

# Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk pengukuran Keakuratan Jarak Pada Pintu Otomatis di CV Bejo Perkasa

Robby Rizky<sup>1</sup>, Taufik Hidayat<sup>2</sup>, Asep Hardianto<sup>3</sup>, Zaenal Hakim<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup>Fakultas Tehnologi Dan Informatika Universitas Mathla'ul Anwar Banten  
Jl Raya Labuan Km 23 Pandeglang Banten

<sup>2,3</sup>Fakultas Teknik Universitas Islam Syekh Yusuf, Gg damai no 10 babakan kecamatan tanggerang kota tanggerang banten

Email: <sup>1</sup>Robby\_bae87@yahoo.com

## Abstrak

*Pada jaman sekarang ini banyak perusahaan yang masih menggunakan pintu manual atau dengan kata lain pintu akan terbuka jika didorong atau ditarik terlebih dahulu. Jika ingin membuka, hal ini dapat memungkinkan adanya kecelakaan tangan yang terjepit apabila pintu tertutup dengan mendadak, terutama bagi anak-anak yang gemar sekali bermain dekat pintu. Tujuan dari penelitian ini adalah agar pengunjung di kantor CV. Bejo Perkasa merasa aman dan meminimalisir kecelakaan tersebut. Solusi dalam penelitian ini yaitu harus adanya penerapan sistem pendukung keputusan yang sangat akurat sehingga dapat memecahkan permasalahan tersebut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan fuzzy sugeno, metode ini diterapkan untuk mengakuratkan perhitungan agar kinerja sensor ultrasonic menjadi akurat. Jika jarak kurang dari 5 centimeter maka pintu akan terbuka, dan jika lebih dari itu maka pintu akan tertutup. Hasil dari penelitian ini adalah bahwa metode fuzzy sugeno sangat tepat diterapkan dalam penelitian ini.*

**Kata Kunci** :fuzzy sugeno,pengukuran keakuratan,jarak,pintu ,otomatis.

## Abstract

*Nowdays, many companies still use manual doors or in other words the door will open if pushed or pulled first. If you want to open, this allows accidents such as a pinched hand when the door closes suddenly, especially for children who love to play near the door. The purpose of this study is that visitors in the office of CV. Bejo Perkasa felt safe and minimized the accident. The solution in this research is that there must be a very accurate decision support sistem that can solve the problem. The method used in this research is to use Sugeno fuzzy, this method is applied to accurately calculate the performance of the ultrasonic sensor to be accurate. If the distance is less than 5 centimeters, the door will open, and if more than that, the door will close. The results of this study are that the Sugeno fuzzy method is very appropriate to be applied in this study.*

**Keywords** : fuzzy sugeno, measurement, accuracy, distance, door, automatic.

## 1 PENDAHULUAN

Pada saat ini teknologi semakin berkembang dengan sangat cepat dan semakin canggih. perkembangan teknologi ini pastinya sangat berkaitan dengan perkembangan teknologi computer. tetapi masih ada perusahaan – perusahaan besar yang belum memanfaatkan kemajuan teknologi tersebut, contohnya teknologi pintu. pintu adalah hal yang paling penting dalam sistem keamanan karena pintu merupakan akses utama untuk masuk dan keluar. saat ini untuk mengamankan pintu di gunakan kunci mekanik yang masih bersifat manual. seiring perkembangan teknologi, sistem keamanan pintu juga turut berkembang. berbagai sistem keamanan pintu digital telah di kembangkan. pintu otomatis adalah yang akan membuka apabila seseorang mendekatinya, tetapi terbuka selama jangka waktu yang telah di

tetapkan, misalnya 5 detik sebelum akhirnya menutup kembali. input –input ke sistem control dapat di berikan oleh sebuah sensor yang akan mendeteksi seseorang yang mendekati pintu dari luar dan sebuah sensor lainnya yang mendeteksi seseorang mendekati pintu dari dalam[1]. penelitian mengenai pintu otomatis juga telah di lakukan dengan membuat purwarupa pintu air otomatis sederhana yang mampu mengatur lebar bukaan dari pintu berdasarkan ketinggian air. ketinggian air ini di ukur menggunakan sensor ultasonik. hasil perhitungan dari sensor ini kemudian akan di baca oleh mikrokontroler untuk di lakukan proses perhitungan level bukaan dari pintu air dengan menggunakan metode fuzzy logic. proses fuzzy logic mengatur bukaan dari pintu air berdasarkan hasil baca dari sensor dan beberapa parameter yang bisa di tentukan sesuai kebutuhan[2]. pengaturan pintu bendungan secara otomatis di atur oleh mikrokontroler dan sensor ultrasonik jika kedekatan air mencapai 5 CM kama pintu akan terbuka jika di atas 5 CM maka pintu akan tertutup[3]. pintu perlintasan kereta api merupakan salahsatu teknologi yang terdapat dalam sistem pengamanan perlintasan kereta api. perlintasan kereta api di bagi dalam dua macam, yaitu perlintasan kereta sebidang dan perlintasan tidak sebidang. perlintasan sebidang yang di artikan sebagai sebagai elevasi jalan rel dan jalan raya ada pada satu bidang. perlintasan tidak sebidang yang di artikan sebagai elevasi jalan rel dan jalan raya tidak berada pada satu bidang. kecelakaan kereta api pada palang pintu perlintasan sebidang merupakan salahsatu peristiwa transportasi yang sering terjadi di indonesia[4]. pintu air merupakan pintu yang di buat oleh manusia, guna mengalirkan air sesuai dengan yang di butuhkan untuk berbagai macam tujuan. pada pintu tersebut di maksudkan untuk membendung air dari luar jika ketinggian air di luar pintu lebih tinggi adapun material dari pintu dapat di gunakan bermacam macam antara lain dari semen yang di campur batu, dari besi maupun dari karet yang di desain sedemikian rupa supaya dapat membendung air dari luar[5]. fuzzy logic adalah metodologi sistem control pemecahan masalah yang cocok untuk di implementasikan pada sistem, mulai dari sistem yang sederhana pada teori himpunan klasik yang di sebut juga himpunan crips (himpunan tegas) hanya di kenal dua kemungkinan dalam fungsi keanggotaanya yaitu kemungkinan termasuk keanggotaan himpunan logika 1 atau kemungkinan berada di luar keanggotaanya logika 0. namun dalam teori himpunan fuzzy tidak hanya memiliki dua kemungkinan dalam menentukan sifat keanggotaanya yang nilainya antara 0 dan 1. fungsi yang menetapkan nilai ini dinamakan fungsi keanggotaan yang di sertakan dalam himpunan fuzzy[6]. dalam kehidupan sehari hari sering kali har terkecil yang di lakukan oleh manusia baik dalam pemanfaatan air bersih sangat tergantung pada teknologi zaman sekarang, namun sering kali manusia tidak bisa mengontrol sepenuhnya penggunaan teknologi tersebut, mengakibatkan kelebihan jumlah volume air tidak sesuai dengan ukuran tangki air. dunia dan masyarakat kita menghadapi penggunaan air yang berlebihan baik untuk tujuan domestic maupun komersial dan itu adalah hal yang serius yang mempengaruhi keberlanjutan lingkungan kita. kelangkaan air yang di sebabkan oleh arus perubahan iklim ,seperti pola cuaca yang berubah (termasuk kekeringan atau banjir) meningkatnya polusi dan peningkatan manusia permintaan penggunaan air secara berlebihan[7]. bendungan adalah suatu kontruksi bangunan yang bertujuan untuk menahan laju air. bendungan juga dapat di manfaatkan sebagai pembangkit listrik (PLTA), irigasi, ataupun rekreasi. maka dari itu pengawasan terhadap bendungan perlu dilakukan agar pemanfaatanya dapat di rasakan secara terus menerus[8]. dengan menerapkan metode fuzzy logic untuk mengatur tingginya bukaan pintu air otomatis maka di harapkan akan memuat suatu pintu air yang lebih berguna dari pada pintu air yang sudah ada. Manfaat yang di harapkan adalah dapat mengurangi potensi banjir pada sungai atau terendamnya sawah sawah pada irigasi. sehingga penggunaan pintu air ini bermanfaat bagi banyak orang[9].

## 2 METODE PENELITIAN

### A. Metode Pengumpulan Data

Pada pengumpulan ini, dalam pengumpulan data menerapkan 3 metode. Yang pertama metode wawancara, dimana peneliti mengumpulkan data dengan cara bertanya secara langsung kepada pihak terkait dalam hal ini pemilik perusahaan. Metode ke dua yang peneliti lakukan adalah melakukan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian, dengan cara melakukan pencatatan secara langsung terhadap kejadian-kejadian yang sedang diteliti. Dan metode terakhir adalah studi pustaka pengumpulan data yang dilakukan dengan membaca buku-buku literatur, jurnal internet, majalah dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang sedang dilakukan.

#### B. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang peneliti lakukan adalah menganalisa data kedatangan pengunjung ke perusahaan CV bejo ketika melewati pintu otomatis, apakah ketika pengunjung melewati pintu tersebut akurat perhitungan sensor ultrasonik nya sehingga membuat pengunjung nyaman kebanyakan pintu otomatis tersebut banyak yang tidak akurat ketika pengunjung datang pintu tak langsung terbuka.

#### C. Fuzzy sugeno

Penalaran dengan metode Sugeno hampir sama dengan penalaran Mamdani, hanya saja output (konsekuen) sistem tidak berupa himpunan Fuzzy, melainkan berupa konstanta atau persamaan linear. Michio Sugeno mengusulkan penggunaan *singleton* sebagai fungsi keanggotaan dari konsekuen. *Singleton* adalah sebuah himpunan Fuzzy dengan fungsi keanggotaan yang pada titik tertentu mempunyai sebuah nilai dan 0 di luar titik tersebut. Ada 2 model Fuzzy metode Sugeno yaitu sebagai berikut:

##### a. Model Fuzzy Sugeno Orde-Nol

Secara umum bentuk model Fuzzy Sugeno Orde Nol adalah:

IF  $(x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ (x_3 \text{ is } A_3) \circ \dots \circ (x_N \text{ is } A_N)$  THEN  $z = k$  dengan  $A_i$  adalah himpunan Fuzzy ke- $i$  sebagai antesenden, dan  $k$  adalah suatu konstanta sebagai konsekuen.

##### b. Model Fuzzy Sugeno Orde-Satu

Secara umum bentuk model Fuzzy Sugeno Orde-Satu adalah:

IF  $(x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ (x_3 \text{ is } A_3) \circ \dots \circ (x_N \text{ is } A_N)$  THEN  $z = p_1 * x_1 + \dots + p_N * x_N + q$  dengan  $A_i$  adalah himpunan Fuzzy ke- $i$  sebagai antesenden, dan  $p_i$  adalah suatu konstanta ke- $i$  dan  $q$  juga merupakan konstanta dalam konsekuen.

Berdasarkan model Fuzzy tersebut, ada tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam implementasi metode Sugeno yaitu sebagai berikut:

##### 1) Pembentukan himpunan Fuzzy

Pada tahapan ini variabel input dari sistem Fuzzy ditransfer ke dalam himpunan Fuzzy untuk dapat digunakan dalam perhitungan nilai kebenaran dari premis pada setiap aturan dalam basis pengetahuan. Dengan demikian tahap ini mengambil nilai-nilai tegas dan menentukan derajat di mana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan Fuzzy yang sesuai.

##### 2) Aplikasi fungsi implikasi

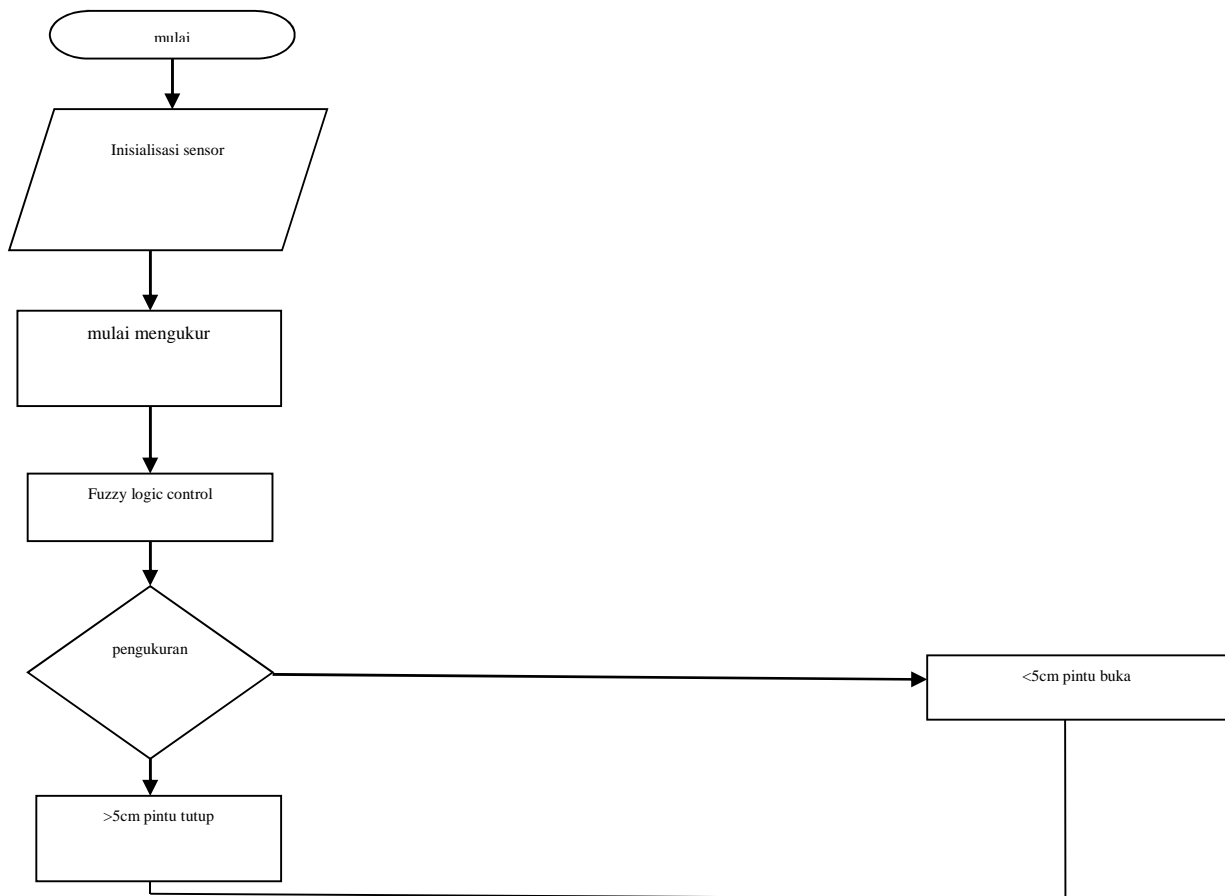
Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan Fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi Fuzzy. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah sebagai berikut: IF  $x$  is  $A$  THEN  $y$  is  $B$  dengan  $x$  dan  $y$  adalah skalar, dan  $A$  dan  $B$  adalah himpunan Fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai antesenden sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator Fuzzy seperti, IF  $(x_1 \text{ is } A_1) \circ (x_2 \text{ is } A_2) \circ (x_3 \text{ is } A_3) \circ \dots \circ (x_N \text{ is } A_N)$  THEN  $y$  is  $B$  dengan  $\circ$  adalah operator

(misal: OR atau AND). Secara umum fungsi implikasi yang dapat digunakan yaitu sebagai berikut:

1. Min (*minimum*) Fungsi ini akan memotong output himpunan Fuzzy.
2. Dot (*product*) Fungsi ini akan menskala output himpunan Fuzzy.

Pada metode Sugeno ini, fungsi implikasi yang digunakan adalah fungsi min[10]

#### D. Tahapan Penelitian



Gambar 1, Tahapan penelitian Sumber : (Hasil Pnelitian,2018)

Keterangan : ketika alat di hidupkan sensor ultrasonik mulai mengukur jarak yang ada di depannya, ketika sensor sudah membaca jarak maka akan di olah oleh metode fuzzy sugeno, jika jarak lebih

dari 5 CM maka pintu menutup, jika jarak kurang dari 5 CM maka pintu akan terbuka

### 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

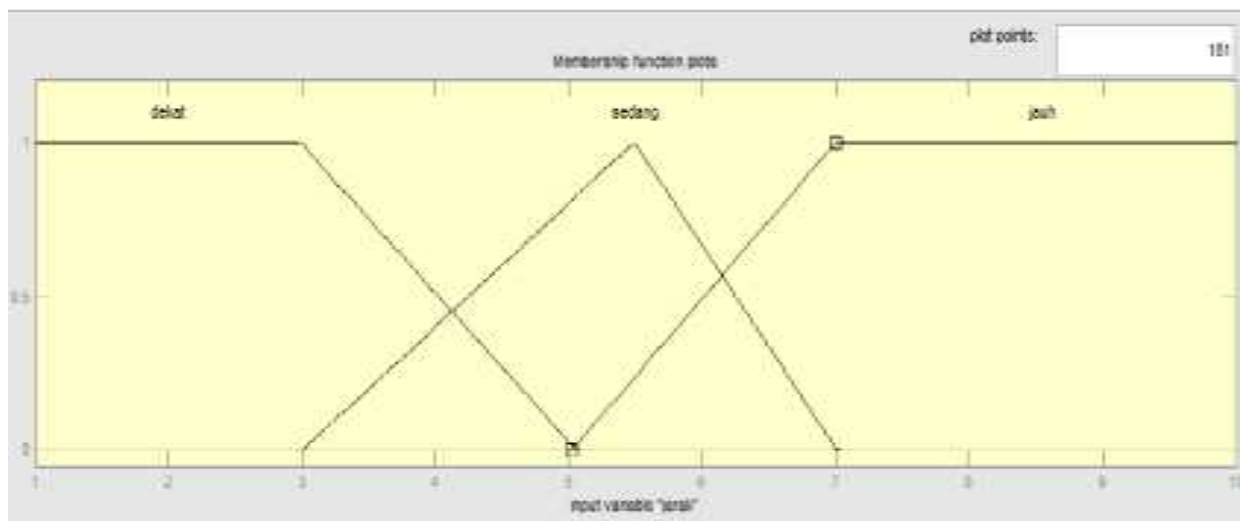
Tabel 1 Hasil pengujian pada sensor ultrasonik

Jarak halangan (CM)	Hasil Pengujian (CM)					Error %
	1	2	3	4	5	
5	5	5	5	5	5	0
10	10	10	10	10	10	0
15	15	15	15	15	15	0
20	20	20	20	19	20	0.8
25	24	25	25	25	25	0.667

Berdasarkan data yang di tampilkan dari hasil pengujian pada table, terlihat bahwa error pengukuran terkecil yakni 0% pada jarak 5,10 dan 15 cm, dan error pengukuran terbesar yakni sebesar 0.8 % pada jarak 20 cm. toleransi error yang di dihasilkan masih dalam batas kewajaran sehingga modul sensor layak di gunakan pengukuran dilakukan pada jarak 5 – 25 cm karena jarak ini lah yang akan di gunakan dalam program sistem pengukuran jarak.

#### Fungsi Keanggotaan

Dalam proses terdapat fungsi keanggotaan. Dapat digambarkan juga fungsi keanggotaan sensor



Gambar 2 fuzzyfikasi jarak

Dari gambar diatas, terlihat bahwa jarak memiliki fungsi keanggotaan diantaranya :

Dekat :

$$\begin{cases} 1 & x \leq 3 \\ \frac{5-x}{5-3} & 3 \leq x \leq 5 \\ 0 & x > 5 \end{cases}$$

.....1

Sedang :

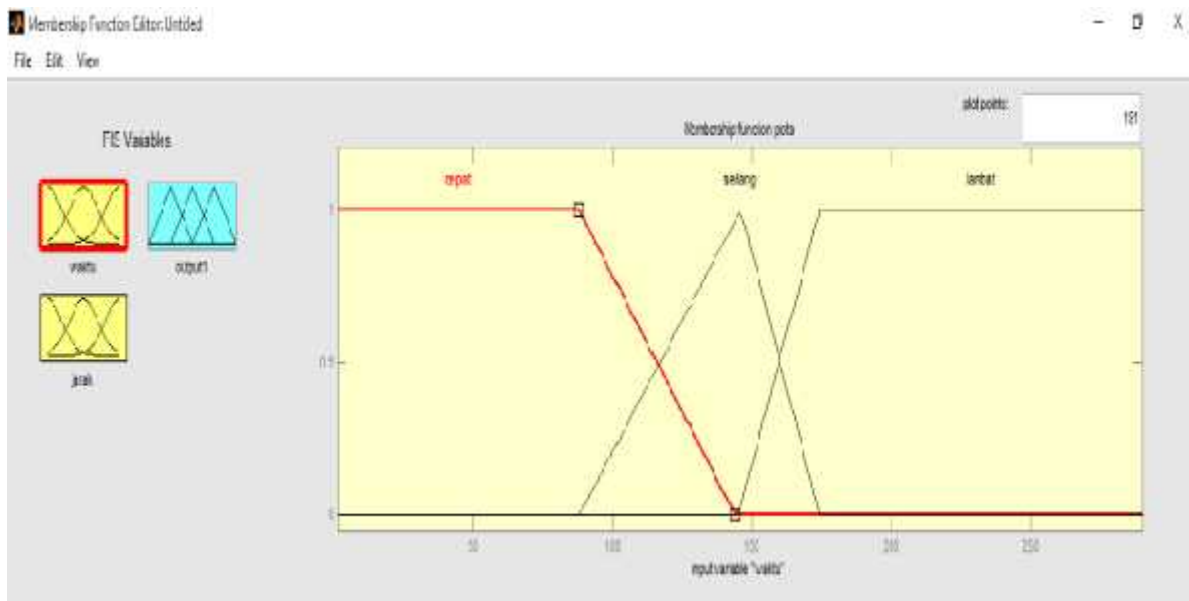
$$\begin{cases} 0 & x \leq 3/x \geq 7 \\ \frac{x-3}{5-3} & 3 \leq x \leq 5 \\ \frac{5-x}{7-5} & 5 \leq x \leq 7 \\ \frac{7-x}{7-5} & 5 \leq x \leq 7 \\ 0 & x > 7 \end{cases}$$

.....2

Jauh :

$$\begin{cases} 1 & x \leq 5 \\ \frac{7-x}{7-5} & 5 \leq x \leq 7 \\ 0 & x > 7 \end{cases}$$

.....3



Gambar 3 fuzifikasi waktu pantulan

Dekat :

$$\begin{cases} \frac{1}{1.3-x} & x \leq 87.21 \\ \frac{1.3-x}{1.3-8.2} & 87.21 \leq x \leq 145.35 \\ 0 & x > 145.35 \end{cases}$$

.....4

Sedang :

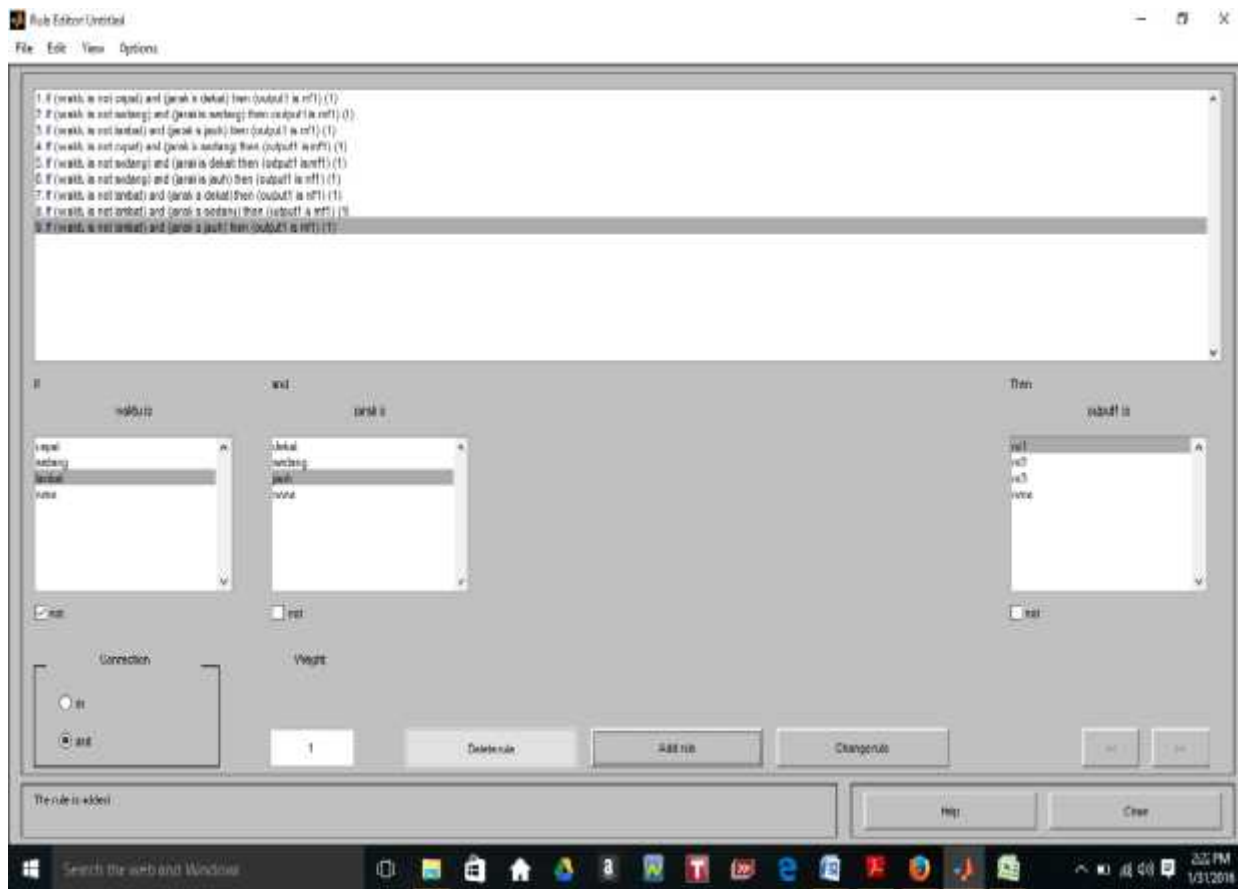
$$\begin{cases} 0 & x \leq 87.21/x \geq 174.42 \\ \frac{x-8.2}{1.3-x} & 87.21 \leq x \leq 174.42 \\ \frac{1.4-x}{1.4-1.3} & 145.35 \leq x \leq 174.42 \end{cases}$$

.....5

Jauh :

$$\begin{cases} 1 & x \leq 145.35 \\ \frac{1.4-x}{1.4-1.3} & 145 \leq x \leq 174.42 \\ 0 & x > 174.42 \end{cases}$$

.....6



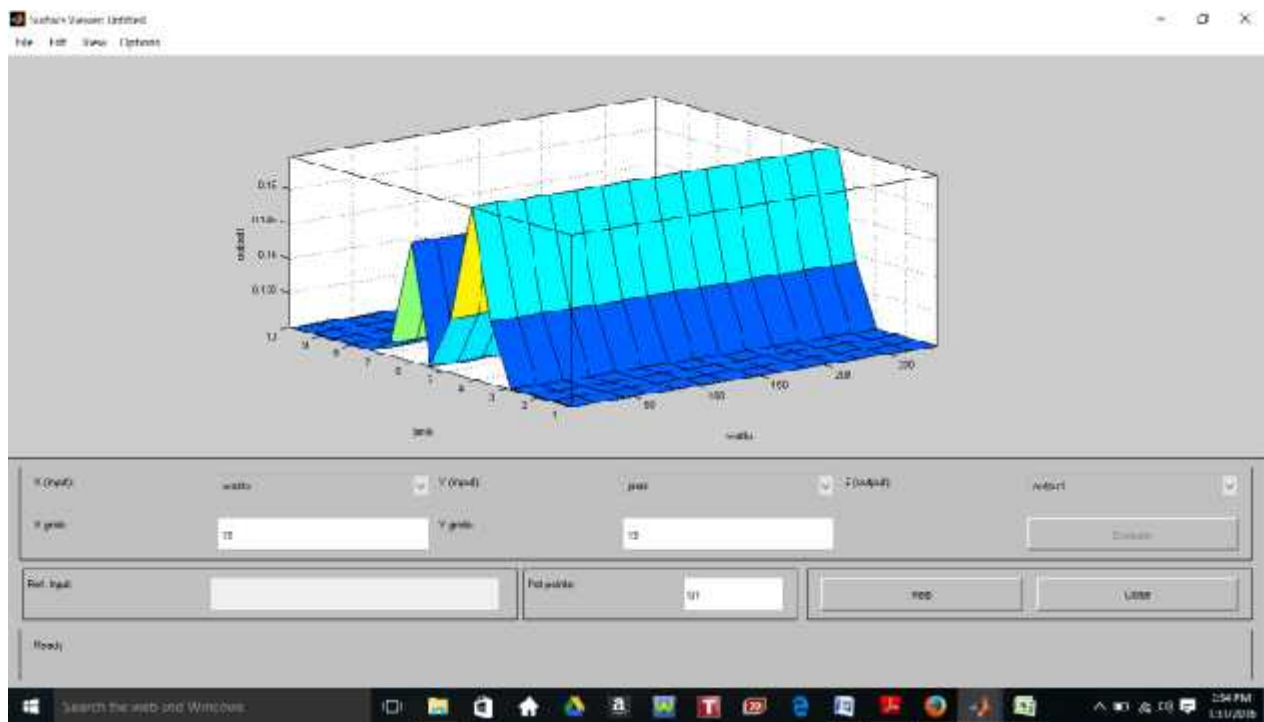
Gambar 4 Rule Base fuzzy

Keterangan :

- jika jarak dekat dan waktu cepat maka pintu terbuka
- jika jarak dekat dan waktu cepat maka pintu terbuka
- jika jarak dekat dan waktu cepat maka pintu terbuka
- jika jarak sedang dan waktu sedang maka pintu terbuka
- jika jarak sedang dan waktu sedang maka pintu terbuka
- jika jarak jauh dan waktu lama maka pintu tertutup
- jika jarak jauh dan waktu lama maka pintu tertutup
- jika jarak jauh dan waktu lama maka pintu tertutup
- jika jarak jauh dan waktu lama maka pintu tertutup
- jika jarak jauh dan waktu lama maka pintu tertutup

### proses Defuzifikasi

yang menjadi input dalam proses defuzifikasi adalah himpunan fuzzy yang di dapat dari komposisi aturan aturan (rule) yang telah di buat, sedangkan output yang di hasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut.



Gambar 5 defuzyfikasi

Fungsi dari defuzifikasi adalah untuk menterjemahkan informasi fuzzy, dari proses komputasi Defuzifikasi adalah proses akhir dari proses fuzzy logic.

Penulisan program rumus pada mikrokontroler adalah sebagai berikut :

$$\text{Penjumlahan} = ((\text{pred1} * \text{Z1}) + (\text{pred2} * \text{Z2}) + (\text{pred3} * \text{Z3}) + (\text{pred4} * \text{Z4}) + (\text{pred5} * \text{Z5}) + (\text{pred6} * \text{Z6}) + (\text{pred7} * \text{Z7}) + (\text{pred8} * \text{Z8}) + (\text{pred9} * \text{Z9}) + (\text{pred10} * \text{Z10}));$$

$$\text{Pembagi} = (\text{pred1} + \text{pred2} + \text{pred3} + \text{pred4} + \text{pred5} + \text{pred6} + \text{pred7} + \text{pred8} + \text{pred9} + \text{pred10});$$

$$\text{Zt} = \text{penjumlahan} / \text{pembagi}$$



Tabel 2 Hasil Perhitungan Fuzzy

No	jarak	Hasil fuzzy
1	1cm	2.4
2	2cm	1.9
3	3cm	1.4
4	4cm	0.9
5	5cm	0.4
6	6cm	0.0
7	7cm	0.0
8	8cm	0.0
9	9cm	0.0
10	10cm	0.0

#### 4 KESIMPULAN

1. pengukurak keakuratan jarak pada CV bejo dapat di bangun dengan pendekatan logika fuzzy sugeno.
2. Sistem pengukuran keakuratan jarak menggunakan sensor ultrasonic dengan pendekatan metode fuzzy sugeno sangat akurat di perhitunganya.

Saran :

1. Agar dapat berjalan secara optimal sistem pengukuran ini dapat menggunakan sensor yang lebih canggih agar dapat mengukur lebih akurat kembali dan dengan kebutuhan software dan hardware yang lebih mumpuni di bidang mikrokontroler.
2. Bagi peneliti lain untuk meneliti sensor jarak ini di mungkinkan dapat dengan metode lain.
3. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat dalam sensor pengukuran jakar di butuhkan masukan dan saran kritik agar dapat memperbaiki pengembangan dan penyempurnaan penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Dewi Dayanti Harahap, "Perancangan Pintu Otomatis Menggunakan Metode Fuzzy Logic Control," *J. Pelita Inform.*, vol. 18, no. April, pp. 318–322, 2019.
- [2] A. E. Prasetya, M. H. Hanafi, and B. H. Prasetio, "Rancang Bangun Pengendali Pintu Air Sungai Dengan Menggunakan Logika Fuzzy Dan Simple Additive Weighting," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 2, no. 6, pp. 2085–2093, 2018.
- [3] A. M. Yunita, N. N. Wardah, A. Sugiarto, E. Susanti, L. Sujai, and R. Rizky, "Water level measurements at the cikupa pandeglang bantendam using fuzzy sugenowith microcontroler-based ultrasonik sensor," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1477, no. 5, 2020, doi: 10.1088/1742-6596/1477/5/052048.
- [4] E. Supriyadi, A. Hermanto, P. Studi, T. Elektro, and F. T. Industri, "Kecepatan Kereta Api Dengan Metode Kendali Logika Fuzzy," vol. XX, no. 2, pp. 73–84, 2018.

- [5] T. D. W. dan Y. A. Sunardi, “PENGUNAAN METODE FUZZY TAKAGI-SUGENO DI ARDUINO UNO UNTUK PENGENDALI PINTU DAN POMPA AIR Sunardi, Th. Dwiati Wismarini dan Yunus Anis,” vol. 7, no. 1, pp. 43–51, 2015.
- [6] H. Novianto and D. Cahyono, “Sistem Pintu Air Otomatis Menggunakan Logika Fuzzy,” *Inf. J. Ilm. Bid. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 1, no. 2, pp. 125–130, 2016.
- [7] I. Adi, G. W. Nurcahyo, and J. Santoni, “Pendeteksi Volume Air Pendeteksi Volume Air Secara Otomatis Menggunakan Fuzzy,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 3, no. 1, pp. 11–16, 2019, doi: 10.29207/resti.v3i1.738.
- [8] T. C. Kusuma and E. Kurniawan, “KONTROL PINTU AIR BERBASIS FUZZY LOGIC PADA SISTEM BENDUNGAN ( DESIGN OF WATER DAM CONTROL SYSTEM BASED ON FUZZY LOGIC ) Input ( ultrasonik ) Arduino Mega 2560 ( fuzzy logic controller dan Web Server ) Motor DC + Web Server Stop Inisialisasi Set Point Bac,” vol. 3, no. 3, pp. 4023–4034, 2016.
- [9] D. Eka, P. Subekti, F. Teknik, and E. Universitas, “Desain Sistem Pengendali Pintu Air Otomatis Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Ketinggian Permukaan Sungai Dan Komunikasi Frekuensi Radio Design Automatic Sluice Control System Using Fuzzy Logic Based on the Level of the River and Radio Frequency Communica,” *e-Proceeding Eng.*, vol. 2, no. 3, pp. 7044–7049, 2015.
- [10] D. L. Rahakbauw, “Penerapan Logika Fuzzy Metode Sugeno Berdasarkan Data Persediaan Dan Jumlah Permintaan ( Studi Kasus : Pabrik Roti Sarinda Ambon ) Application of Fuzzy Logic Method Sugeno To Determine the Total Production of Bread ,” *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 9, pp. 121–134, 2015.