6		1 cm	Terbaca
7		1,2 cm	Terbaca
8		1,4 cm	Terbaca
9		1,6 cm	Terbaca
10		1,8 cm	Terbaca
11		2 cm	Tidak Terbaca
12		2,2 cm	Tidak Terbaca

Berdasarkan Uraian Tabel 4.2.2.2 dapat disimpulkan bahwa Jarak yang diperlukan untuk RFID reader dapat membaca sinyal dari RFID tag berkisar antara 0 cm – 1,8 cm karna peneliti menggunakan jenis RFID-RC522 yang memiliki spesifikasi jarak penerima sinyal dari *RFID tag* ke *RFID reader* dalam radius yang pendek. Maka semakin dekat jarak RFID tag dengan RFID reader nya akan semakin cepat terdeteksi sinyal yang ada pada *RFID tag* tersebut. Kemudian input *RFID tag* yang telah dbaca oleh *RFID reader* akan diteruskan ke sistem Arduino Uno dan RFID reader tidak dapat membaca dan memverifikasi apabila RFID tag berada dalam jarak lebih dari sama dengan 2 cm sehingga tidak dapat menangkap sinyal dari *microchip* di dalam *RFID tag*.

4.2.3 Pengujian Identifikasi Jumlah Ketukan pada *sensor piezo*

Dalam penelitian ini, *sensor piezoelektrik* ini dapat berjalan apabila sistem telah menerima input dari *sensor RFID*. *Sensor piezoelektrik* ini menerima ketukan sebanyak 13 ketukan dalam sekali ketuk, dan *sensor piezo* akan menerima getaran dari ketukan. Apabila ketukan melebihi jumlah ketukan, maka ketukan dinyatakan salah. Dan apabila jumlah ketukan kurang dari ketukan yang didaftarkan maka dinyatakan salah.

Tabel 4.2.3.1 Pengujian Identifikasi Jumlah Ketukan

NO	Jumlah Ketukan	Keterangan	Pintu	Lampu LED Arduino
1	Kurang dari 13 kali ketukan	Salah	Tidak terbuka	Menyala Merah 4 kali
2	Lebih dari 13 kali ketukan	Salah	Tida Terbuka	Menyala Merah 4 kali
3	13 Kali Ketukan	Benar	Terbuka	Tidak menyala lampu merah

Berdasarkan tabel 4.2.2.1 yang telah dilakukan pengujian kerja sistem ketukan pada pintu sebanyak 13 kali ketukan dengan tempo dan jeda ketukan. Pada

penelitian ini, peneliti menggunakan 4 kali ketukan dengan rasio waktu cepat dan lambatnya ketukan yang berbeda-beda. Ketukan dinyatakan benar apabila jarak waktu antar ketukan normal atau sesuai dengan yang didaftarkan yaitu dengan rasio lambat-lambat ketukan. Ketukan dinyatakan salah apabila kurang dari 13 ketukan atau lebih dari 13 ketukan dengan rasio waktu cepat dan lambatnya ketukan dari yang telah didaftarkan. Untuk mengetahui cepat atau lambatnya ketukan, dapat diuji dengan kombinasi dua buah ketukan sebanyak 4 kombinasi.

Tabel 4.2.3.2 Pengujian Cepat atau Lambatnya Ketukan

NO	Kombinasi Ketukan	Hasil
1	Lambat-Lambat	Benar
2	Lambat-Cepat	Salah
3	Cepat-Cepat	Salah
4	Cepat-Lambat	Salah

Berdasarkan table 4.2.2.2 hasil pengujian cepat atau lambatnya ketukan dinyatakan benar apabila rasio waktu ketukan lambat-lambat sebanyak 13 kali ketuk dalam sekali ketukan. Apabila pola ketukan berbeda dengan apa yang telah didaftarkan, maka ketukan dinyatakan salah. Kode getaran ketukan akan direkam oleh *piezo elektrik*.

4.3 Proses Pengujian Tahap Pertama

Sebelum memasuki ruangan, maka harus membuka pintu terlebih dahulu dengan cara menempelkan *RFID Tag* ke *RFID Reader* dan kemudian mengetuk pintu dengan ketukan yang telah terdaftar. Kode getaran akan direkam oleh *piezo elektrik*. Apabila *RFID tag* belum didekatkan ke *RFID reader* maka sistem yang lain seperti *sensor piezoelektrik* tidak akan berjalan atau tidak akan menerima getar ketukan. Apabila sudah mendekatkan *RFID tag* ke *RFID reader* dengan ditandai menyala lampu LED merah sekali maka barulah *sensor piezoelektrik* akan menerima input getar ketukan yang kemudian akan diteruskan ke arduino uno.

4.4 Proses Pengujian Tahap Kedua

Pengujian tahap kedua yaitu pengujian LED. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan 2 buah LED yang terdapat pada Arduino yaitu berwarna merah dan hijau. Warna merah apabila ada sinyal pancaran microchip dari *RFID tag* yang mendekati *RFID reader* kemudian berkedip 1 kali. Dan apabila card yang didekatkan *RFID reader* bukan yang didaftarkan maka LED akan tetap menyala namun ketika memasukkan input ketukan maka arduino akan menolaknya karena inputnya salah disalah satu sensor atau kedua-duanya. Kemudian ketika kita mengetuk pintu dengan ketukan yang telah kita daftarkan maka sensor piezoelektrik akan merekam dan dengan ditandai berkedipnya LED hijau sebanyak ketukan nya. Namun apabila ketukan salah LED Merah akan berkedip sebanyak 4 kali.

Tabel 4.4 Pengujian LED

NO	LED	JUMLAH KEDIP	KETERANGAN
1	HIJAU	< atau > 13	SALAH

2	HIAU	13	BENAR
3	MERAH	0	BENAR
4	MERAH	4	SALAH
5	MERAH	1	MENDETEKSI FRID

4.5 Proses Pengujian Tahap Tiga

Pada tahap ini dilakukan pengujian relay dan solenoid, yaitu dengan menghubungkan arduino pada relay. Kemudian relay dihubungkan ke solenoid sebagai saklar *on* atau *off*, untuk menggerakkan solenoid membutuhkan tegangan 12 Volt. Solenoid akan membuka dalam rasio waktu 5 detik.

Tabel 4.5 Pengujian Driver Relay

NO	RELAY	TEGANGAN ARDUINO 5V	KONDISI RELAY	WAKTU	KETERANGAN
1	Relay	High	NC-NO	5 Detik	Benar
2	Relay	Low	NO-NC	+5 Detik	Benar

Hasil Pengujian pada table 4.5 dinyatakan bahwa relay dapat bekerja dengan baik berdasarkan program yang telah dibuat. *Relay* dapat bekerja diberikan tegangan 5 Volt pada arduino. Jika *relay* dalam keadaan High (0) maka akan membuka sehingga solenoid dapat terbuka. Jika *relay* dalam keadaan low (1) maka akan menutup sehingga solenoid tertutup.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, serta penjabaran yang telah dikemukakan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat yang dibuat oleh penulis bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
2. *Sensor RFID* dan *sensor piezoelektrik* dapat menjadi metode control akses dalam membuka pintu dengan mendekatkan RFID tag dan mengetuk pintu yang didaftarkan dalam sistem sehingga kedua sensor ini harus bekerja sama dan input harus benar atau kedua sensor ini saling kombinasi yang dapat menciptakan sistem keamanan yang lebih kuat. Apabila ada salah satu atau kedua-duanya input sensor salah maka arduino akan menolak input tersebut dan relay tetap dalam keadaan tertutup.
3. *Sensor RFID* dan *sensor piezoelektrik* dapat mengenali dan merespon dengan baik input RFID tag dan irama ketukan dengan diawali pengenalan dan respon dari RFID tag yang di dattarkan kemudian mengetuk dengan irama ketukan sebanyak 13 ketukan kemudian diteruskan ke arduino uno dan dilanjutkan ke relay maka relay akan memberi perintah kepada solenoid untuk membuka dan setelah 5 detik solenoid akan tertutup.
4. Sistem dapat merubah dan mengganti RFID tag dan irama ketukan yang baru.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut ini beberapa saran untuk peneliti:

1. Peneliti *smart door lock* menggunakan RFID dan Piezo elektrik berbasis arduino perlu dilakukan penelitian lanjutan dan dapat dikembangkan lagi

dengan menambah Perangkat Input lainnya.

2. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan RFID Tag 1 buah dalam membuka pintu yang dibaca oleh RFID Reader. Pada Penelitian lanjutan sebaiknya dapat ditambahkan jumlah RFID Tag nya dengan Perangkat yang memiliki barcode juga seperti SIM, E-KTP lain sejenisnya.
3. Pada Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan Power Supply agar ketika listrik keadaan mati perangkat tetap dapat digunakan.
4. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan RFID-RC522 yang hanya mampu membaca Card tertentu saja, pada penelitian selanjutnya disarankan juga menggunakan Card yang menggunakan teknologi NFC.
5. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis RFID-RC522 yang memiliki spesifikasi jarak membaca sinyal yang dipancarkan microchip berkisar 0 cm – 1,8 cm, maka disarankan menggunakan jenis RFID yang mampu membaca sinyal lebih jauh dari pada jenis RFID ini.

6. Daftar Pustaka

- Adi Ahmad, M. I. (2020). Sistem Membuka Pintu Dengan Ketukan Bernada Menggunakan Mikrikontroler Atmega328. *Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 1.
- Dadang Haryanto, B. N. (2019). Sistem Kunci Pintu Rumah Berbasis Arduino Uno Dengan Itama Ketukan. *Jurnal Manajemen Dan Teknik Informatika*, 1.
- Dita Nur Ismi, S. F.-A. (2016). Pintu Morse: Kode Ketukan Pada Pintu Berbasis Mikrokontroler Sebagai Sistem Penguncian, Bel Pintu., *Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif*, 124.
- Djuandi, F. (2011). Pengenalan Arduino. *Pengenalan Arduino* www.tobuku.com 27 Agustus 2015,
- Fahrizal Akhbarlilah Perdana Buana, I. S. (2020). Keamanan Kunci Ruang Dosen Elektro UMSIDA Menggunakan Ketukan Berbasis Arduino. *Jurnal INTAKE*, 1.
- Givy Devira Ramady, R. J. (2019). Sistem Kunci Otomatis Menggunakan Rfid Card Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *Isu Teknologi Sst Mandala*, 28-32.
- Hendri, H. (2017). Sistem Kunci Pintu Otomatis Menggunakan Rfid (Radio Frequency Identification) Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. *UPI YPTK Jurnal KomTekInfo*, 29-39.
- Sugiyono. (2012). In K. D. Metode penelitian kuantitatif. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2012). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Wibawanto, E. S. (2016). Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *Jurnal Teknik Elektro*.

7. Penulis

	Yudha Utama adalah mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Bengkulu, bidang penelitian yang diminati adalah pemograman dan robotika
	Harry Witriyono, S.P., M.Kom adalah Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
	Khairullah, S.T., M.Kom adalah Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Bengkulu.
	Nuri David Maria Veronika, S.PdT., M.T adalah Dosen Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Bengkulu.