

Studi Kasus

Penerapan Algoritma *Fuzzy Logic* Pada Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP Berbasis *Arduino Uno R3*

Rina Lestari¹, Syahwin², Tasliyah Haramaini¹

¹ Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

² Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Islam Sumatera Utara, Medan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 9 Juli 2022
Revisi Akhir: 31 Juli 2022
Diterbitkan Online: 1 Agustus 2022

KATA KUNCI

Arduino Uno R3; RFID; *Fuzzy Logic*; E-KTP

KORESPONDENSI

Phone: 082294060329
E-mail: lestaririna497@gmail.com

A B S T R A K

Pada saat ini keamanan rumah masih menggunakan sistem penguncian manual yaitu dengan menggunakan kunci konvensional. Pada zaman sekarang kunci konvensional dianggap kurang efektif karena mudah hilang dan dapat di duplikat dengan mudah, untuk mencegah hal demikian terjadi, maka dibuat sistem pengaman pintu. Salah satu sistem tersebut adalah sistem keamanan pintu menggunakan e-KTP, sistem keamanan pintu yang dirancang ini mampu membatasi akses orang lain. Dalam hal penggunaannya, sistem ini dilengkapi dengan sensor RFID (*Radio Frequency Identification*), yaitu suatu sensor yang mampu membaca suatu kartu guna sebagai kunci pengaman. Pengimplementasian algoritma *fuzzy logic* pada alat ini digunakan untuk memberikan waktu *delay* pada pintu selama 3 detik dalam keadaan terbuka berdasarkan banyaknya e-KTP yang di ditempelkan ke RFID. Hasil dari penelitian ini adalah alat sistem pengaman pintu dengan menerapkan algoritma *fuzzy logic* berbasis *Arduino Uno R3* yang menggunakan e-KTP sebagai kunci. Hasil uji coba dari penelitian ini berupa pengujian jarak e-KTP ke RFID agar terdeteksi maksimal 2 cm dan pengujian pada e-KTP yaitu hanya e-KTP yang terdaftar saja yang mempunyai hak akses untuk membuka pintu. Penggunaan e-KTP dipakai sebagai kunci di karenakan e-KTP memiliki kode unik yang berbeda sehingga lebih efisien dan praktis.

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan saat ini dapat dirasakan dalam berbagai kehidupan manusia. Perkembangan ilmu pengetahuan ini sendiri telah memacu perkembangan teknologi seperti perkembangan teknologi *radio frequency* (RF) yang semakin meningkat dan banyak digunakan untuk berbagai jenis aplikasi yang dapat memudahkan pekerjaan manusia. Perkembangan teknologi juga menuntut setiap orang untuk meningkatkan keamanan rumah, salah satunya dalam pemakaian kunci rumah.

Kunci memegang peranan penting dalam sebuah sistem keamanan. Pada saat ini keamanan rumah masih menggunakan sistem penguncian manual yaitu dengan menggunakan kunci konvensional. Penggunaan kunci konvensional kurang praktis pada zaman sekarang, karena pemilik rumah harus membawa banyak kunci ketika akan bepergian dari rumah dan seringkali pemilik rumah lupa bahkan kehilangan kunci.

Penggunaan kunci konvensional juga mudah dibuka oleh pencuri karena semakin berkembang cara pencuri untuk membuka pintu rumah [1]. Semakin berkembangnya teknologi saat ini, sistem keamanan dapat dilakukan dengan menggunakan alat elektronik sebagai pengganti sistem keamanan kunci konvensional [2]. Salah satunya menggunakan e-KTP untuk membuka pintu sehingga tidak sembarang orang dapat membukanya dan hanya e-KTP orang tertentu saja yang dapat membukanya. Salah satu kunci elektronik itu berbasis *Arduino Uno R3*.

Arduino Uno adalah salah satu *development kit mikrokontroler* yang berbasis pada Atmega328. *Arduino Uno* merupakan salah satu *board* dari *family Arduino*. Ada beberapa macam *arduino board* seperti *Arduino Nano*, *Arduino Pro Mini*, *Arduino Mega*, *Arduino Yun*, dan lain-lain. Namun yang paling populer adalah *Arduino Uno*. *Arduino Uno R3* adalah seri terakhir dan terbaru dari seri *Arduino USB* [3].

Untuk mengembangkan dan menyempurnakan penelitian ini maka perlu diterapkan metode penelitian studi pustaka (*literature review*) yang dikaitkan dengan beberapa penelitian sebelumnya, diantaranya sebagai berikut:

Penelitian yang telah dilakukan oleh Eko Saputra dan Hari Wibawanto, pada tahun 2016 dengan judul “Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328”. Pada penelitian ini penulis mempunyai gagasan untuk menghasilkan alat pengaman pintu yang aman dan praktis berbasis RFID dengan memanfaatkan E-KTP sebagai RFID Tag sebagai pengaman pintu rumah serta menggunakan mikrokontroler ATmega328 sebagai pengendali rangkaian. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development yaitu metode yang bertujuan menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu [4].

Penelitian yang telah dilakukan oleh Siti Dewi Dayanti Harahap pada tahun 2019 dengan judul “Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Metode *Fuzzy Logic Control*”. Pintu otomatis ini menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno* sebagai pengendalian pada metode *fuzzy logic controller* yang tertanam di mikrokontroler sebagai pengambil keputusan. Pada pintu otomatis ini menggunakan sensor ultrasonic dan sensor pir untuk mendeteksi gerakan manusia dan manfaat yang di dapat dari pintu otomatis ini adalah dapat mempermudah pekerjaan dalam menghemat waktu [5].

Penelitian yang telah dilakukan oleh Anggi Martua Valentino Sianipar dkk, pada tahun 2022 dengan judul “Sistem Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP Berbasis *Arduino Mega2560*”. Pada penelitian ini membahas tentang perancangan dan pembuatan alat pengaman pintu menggunakan e-KTP dengan *Arduino Mega2560*. Dalam perancangan alat ini meliputi perancangan perangkat keras (*Integrated Circuits*) sehingga sering disebut *mikro komputer chip* tunggal. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Pada penelitian ini penulis merancang suatu alat Mikrokontroler menggunakan *Arduino Mega2560*, RFID (*Radio Frequency Identifacion*), SIM800L dan tombol (*Button*) untuk meningkatkan keamanan pintu ruangan, dengan menggunakan e-KTP sebagai kunci pertama untuk membuka pintu, apabila e-KTP tertinggal, patah atau pun hilang maka kita dapat mengirimkan perintah melalui SMS sebagai kunci cadangan untuk membuka pintu tersebut dan apabila pada saat terjadi aktivitas di dalam ruangan maka peneliti menggunakan tombol (*Button*) sebagai alternatif lain untuk membuka pintu dari dalam ruangan. *Radio Frequency Identification* (RFID) adalah sebuah teknologi yang berfungsi untuk mengidentifikasi sebuah objek tanpa bersentuhan menggunakan gelombang elektromagnetik atau gelombang radio dengan begitu *chip* yang terdapat pada e-KTP dapat dibaca oleh RFID *Arduino Mega2560* adalah *Arduino* yang digunakan untuk menangani proyek-proyek kompleks dan tidak ditangani oleh *Arduino Uno* [6].

Dari beberapa penelitian diatas maka dapat diketahui bahwa perbedaan dengan penelitian yang akan dibuat adalah sistem keamanan kunci yang dibuat menggunakan teknologi *Automatic Identification* (Auto-ID) dengan memanfaatkan e-KTP sebagai akses kunci pintu rumah dengan menerapkan algoritma *fuzzy logic* berbasis *Arduino Uno R3*.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat sistem pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis *Arduino Uno R3* dan untuk menerapkan algoritma *fuzzy logic* pada sistem pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis *Arduino Uno R3*.

TINJAUAN PUSTAKA

Algoritma

Algoritma adalah metode atau langkah yang direncanakan secara tersusun dan berurutan untuk menyelesaikan atau memecahkan permasalahan dengan sebuah intruksi atau kegiatan [7].

Fuzzy Logic Mamdani

Teknik inferensi *fuzzy* yang paling umum digunakan adalah metode mamdani. Metode ini lebih sering dikenal dengan nama metode *max-min*. pada metode mamdani terdapat 4 tahap untuk mendapatkan output, yaitu :

1. Fuzzification

Fuzzification adalah langkah pertama dari metode mamdani yang bertugas mengambil nilai input berupa nilai renyah (*crisp*), dan menentukan derajat dari *input* sehingga *input* dapat dikelompokkan pada himpunan *fuzzy* yang tepat. Nilai *input* yang berupa nilai *crisp* akan dikonversikan menjadi nilai *fuzzy*, sehingga dapat dikelompokkan pada himpunan *fuzzy*.

Menggunakan rumus fungsi trapesium

$$\text{Trapesium}(x,a,b,c,d) = \begin{cases} 0, & x \leq a, x \geq d \\ (x-a)/(b-a), & a < x < b \\ 1, & b < x < c \\ -(x-d)/(d-c), & c < x \leq d \end{cases} \quad (1)$$

2. Rule Evaluation

Rule evaluation adalah mengambil nilai *input* yang telah di fuzzyfikasikan dan mengaplikasikannya kedalam *antecedents* pada aturan-aturan *fuzzy* lalu diimplikasikan. Fungsi implikasi yang digunakan adalah min.

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A[x], \mu_B[x]) \quad (2)$$

3. Rule Aggregation

Rule Aggregation adalah proses dari penggabungan nilai keluaran dari semua aturan. Pada tahap ini digunakan metode *max*, dimana solusi himpunan *fuzzy* diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan yang kemudian digunakan untuk memodifikasi daerah *fuzzy*.

$$\mu_{sf}[x_i] = \max(\mu_{sf}[x_i], \mu_{kf}[x_i]) \quad (3)$$

4. Defuzzification

Defuzzification terakhir dari proses inferensi *fuzzy* adalah untuk mengkonversikan nilai *fuzzy* hasil dari agregasi aturan ke dalam sebuah bilangan renyah, metode yang paling umum digunakan untuk metode inferensi *fuzzy* mamdani adalah metode *centroid*(*Centre Of Gravity*) atau COG [8].

Defuzzification menggunakan persamaan *centroid Method*.. Secara umum dirumuskan:

$$y^* = \frac{\sum y \mu_R(y)}{\sum \mu_R(y)} \quad (4)$$

Arduino Uno R3

Arduino Uno adalah salah satu dari sekian jenis produk dari keluarga *Arduino* yang papan elektroniknya memiliki mikrokontroler ATmega328. IC mikrokontroler di papan eletronik itu nantinya bertindak seperti layaknya sebuah komputer dikarenakan memiliki CPU, RAM, maupun ROM [9].

E-KTP sebagai Tag Pasif

Bahan fisik *chip* yang tipis seperti kertas didominasi oleh silikon dan jenis plastik, tidak tahan panas, korosi, basah atau lembab. *Chip* e-KTP menggunakan antar muka nir sentuh (*contactless*) yang memenuhi standar ISO 14443 A/B. Transmisi data melalui gelombang radio. Blangko e-KTP terbuat dari bahan PETG, semacam polimer termoplastik, yang tersusun dalam 7 lapisan.

E-KTP sendiri secara mekanisme teknis memiliki keuntungan:

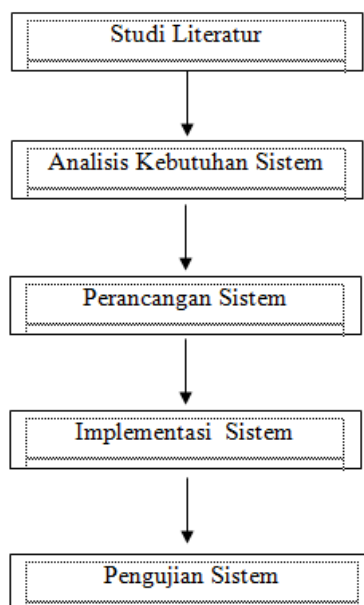
1. *Chip* e-KTP dilindungi, salah satunya, dengan mekanisme autentikasi dua arah, yaitu suatu mekanisme untuk saling mengenali antara *chip* e-KTP dengan *reader* RFID, di mana *chip* harus dapat mengenali *reader* RFID (arah

- 1) dan *reader* RFID harus dapat mengenali *chip* (arah 2), setelah melalui mekanisme autentikasi ini maka data yang tersimpan di dalam *chip* baru dapat dibaca oleh *reader* RFID.
2. *Reader* RFID menghasilkan medan radio frekuensi tinggi untuk memberikan pasokan daya yang sesuai dengan kebutuhan *chip* e-KTP, di mana medan-medan radio tersebut akan dimodulasikan untuk keperluan komunikasi.
3. Kisaran dari besar medan magnet frekuensi radio yang dihasilkan oleh *reader* RFID adalah mengikuti ketentuan dalam ISO/IEC 14443, yaitu antara 1,5 A/m sampai dengan 7,5 A/m. Sedangkan besar frekuensi dari modulasi amplitudo medan magnet tersebut, yang digunakan untuk mengirimkan data ke *chip* e-KTP, adalah 13,56 MHz.
4. *Chip* yang tertanam dalam kartu ini memungkinkan melakukan berbagai proses komputasi yang tidak dapat dilakukan oleh kartu berbasis *magneticstripe*. Dengan kemampuan ini, kartu *chip* dapat menjalankan berbagai algoritma dan protokol keamanan yang cukup kompleks [10].

METODOLOGI

Tahapan Penelitian

Merupakan langkah-langkah pekerjaan yang akan dilakukan oleh peneliti dalam suatu penelitian.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

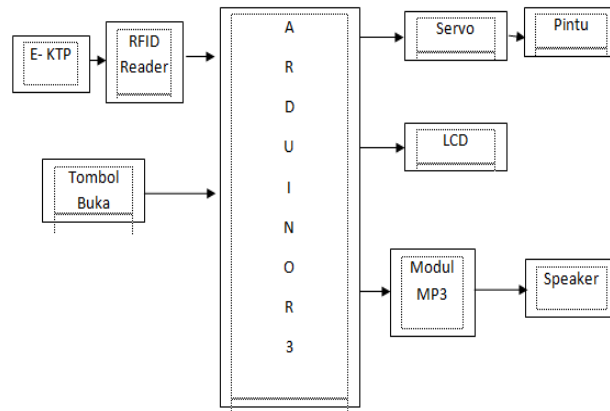
Penjelasan tahapan penelitian akan dijelaskan dibawah ini:

1. Studi Literatur
Merupakan tahap pembelajaran tentang masalah yang dihadapi dan solusi yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah, artikel, serta jurnal-jurnal yang berkaitan dengan permasalahan.
2. Analisis Kebutuhan Sistem
Yaitu semua kebutuhan yang akan digunakan dalam membuat sistem pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis *Arduino Uno R3* ini dilakukan proses analisis kebutuhan sistem yang bertujuan agar semua kebutuhan yang akan dipakai nantinya sesuai dengan hasil yang dibuat baik kebutuhan perangkat keras maupun kebutuhan perangkat lunak.
3. Perancangan Sistem
Dengan kebutuhan yang telah dianalisis, mulai ke tahap perancangan, pada tahap ini semua mengenai perangkat keras dan perangkat lunak akan dirancang sehingga akan menghasilkan alat pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis *Arduino Uno R3*.
4. Implementasi Sistem
Setelah melakukan perancangan sistem adalah tahap implementasi yang merupakan sebuah sistem informasi tentang tahapan sistem yang telah dirancang, tentang analisa permasalahan serta analisa kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan perangkat lunak agar membangun “Penerapan *Fuzzy Logic* Pada Sistem Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP Berbasis *Arduino Uno R3*”.

5. Pengujian Sistem

Setelah dilakukan implementasi sistem peneliti akan melakukan pengujian sistem untuk menguji apakah sistem yang telah dirancang berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan awal sistem tersebut.

Diagram Blok Sistem Keamanan Pintu



Gambar 2. Diagram Blok Sistem Keamanan Pintu

Penerapan Metode Fuzzy Logic Mamdani

Metode *fuzzy logic* digunakan pada pengaman pintu dimana metode ini menentukan *delay* waktu saat kondisi pintu terbuka, pintu cepat terbuka atau lama terbuka berdasarkan jumlah e-KTP yang ditempelkan ke RFID. Untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berfikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia, salah satu konsep yang dipergunakan dalam sistem cerdas adalah *fuzzy logic*.

Perhitungan Algoritma Fuzzy Logic Mamdani

Metode *Fuzzy Logic* digunakan pada pengaman pintu dimana metode ini menentukan *Delay* waktu lama dan *Delay* waktu cepat dalam keadaan pintu terbuka

Fuzzyfikasi

Pada metode mamdani diperlukan proses *fuzzyfikasi* atau menentukan derajat dari nilai *input* sehingga *input* dapat dikelompokkan, contohnya sebagai berikut:

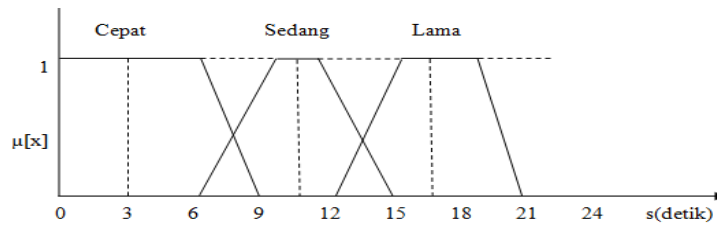
Himpunan Kondisi Waktu

Menjelaskan kondisi waktu pintu dalam keadaan terbuka dimana kode yang dikirim melalui RFID ke *Arduino uno R3*.

Tabel 1. Himpunan Kondisi Waktu

No	Nama Variabel	Nilai Variabel
1	Cepat	0 s - 9 s
2	Sedang	6 s - 15 s
3	Lama	12 s – 21 s

Dari tabel 1 maka dapat diagram himpunan kondisi waktu sebagai berikut:



Gambar 3. Himpunan Kondisi Waktu

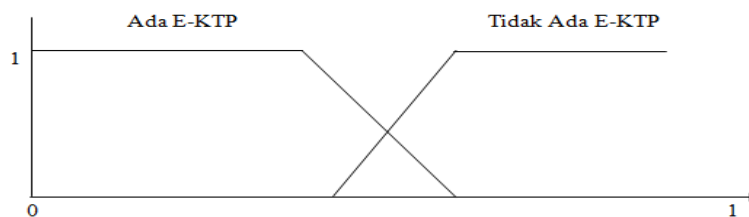
Himpunan Kondisi E-KTP

Menjelaskan kondisi e-KTP yang ditempelkan ke RFID

Tabel 2. Himpunan Kondisi E-KTP

No	Nama Variabel	Nilai Variabel
1	Ada E-KTP	1
2	Tidak Ada E-KTP	0

Dari tabel 2 maka didapat diagram himpunan kondisi E-KTP sebagai berikut:



Gambar 4. Himpunan Kondisi E-KTP

Dengan himpunan di atas, jika nilai input waktu 12 s, Ada E-KTP 1, maka untuk mendapatkan nilai input *fuzzy* dilakukan dengan cara

Proses *fuzzyfication* himpunan waktu

1. Waktu 12 s berada pada nilai linguistik sedang dan lama.
2. Derajat keanggotaan untuk sedang dihitung menggunakan rumus:
 $-(x-d)/(d-c)$, $c < x \leq d$ dimana $c = 12$, dan $d = 15$

Sehingga derajat keanggotaan untuk sedang adalah

$$\frac{-(12-15)}{15-12}$$

$$= 3/3 = 1$$

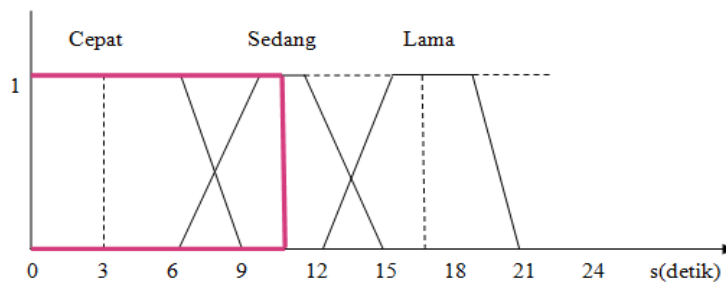
3. Derajat keanggotaan untuk lama dihitung menggunakan rumus

$(x-a)/(b-a)$, $a < x \leq b$, dimana $a=12$, dan $b= 15$

Sehingga derajat keanggotaan untuk lama adalah

$$\frac{(12-12)}{15 - 12}$$

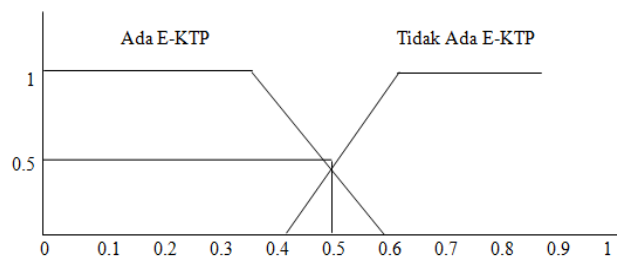
$$= 0/3 = 0$$



Gambar 5. Fungsi Keanggotaan Waktu

Proses *fuzzyfication* himpunan E-KTP

1. E-KTP 0.5 berada pada nilai linguistik Ada E-KTP dan Tidak Ada E-KTP
2. Derajat keanggotaan untuk Ada E-KTP dihitung menggunakan rumus:
 $-(x-d)/(d-c)$, $c < x \leq d$ dimana $c = 0.4$, dan $d = 0.6$
 Sehingga derajat keanggotaan untuk Ada E-KTP adalah
 $-(0.5-0.6) / 0.6-0.4 = 0.1/0.2 = 1/2 = 0.5$
3. Derajat keanggotaan untuk Tidak Ada E-KTP dihitung menggunakan rumus
 $(x-a)/(b-a)$, $a < x < b$, dimana $a=0.4$, dan $b=0.6$
 Sehingga derajat keanggotaan untuk Tidak Ada E-KTP adalah
 $0.5-0.4 / 0.6-0.4 = 0.1 / 0.2 = 1 / 2 = 0.5$



Gambar 6. Fungsi Keanggotaan E-KTP

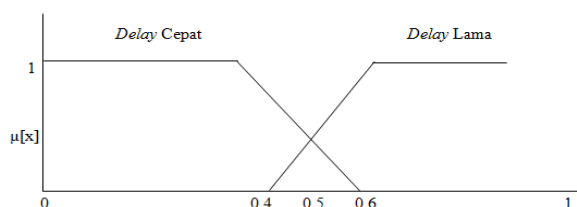
Inference

Terdapat berbagai macam cara dalam menentukan aturan *fuzzy*. Misalkan untuk kondisi *Delay* pada pintu dengan dua nilai *linguistic* yaitu *Delay Lama* dan *Delay Cepat*.

Tabel 3. Himpunan Kondisi Output

No	Nama Variabel	Nilai Variabel
1	Delay Lama	0
2	Delay Cepat	1

Dari tabel 3 maka didapat diagram himpunan kondisi Output sebagai berikut:



Gambar 7. Himpunan Kondisi Output

Proses Rule Model Mamdani

Dalam proses model pada metode *fuzzylogic* mamdani terdapat beberapa *rule* untuk membantu pengambilan keputusan. Berikut ini adalah *rule* dalam proses model mamdani yang terdapat 6 aturan *Fuzzy* yaitu:

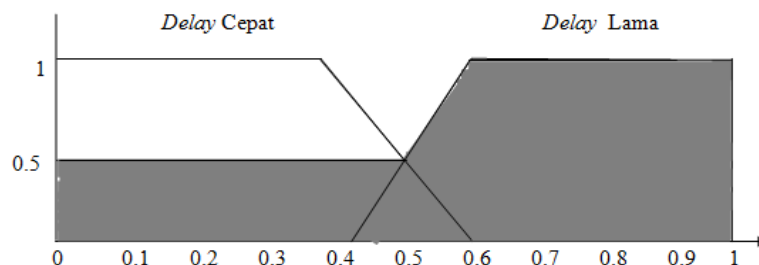
1. *If (Waktu is Cepat) And (E-KTP is Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Cepat).*
2. *If (Waktu is Cepat) And (E-KTP is Tidak Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Cepat).*
3. *If (Waktu is Sedang) And (E-KTP is Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Lama).*
4. *If (Waktu is Sedang) And (E-KTP is Tidak Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Lama).*
5. *If (Waktu is Lama) And (E-KTP is Tidak Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Lama).*
6. *If (Waktu is Lama) And (E-KTP is Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Lama).*

Dari 4 data *fuzzy input* yaitu Sedang (1), Cepat (0), Ada E-KTP (1/2), Tidak Ada E-KTP (1/2), Maka kita mendapatkan 4 aturan dari 6 aturan yang dapat diaplikasikan:

1. *If (Waktu is Cepat) And (E-KTP is Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Cepat).*
2. *If (Waktu is Cepat) And (E-KTP is Tidak Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Cepat).*
3. *If (Waktu is Sedang) And (E-KTP is Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Lama).*
4. *If (Waktu is Sedang) And (E-KTP is Tidak Ada E-KTP) Then (Kondisi is Delay Lama).*

Dari 6 aturan *fuzzy* dan 4 *fuzzy input* tersebut, maka proses *inference* yang terjadi adalah sebagai berikut:

1. Menggunakan aturan *conjunction* ($\wedge$) dengan memilih derajat keanggotaan minimum dari nilai-nilai linguistik yang dihubungkan oleh $\wedge$ dan lakukan *Clipping* pada fungsi keanggotaan trapesium untuk *Output*, sehingga diperoleh:
If Waktu is Cepat (0) And E-KTP is Tidak Ada E-KTP (1/2) Then (Kondisi is Delay Cepat) (1/2).
If Waktu is Cepat (0) And E-KTP is Ada E-KTP (1/2) Then (Kondisi is Delay Cepat) (1/2).
If Waktu is Sedang (1) And E-KTP is Ada E-KTP (1/2) Then (Kondisi is Delay Lama) (1).
If Waktu is Sedang (1) And E-KTP is Tidak Ada E-KTP (1/2) Then (Kondisi is Delay Lama) (1).
2. Gunakan aturan *Disjunction* ($\vee$) dengan memilih derajat keanggotaan maximum dari nilai-nilai linguistik yang dihubungkan oleh $\vee$. Dari kondisi *is Delay Cepat* (1/2) $\vee$ kondisi *is Delay Cepat* (1/2), maka dihasilkan kondisi *is Delay Cepat* (1/2), sedangkan kondisi *is Delay Lama* (1) $\vee$ kondisi *is Delay Lama* (1), maka dihasilkan kondisi *is Delay Lama* (1). Dengan demikian diperoleh pernyataan: kondisi *is Delay Cepat* (1/2) dan kondisi *is Delay Lama* (1). Proses inferensi menggunakan model Mamdani menggunakan proses *clipping* menghasilkan area abu-abu seperti gambar berikut ini:



Gambar 8. Himpunan Kondisi Output

Proses Defuzzyfikasi Mamdani

Sebelum proses *defuzzyfication* Mamdani, maka harus melakukan proses *composition*, yaitu agregasi hasil *Clipping* dari semua aturan *fuzzy* sehingga dapat satu *fuzzyset* tunggal, karena pada kasus ini sudah memiliki satu *fuzzyset* maka di lanjut dengan *defuzzyfikasi* Mamdani. Pada proses *defuzzyfikasi* ini menggunakan metode *centroid* (pusat). Rumus metode *centroid* yaitu:

$$y^* = \frac{\sum y \mu_R(y)}{\sum \mu_R(y)}$$

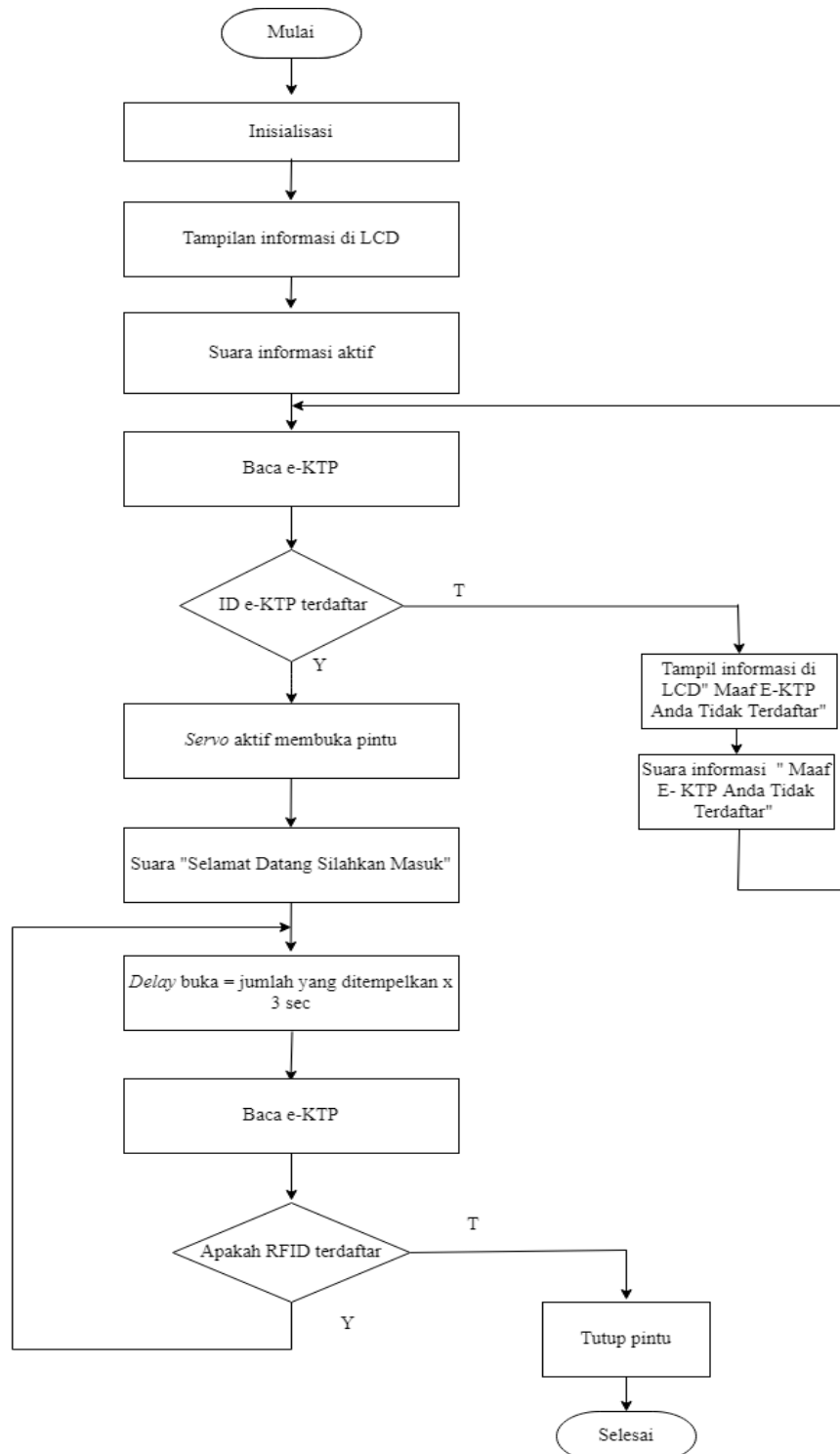
Dimana y adalah nilai crisp dan $\mu_R(y)$ adalah derajat keanggotaan dari y . Dan data diambil dari gambar 8 himpunan kondisi output, yaitu dari titik sembarang pada area abu-abu tersebut : 0.1, 0.2, 0.3, 0.4, 0.5, 0.6, 0.7, 0.8, 0.9, dan 1.

$$y * = \frac{(0,1 + 0,2 + 0,3 + 0,4 + 0,5)1/2 + (0,6 + 0,7 + 0,8 + 0,9 + 1) 1}{(1/2 + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + 2/2 + 2/2 + 2/2 + 2/2 + 2/2)}$$

$$y * = \frac{(0,75 + 4)}{(7,5)}$$

$$y * = \frac{4,75}{7,5} = 0,63$$

Flowchart Sistem Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP



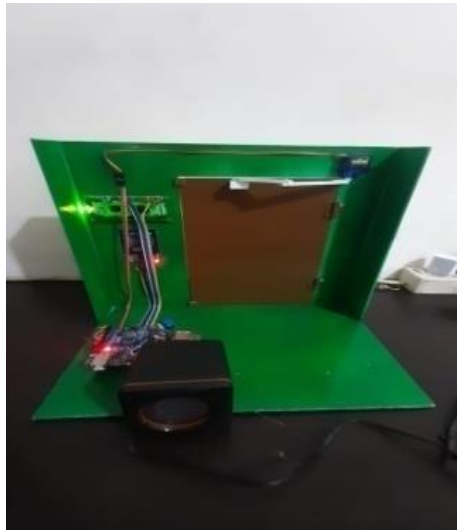
Gambar 9. Flowchart Sistem Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berupa alat sistem pengaman pintu menggunakan e-KTP. Adapun perangkat pendukung seperti perangkat keras dan perangkat lunak dibutuhkan untuk menjalankan sistem pengaman pintu dengan baik dan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Implementasi Perangkat Keras

Dalam tahap ini seluruh komponen dipasang sesuai dengan sistem yang telah dibuat. Kesatuan sistem perangkat keras terdiri dari *Arduino Uno R3*, *LCD 2x16*, *Servo SG 90*, modul MP3, RFID RC 522, *speaker* dan tombol buka. Komponen-komponen tersebut dirancang sedemikian rupa sehingga menghasilkan alat pengaman pintu menggunakan e-KTP berbasis *Arduino Uno R3* seperti gambar 10.



Gambar 10. Alat Hasil Perancangan Pengaman Pintu



Gambar 11. Pintu Tampak Depan

Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah aplikasi *Arduino IDE* yaitu sebagai media pemrograman *Arduino* yang terintegrasi. Dengan Aplikasi ini dapat menulis program *Arduino*, mengkompilasi, men-*debug* jika ada kesalahan pemrograman dan meng-uploadnya ke papan *Arduino*

Hasil Pengujian

Setelah perancangan perangkat keras dan perangkat lunak selesai maka tahapan selanjutnya adalah melakukan pengujian pada sistem pengamanan pintu apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan.

Pengujian Delay Waktu pada Pintu

Tabel 4. Pengujian *Delay* pada Pintu

No	Banyak E-KTP	Delay Waktu
1	E-KTP Pertama	3 Detik
2	E-KTP Kedua	6 Detik
3	E-KTP Ketiga	9 Detik
4	E-KTP Keempat	12 Detik
5	E-KTP Kelima	15 Detik
6	E-KTP Keenam	18 Detik
7	E-KTP Ketujuh	21 Detik
8	E-KTP Kedelapan	24 Detik
9	E-KTP kesembilan	27 Detik
10	E-KTP Kesepuluh	30 Detik

Berdasarkan pada uraian Tabel 4. dapat disimpulkan bahwa *delay* waktu pada pengamanan pintu berdasarkan jumlah e-KTP yang ditempelkan ke RFID yaitu *Delay* buka = jumlah yang ditempelkan x 3 detik. Pada jumlah e-KTP yang ditempelkan tidak memengaruhi sistem waktu *delay* pada e-KTP yang akan merusak waktu yang telah ditetapkan dalam keadaan terbuka.

Pengujian Pengenalan Code ID dalam Beberapa Card

Tabel 5. Pengujian Pengenalan Code ID Beberapa Card

No	Jenis ID Card	Status	Keterangan	LED	Suara
1	ATM	Tidak Terverifikasi	Tidak Ada Keterangan	Aktif	Tidak Aktif
2	RFID Tag	Tidak Terverifikasi	Tidak Ada Keterangan	Aktif	Tidak Aktif
3	E-KTP belum di daftar	Tidak Terverifikasi	Maaf E-KTP Anda Tidak Terdaftar	Aktif	Aktif
4	E-KTP yang didaftar	Terverifikasi	Selamat Datang Silahkan Masuk	Aktif	Aktif

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat bahwa meskipun setiap kartu tersebut sama-sama memiliki *microchip*, namun hanya e- KTP yang telah didaftarkan saja yang dapat memiliki hak akses untuk membuka pintu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan alat pengamanan pintu ini menggunakan e-KTP sebagai kunci, tingkat kehilangan yang lebih kecil membuat sistem ini menjadi lebih aman. RFID RC 522 yang digunakan dapat membaca atau mendeteksi ID yang ada di e-KTP dengan cukup baik. Adanya *delay* waktu pintu dalam keadaan terbuka berdasarkan jumlah e-KTP yang ditempelkan ke RFID merupakan penerapan *fuzzy logic* pada pengamanan pintu. *Output* yang dihasilkan oleh sistem ini berupa pergerakan *servo* ketika e-KTP ditempelkan ke RFID dan modul MP 3 berbunyi serta LCD memunculkan pesan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Suyoko, D., 2012. "Alat Pengaman Pintu Rumah Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) 125KHz Berbasis Mikrokontroler Atmega328." (Skripsi. Program Studi Teknik Elektronika Universitas Negeri Yogyakarta). Yogyakarta. Diakses dari <https://adoc.pub/alat-pengaman-pintu-rumah-menggunakan-rfid-radio-frequency-i.html>.
- [2] Noia, De. L. A. dan A. L. Olsen. 2009. "RFID and Application Security." *Journal Of Research and Practice in Information Technology* .41(3): 209- 221.
- [3] Febrianto. 2014. "Apa itu Arduino Uno?." Diakses pada 07 Februari 2022 dari <https://ndoware.com/apaitu-arduino-uno.html>.
- [4] Saputra, Eko & Wibawanto, Hari. 2016. Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Jurnal Teknik Elektro*. Vol.8 No.1, Januari-Juni 2016. ISSN 1411-0059.
- [5] Harahap, Siti Dewi Dayanti. 2019. "Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Metode Fuzzy Logic Control." *Jurnal Pelita Informatika*, Vol.7, No.4, 579-582.
- [6] Sianipar, Anggi Martua Valentino, & dkk. 2021. "Sistem Pengaman Pintu Menggunakan E-KTP berbasis Arduino Mega2560." (*jurnal Resistor*) ,vol.04. No.02.
- [7] Pengertian algoritma. 2021. "Pengertian Algoritma" Diakses pada 10 Februari 2022 dari <https://www.unida.ac.id/teknologi/artikel/pengertian-algoritma.html>.
- [8] Andrianto, Heri, & Aan Darmawan. 2016. "Sensor Gerak PIR, dalam Arduino Belajar Cepat dan Pemrograman." Bandung, Informatika, pp.105-106.
- [9] Info Publik. 2021. "Apa Itu Arduino Uno, Spesifikasi, Fungsi Hingga Contoh Projectnya." Diakses pada 07 Februari 2022 dari <https://pelayananpublik.id/2021/04/06/apa-ituarduino-uno-spesifikasi-fungsi-hingga-contoh-projectnya/>.
- [10] Hadinata, Adam Feiga, 2019. "Rancang Bangun Pengaman Pintu Rumah Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler." (Skripsi, Institut Informatika Dan Bisnis Darmajaya). Diakses dari https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://repo.darmajaya.ac.id/2125/1/SKRIPSI%2520GABUNGAN.pdf&ved=2ahUKEwjOz86N_Kn2AhXoSmwGHRkABEAQFnoECBsQAQ&usq=AOvVaw1RJn0GSgUf4V4uvVMY7p7K.

BIODATA PENULIS



Rina Lestari

Lahir di Medan, 27 September 1999. Menyelesaikan pendidikan di Universitas Islam Sumatera Utara. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika (Lulus tahun 2022). Menekuni Robotika dan Sistem Embedded.



Dr. Syahwin, M.Si

Lahir di Medan, 17 Juli 1963. Menyelesaikan studi Magister Ilmu Fisika di Universitas Sumatera Utara (USU) pada tahun 2008, menyelesaikan studi Doktor Ilmu Fisika di Universitas Sumatera Utara (USU) pada tahun 2017. Sekarang bekerja sebagai Dosen Tetap Yayasan Universitas Islam Sumatera Utara. Bidang Riset: Fisika Komputasi, Material Maju (Nano Material).



Tasliyah Haramaini, S.Si, M.Kom.

Lahir di Medan, 11 Juli 1979. Menyelesaikan pendidikan Sarjana FMIPA USU pada Prodi FISIKA (thn 2005) dan Magister T. Informatika (2014). Saat ini bekerja sebagai dosen Teknik Informatika Universitas Islam Sumatera Utara (UISU). Bidang riset Ilmu Komputer, Fisika dan Matematika.