

Implementasi Metode Fuzzy Logic Untuk Mengidentifikasi Kandungan Zat Formalin Pada Daging Ikan Berbasis Mikrokontroler

Ade Setiawan *, Darjat Saripurna, S.Kom., M.Kom **, Faisal Taufik, S.Kom., M.Kom**

* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Komputer & Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

-

Keyword:

Formalin, Metode fuzzy, LCD,
Sensor Gas, Mikrokontroler,
Buzzer, LED, Pemanas Induksi

ABSTRACT

Formalin (Formaldehyde) merupakan senyawa kimia yang mempunyai manfaat begitu banyak, salah satunya ialah digunakan untuk mengawetkan jenazah disisi lain formalin (Formaldehyde) ini juga digunakan sebagai campuran bahan baku lem ataupun cat, saat ini formalin sudah jarang di perjual belikan di toko-toko yang menjual bahan kimia karena dikhawatirkan disalah gunakan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab, akan tetapi walaupun penjualan zat formalin dibatasi masih ada juga pedagang pasar yang menjual daging ikan yang mencampurkan bahan berbahaya tersebut kedalam ikan agar lebih awet dan tahan lama. Oleh sebab itu, dalam penelitian ini bertujuan menguji kandungan zat formalin pada daging ikan dengan mengimplementasikan metode Fuzzy logic pada sistemnya agar dapat mengidentifikasi kandungan zat formalin pada daging ikan. Dengan memanfaatkan sensor gas MQ-2 dan MQ-8, Mikrokontroler Atmega32A dan modul display, dan penerapan pemanas induksi pada alat ini digunakan untuk mengeluarkan gas pada daging ikan yang telah dipanaskan agar dapat dideteksi oleh sensor gas. Setelah itu alat ini akan memberikan informasi pada tampilan layar LCD mengenai kandungan zat formalin yang terdapat pada daging ikan yang ditambahkan zat formalin yang dijual di pasar.

Copyright © 201x STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author: *First Author

Nama : Ade Setiawan
Program Studi : Sistem Komputer
Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma
Email : adesetiawann09@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Seiring menjamurnya para pedagang daging ikan di pasar maka akan membuat konsumen merasa cemas dengan ketidak jujuran pedagang tersebut dalam menjual dagangannya, untuk itu dengan penerapan alat yang di barengi oleh sensor-sensor pendeteksi kadar gas, mampu memberikan hasil yang lebih konkrit, selain itu juga untuk dapat menghasilkan keluaran gas dari sampel yang diuji, penggunaan alat pemanas seperti kompor induksi semakin memudahkan manusia untuk dapat melihat banyaknya kandungan zat formalin yang terdapat pada daging ikan.

Disamping itu juga identifikasi yang dilakukan dengan metode *Fuzzy Logic* dan juga penggunaan Mikrokontroler Atmega32A sebagai sistem kendalinya, semakin membuktikan apakah daging yang di jual dipasar tersebut telah ditambahkan zat formalin atau tidak. Dengan mengimplementasikan metode *Fuzzy Logic* yaitu berhubungan dengan ketidak pastian atau ketidak jelasan sebagai sifat alami pada manusia. Untuk itu dengan pemilihan metode ini diharapkan memberikan hasil yang bersifat konstanta.

Penggunaan kandungan zat formalin dalam jumlah banyak tentunya beresiko terhadap kesehatan tubuh, indentifikasi yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan agar para konsumen lebih teliti dalam membeli produk daging yang dijual di pasaran. Sekilas perbedaan antara daging segar dan daging dengan tambahan zat formalin tidak ada bedanya. Untuk itu dilakukan pengujian yang mendasar terhadap olahan daging yang akan dikonsumsi, sebenarnya banyak cara untuk mengurangi kadar zat formalin yaitu dengan mencuci bersih lalu memasaknya dengan suhu sampai 100°Celsius. Akan tetapi cara tersebut hanya dapat mengurangi kadar zat formalin, dengan penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi mengenai kadar atau tingkatan zat formalin yang terdapat pada daging[1].

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Formalin

Formalin atau *Formaldehide* merupakan senyawa kimia H₂CO dengan konsentrasi bernilai rata – rata 37%, metanol 15% dan sisanya adalah air. Pada umumnya *Formaldehide* merupakan senyawa berupa gas yang dapat dengan mudah larut dalam air dengan bau yang sangat menusuk, lebih reaktif dan berbahaya apabila terhirup dikarenakan dapat menimbulkan iritasi pada saluran pernafasan, dan memberikan reaksi alergi yang cukup parah dan pada penelitian lain dapat menyebabkan kanker apabila mengenai kulit akan terasa terbakar dan dalam kasus terpapar dalam jumlah yang sangat besar dapat juga menimbulkan kematian.[2]

2.2 Sensor Gas

Sensor gas merupakan sebuah alat komponen elektronika yang bertujuan untuk mendeteksi suatu tekanan terhadap perubahan kondisi dan mengubahnya menjadi tegangan arus listrik. Umumnya sensor memiliki banyak jenis dan kegunaannya masing–masing baik itu untuk mengetahui besaran dari intensitas cahaya atau mengetahui jumlah volume yang terdapat pada suatu ruang lingkup.

2.1.1 Sensor MQ – 2

Sensor ini mampu mendeteksi hasil keluaran jenis gas yang dihasilkan dari proses pembakaran ataupun pemanasan, adapun jenis keluaran gas yang mampu dideteksi oleh sensor MQ – 2 seperti *Metane*, *Butane*, *LPG*, dan asap. Adapun keluaran pada sensor ini adalah berupa sinyal analog, sensor ini juga memerlukan tegangan catu daya sebesar 5 Volt dan juga nilai resistansinya akan berubah–ubah apabila terdapat keluaran gas yang terdeteksi[3].

2.1.2 Sensor MQ – 8

Sensor gas MQ-8 adalah jenis sensor yang mampu mendeteksi keluaran terhadap jenis gas hidrogen, selain itu juga sensor ini memiliki kepekaan terhadap alkohol, gas LPG dan asap lainnya. Namun memiliki tingkatan deteksi yang sedikit. Sensor jenis ini juga mempunyai umur yang cukup lama dalam pemakaiannya. Dan digunakan untuk mendeteksi kebocoran terhadap gas pada peralatan rumah tangga ataupun industri. Sensor ini merupakan sensor semikonduktor yang peka terhadap gas hidrogen dengan tingkatan akurasi yang cepat[4].

2.4 Relay

Relay merupakan jenis saklar elektronik (switch) yang dapat di operasikan dengan sistem, relay terdiri dari 2 bagian utama yaitu elektromagnetik (coil) dan mekanikal (keseluruhan kontak saklar/*switch*). relay juga mempunyai prinsip kerja yang berfungsi sebagai penggerak kontak saklar sehingga dengan arus rendah sekalipun dapat melakukan hantaran arus listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh pada kasus, *relay* yang mempunyai tegangan arus elektromagnetik 5v dan 50 mA untuk dapat menggerakkan peralatan listrik yang membutuhkan tegangan 220 V [5]

2.5 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (*liquid crystal display*) 20x4 merupakan suatu tampilan display berbahan yang berasal dari cairan kristal yang mana pengoperasiannya menggunakan sistem *dot matrix*[6]. Penggunaan LCD untuk menampilkan text banyak sekali digunakan pada kasus perancangan menggunakan mikrokontroler, LCD juga dapat berfungsi sebagai penampil dari hasil keluaran sebuah sensor. Sementara itu modul LCD Matrix juga tersedia dalam berbagai jenis ukuran karakter dan baris dengan masing - masing karakter nya akan di ubah kedalam baris *pixel*[7].

2.6 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan perangkat elektronika digital yang berfungsi memasukan dan keluaran dari hasil kendali dengan program yang dapat ditulis dan dihapus sesuai perintah yang digunakan. Secara umum

mikrokontroler sebenarnya hanya mampu membaca dan menulis data. Selain itu juga mikrokontroler merupakan *chip* yang dapat digunakan untuk mengontrol peralatan elektronika. Yang menekankan fungsi dari efisiensi dan efektifitas pendanaan biaya. Jenis mikrokontroler Atmega32 merupakan salah satu keluaran dari besutan perusahaan ternama yaitu atmel. Mikrokontroler jenis ini juga memiliki *flash memory* sebesar 32KB dan 32 jalur *input* maupun *output*. Serta dibekali dengan ADC 8 kanal dengan resolusi 10 - bit dan 4 kanal sebagai PWM[8].

2.7 Pemanas Induksi

Pemanas induksi yaitu merupakan sistem pemanas yang disebabkan karena proses induksi medan magnet dan akan menimbulkan panas pada objek bila terkena induksi dari medan magnet. Pada objek maka akan timbul arus *eddy* yang mana arah melingkarnya melingkupi medan magnet yang menembus objek[9]. Prinsip kerja dari kompor induksi ialah dengan mengubah besaran tegangan listrik menjadi medan magnet untuk dapat menghasilkan panas. Dan sumber perantara panas nya bisa juga panci atau wajan. Yaitu dengan cara meletakkan wajan atau panci diatas induksi medan magnet, maka wajan atau panci tersebut akan panas.

2.8 Fan

Umumnya Fungsi fan sering di temukan pada personal komputer (PC). Namun Fan juga berfungsi untuk mengatur jumlah aliran udara yang masuk maupun keluar dan menghembuskan udara baik itu udara segar ataupun udara yang di kondisikan pada suatu ruangan dan menghembuskan udara panas ke luar. fan juga dimanfaatkan untuk mengendalikan suhu didalam ruangan agar tetap stabil[10].

2.9 Buzzer

Buzzer merupakan suatu komponen dari elektronika yang dapat memiliki fungsi sebagai pengubah suatu getaran listrik menjadi getaran suara. Umumnya prinsip kerja dari *buzzer* itu sendiri hampir sama dengan *loud speaker*. Oleh karena itu *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian dari kumparan tersebut akan dialiri arus listrik sehingga terjadi elektromagnetik dalam kumparan tersebut, dari kumparan tadi terjadi gaya tarik menarik ke dalam atau keluar tergantung dari arus dan polaritas magnetiknya, hal ini dikarenakan jika kumparan dipasang pada diafragma maka dari setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik dan membuat udara tersebut akan menghasilkan suara [11]

2.10 Metode Fuzzy

Metode fuzzy logic pertama kali di perkenalkan bernama Lotfi A. Zadeh, seorang profesor dari universitas california di barkeley yaitu pada tahun 1965. Fuzzy logic memiliki penegelompokan derajat keanggotaan dalam rentang 0 (nol) sehingga dengan pengolahan digital atau diskrit hanya memiliki dua nilai satu atau no. fuzzy logic dapat mengolah suatu nilai yang tidak pasti atau masih di ragukan kebenarannya seperti “tinggi”. “rendah” dan “kecil”. Dengan metode fuzzy logic. Komputer dapat melakukan pengolahan terhadap ketidak pastian sehingga dapat digunakan untuk memutuskan suatu yang benar-benar membutuhkan kecerdasan manusia dalam penalaran. Sebaliknya metode fuzzy logic merupakan logika yang memiliki kekaburan atau kesamaran terhadap benar atau salah [12].

3. METODE PENELITIAN

Dalam pendekatan metode ini juga biasanya menggunakan pendekatan eksperimental, Unsur-unsur yang terdapat dari pendekatan ini biasanya adalah mengenai perancangan percobaan dan desain berdasarkan dari data primer dan data sekunder yang telah di dapatkan. Data perancangan metode penelitian ini terdapat beberapa langkah yaitu *Data Collecting* atau pengumpulan data dan *Study Literature* atau kajian pustaka, didalam melakukan penelitian ini mempunyai beberapa cara yaitu sebagai berikut :

a. Observasi

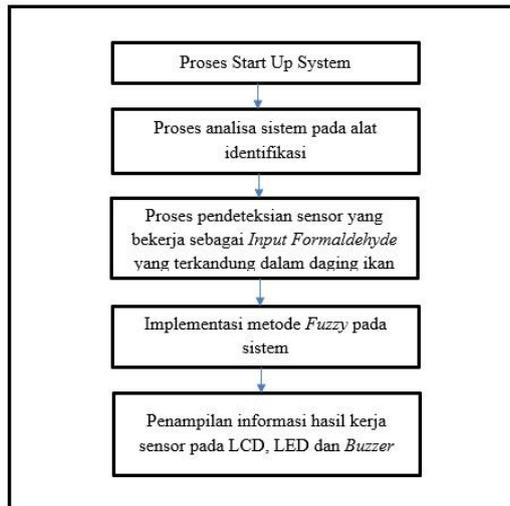
Yaitu suatu cara pengumpulan data dengan mengadakan pengamatan secara langsung terhadap suatu objek yang penelitian sehingga didapatkan data yang akurat, dan mengadakan pencatatan sistematis tentang hal-hal yang diamati.

b. Wawancara

Dari kegiatan wawancara ini juga di lakukan untuk mendapatkan manfaat dari sisi positif dan sisi negatif terhadap kandungan zat formalin, sekaligus bagaimana cara mengatasinya jika harus terpapar langsung dengan bahan kimia *Formaldehyde* (formalin).

c. Pengujian/Testing

Melakukan pengujian terhadap alat agar dapat mendeteksi kandungan zat formalin pada daging ikan maupun program yang dibuat agar mendapatkan hasil yang sesuai dengan diinginkan.



Gambar 3.1 Algoritma Sistem Kerja Alat Identifikasi Kandungan Zat Formalin

Sistem pada gambar 3.1 menjelaskan proses aliran kerja sistem yang mendefinisikan *Input* dan *Output*. Berikut ini adalah proses dari kerja alat identifikasi sebagai pendekteksi kandungan zat formalin pada daging.

1. Proses *Start Up System* : yaitu pada saat pertama sekali menghidupkan sistem atau alat dijalankan pada saat *Button* mulai ditekan.
2. Proses analisa : yaitu proses analisis sistem pada saat program dari alat identifikasi zat formalin.
3. Proses pendeteksian sensor : yaitu proses dimana sensor akan mendeteksi *input* gas yang dihasilkan oleh formalin.
4. Implementasi metode *Fuzzy* : yaitu proses dimana sensor akan memproses data *Input*-an yang masuk dari sensor MQ-2, MQ-8 untuk diproses menjadi hasil *Output*.
5. Penampilan informasi dari LCD, LED dan Buzzer : yaitu proses terakhir pada hasil penelitian dan akan di tampilkan sebagai indikator dari hasil sistem yang dilakukan.

4. ANALISA DAN HASIL

Adapun bentuk tabel dari analisa sistem fuzzy logic adalah sebagai berikut :

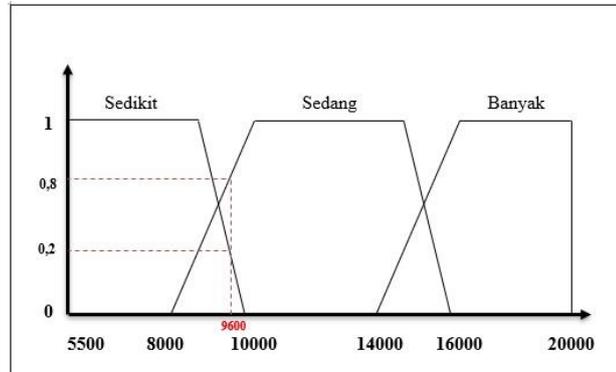
Tabel 4.1 Variabel Sistem Fuzzy Logic

Fungsi	Nama Variabel	Nama himpunan fuzzy	Semesta pembicaraan (%)	domain
<i>Input</i>	Sensor Gas (1) metana	Sedikit	[5000..20000]	[5500..10000]
		Sedang		[8000..16000]
		Banyak		[14000..20000]
	Sensor Gas (2) hidrogen	Rendah	[100..1000]	[150..500]
		Sedang		[300..700]
		Tinggi		[600..1000]
<i>Output</i>	LCD	Aman	[1..5]	[0-2]
		Waspada		[1-4]
		Berbahaya		[3-5]
	LED	Hijau	[1..5]	[0-2]
		Kuning		[1-4]
		Merah		[3-5]
	<i>Buzzer</i>	<i>On</i>	[0 - 1]	[0-1]
		<i>Off</i>		[0-1]

1. *Fuzzification*

Bagaimana jika kondisi *Input* gas metana pada sensor (1) bernilai 9600 ppm dan *Input* gas hidrogen dari sensor (2) bernilai 690 ppm dengan *Fuzzy* mamdani?

a. Derajat Keanggotaan gas metana 9600 ppm pada sensor (1)



Gambar 4.2 Derajat keanggotaan gas metana 9600 ppm pada sensor (1)

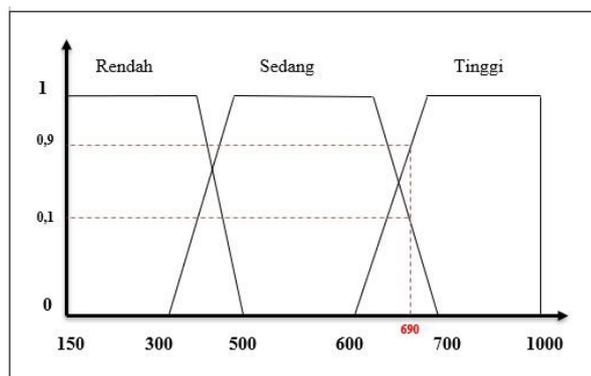
Penjumlahan Nilai keanggotaan dari gas metana pada sensor (1)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x)/(d - c); & x \geq d \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sedang}}[9500] &= (9600 - 8000) / (10000 - 8000) \\ &= 1600/2000 \\ &= 0,8 \text{ (80\% Sedang)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sedikit}}[9500] &= (10000 - 9600) / (10000 - 8000) \\ &= 400/2000 \\ &= 0,2 \text{ (20 \% Sedikit)} \end{aligned}$$

b. Derajat keanggotaan gas hidrogen 690 ppm pada sensor (2)



Gambar 4.3 Derajat Keanggotaan gas hidrogen 690 ppm pada sensor (2)

Penjumlahan Nilai keanggotaan dari gas hidrogen pada sensor (2)

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \text{ atau } x \geq d \\ (x - a)/(b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & b \leq x \leq c \\ (d - x)/(d - c); & x \geq d \end{cases}$$

$$\begin{aligned} \mu_{\text{Sedang}}[690] &= (700 - 690) / (700 - 600) \\ &= 10/100 \\ &= 0.1 \text{ (10\% Sedang)} \\ \mu_{\text{Tinggi}}[690] &= (690 - 600) / (700 - 600) \\ &= 90/100 \\ &= 0,9 \text{ (90\% Tinggi)} \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat disimpulkan bahwa nilai keanggotaan gas metana pada sensor (1) 9600 ppm berada 20% pada himpunan sedikit, 80% pada himpunan sedang dan 0% pada himpunan banyak. Dan nilai dari keanggotaan gas hidrogen pada sensor (2) 690 ppm berada 0% pada himpunan rendah, 10% pada himpunan sedang, 90% pada himpunan tinggi

2. Dari derajat keanggotaan tersebut, dapat di buat beberapa aturan dari *Inference Rule* sesuai pada tabel berikut :

Tabel 4.2 Aturan *Fuzzy* Pada Sistem Kontrol

		Sensor (1) gas metana		
		Sedikit	Sedang	Banyak
Sensor (2) Gas hidrogen	Rendah	LCD (Aman), LED (Hijau) & <i>Buzzer (Off)</i>	LCD (Waspada), LED (Kuning) & <i>Buzzer (On)</i>	LCD (Waspada), LED (Kuning) & <i>Buzzer (On)</i>
	Sedang	LCD (Waspada), LED (Kuning) & <i>Buzzer (On)</i>	LCD (Waspada), LED (Kuning) & <i>Buzzer (On)</i>	LCD (Bahaya), LED (Merah) & <i>Buzzer (On)</i>
	Tinggi	LCD (Waspada), LED (Kuning) & <i>Buzzer (On)</i>	LCD (Bahaya), LED (Merah) & <i>Buzzer (On)</i>	LCD (Bahaya), LED (Merah) & <i>Buzzer (On)</i>

Dari defenisi aturan yang telah di perlihatkan pada tabel 3.2 diatas maka terdapat 12 aturan *fuzzy* yaitu :

- If (S1 is Sedikit), And (S2 is Rendah) Than LCD is (Aman), LED is (Hijau) And Buzzer is Off .*
- If (S1 is Sedang), And (S2 is Rendah) Than LCD is (Waspada), LED is (Kuning) And Buzzer is On .*
- If (S1 is Banyak), And (S2 is Rendah) Than LCD is (Waspada), LED is (Kuning) And Buzzer is On .*
- If (S1 is Sedikit), And (S2 is Sedang) Than LCD is (Waspada), LED is (Kuning) And Buzzer is On .*
- If (S2 is Sedang), And (S1 is Sedang) Than LCD is (Waspada), LED is (Kuning) And Buzzer is On .*
- If (S2 is Banyak), And (S1 is Sedang) Than LCD is (Bahaya), LED is (Merah) And Buzzer is On .*
- If (S2 is Sedikit), And (S1 is Tinggi) Than LCD is (Waspada), LED is (Kuning) And Buzzer is On .*
- If (S2 is Sedang), And (S1 is Tinggi) Than LCD is (Bahaya), LED is (Merah) And Buzzer is On .*
- If (S1 is Banyak), And (S2 is Tinggi) Than LCD is (Bahaya), LED is (Merah) And Buzzer is On .*

Tabel 4.3 Kombinasi Keluaran Dari Rule

		Sensor (1) gas metana		
		Sedikit 0.2	Sedang 0.8	Banyak
Sensor (2) Gas hidrogen	Tinggi 0.9	LCD (Waspada), LED (Kuning) & Buzzer (On)	LCD (Bahaya), LED (Merah) & Buzzer (On)	LCD (Bahaya), LED (Merah) & Buzzer (On)
	Sedang 0.1	LCD (Waspada), LED (Kuning) & Buzzer (On)	LCD (Waspada), LED (Kuning) & Buzzer (On)	LCD (Bahaya), LED (Merah) & Buzzer (On)
	Rendah	LCD (Aman), LED (Hijau) & Buzzer (Off)	LCD (Waspada), LED (Kuning) & Buzzer (On)	LCD (Waspada), LED (Kuning) & Buzzer (On)

Penerapan operator *AND* pada Nilai Keanggotaan untuk menemukan hasil bobot yang sesuai, yaitu dengan memilih nilai minimum kerana pada penjelasan tersebut menggunakan operator *AND*.

$$\begin{aligned}
 \text{Gas Metana (Sensor 1)} &= \{0.8, 0.2\} \\
 \text{Gas hidrogen (Sensor 2)} &= \{0.1, 0.9\} \\
 \text{Keluaran Gas} &= \{\text{MIN}(0.8,0.1), \text{MIN}(0.8,0.9), \\
 &\quad \text{MIN}(0.2,0.1), \text{MIN}(0.2,0.9)\} \\
 &= \{0.1, 0.8, 0.2, 0.2\}
 \end{aligned}$$

Setelah langkah di atas didapatkan maka nilai yang di terapkan pada operator *AND* Dimasukan ke dalam tabel, seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 4.4 Penerapan Operator AND

		Sensor (1) gas metana		
		Sedikit 0.2	Sedang 0.8	Banyak
Sensor (2) Gas hidrogen	Tinggi 0.9	0.2	0.8	LCD (Bahaya), LED (Merah) & Buzzer (On)
	Sedang 0.1	0.2	0.1	LCD (Bahaya), LED (Merah) & Buzzer (On)
	Rendah	LCD (Aman), LED (Hijau) & Buzzer (Off)	LCD (Waspada), LED (Kuning) & Buzzer (On)	LCD (Waspada), LED (Kuning) & Buzzer (On)

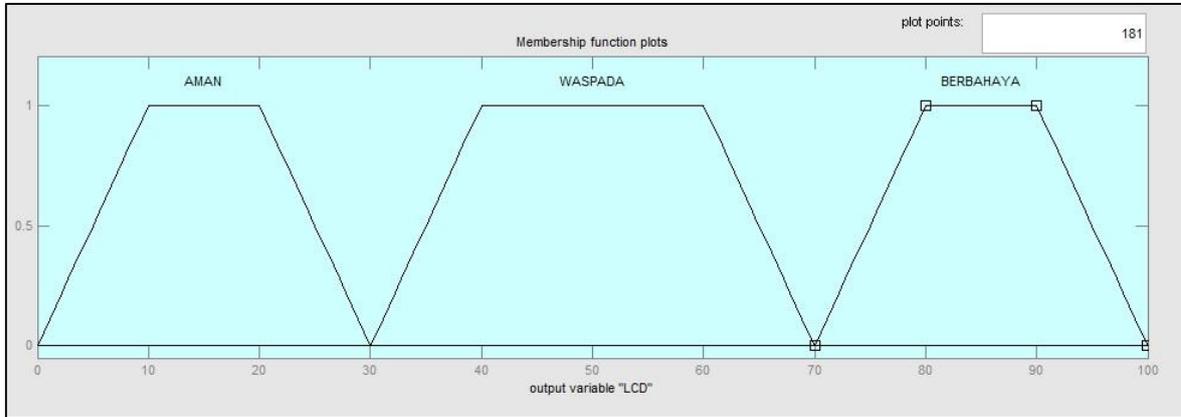
3. Defuzzification

Setelah mendapatkan Nilai dari penerapan operator *AND*, maka diperoleh hasil :

$$\begin{aligned}
 f &= \{0.1, 0.8, 0.2, 0.2\} \\
 f &= \{\text{LCD (Waspada), LED (Kuning) \& Buzzer (On), (LCD (Bahaya), LED (Merah) \& Buzzer (On), (LCD (Waspada),LED (Kuning) \& Buzzer (On), (LCD (Waspada), LED (Kuning) \& Buzzer (On)}
 \end{aligned}$$

Penentuan hasil akhir yaitu dengan menggunakan konsep dari metode *Max Method* Pada *Fuzzy* mamdani, yaitu dengan pengambilan pada nilai tertinggi ialah: $\{0.1, 0.8, 0.2, 0.2\} = "0.8"$ dengan hasil "LCD (Bahaya), LED (Merah) & *Buzzer* (On).

Jadi, apabila *input* dari gas metana (Sensor 1) bernilai 9600 ppm dan *Input* pada gas hidrogen (Sensor 2) bernilai 690 ppm, maka *Output* adalah "LCD (Bahaya), LED (Merah) & *Buzzer* (On).



Gambar 4.4 Tampilan derajat keanggotaan Ouput pada LCD



Gambar 4.5 Hasil pengujian terhadap matlab

5. KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian terhadap sampel daging yang di beri kandungan zat formain, maka dapat disimpulkan yaitu :

1. Untuk dapat mengidentifikasi kandungan zat formalin dilakukan dengan cara memberikan zat formalin dengan bantuan suntik *Diposable* pada sampel daging ikan yang di uji, yang mana daging yang sudah di suntikan senyawa kimia berformalin kemudian diletakan di atas lempengan besi pemanas induksi yang mana hasil dari pemanasan tersebut akan mengasilkan gas metana dan gas hidrogen yang akan di deteksi oleh kedua sensor tersebut.
2. Metode *Fuzzy* yang digunakan untuk mengimplementasikan alat identifikasi zat formalin pada daging merupakan sebuah nilai *Input* yang akan dibaca oleh kedua sensor gas sebagai *crisp input* yang mana dari

- data tersebut dilakukan proses *Fuzzyfication* yang akan menghasilkan *Fuzzy Rules* dan kemudian dilakukan proses *Defuzzyfication* sehingga menghasilkan keluaran atau nilai *Crisp Value* yang dibutuhkan.
3. Untuk dapat menerapkan pemanas induksi ke dalam sebuah alat identifikasi zat formalin yaitu dengan cara membuat komponen pemanas induksi sendiri yang mana dari pemanas induksi ini sangat perlukan untuk memanaskan sebuah sampel daging ikan yang telah diberi senyawa kimia zat formalin agar dapat menghasilkan gas. Kumparan tembaga yang di buat melingkar akan menghasilkan medan magnet dan akan menghasilkan panas bila terkena benda seperti besi atau kaleng

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan Syukur yang paling utama dipanjatkan kepada Allah SWT. Atas rahmat dan hidayahnya memberikan nikmat iman serta kesehatan sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini, sholawat dan juga salam dipanjatkan kepada Nabi Junjungan Rasulullah SAW. Semoga kita mendapatkan syafa'at nya di yaumul akhir.

Kepada kedua Orang Tua saya yang saya cintai dalam memberikan nasehat serta arahnya kepada saya. Dan atas dukungan serta kegigihan kerja kerasnya menjadikan penyemangat dalam menyelesaikan jurnal ilmiah ini, dan kepada Seluruh kerabat saya yang selalu memberikan Motivasi sekaligus semangat kepada saya.

REFERENSI

- [1] N. Yulisa, E. Asni, and M. Azrin, "Uji Formalin pada Ikan Asin Gurami di Pasar Tradisional Pekanbaru," *J. Fak. Kedokt. Pekanbaru*, vol. 1, no. 2, pp. 1–12, 2014.
- [2] M. S. S. Rian Al Fadli, Muh. Nuh Ibrahim, "Analisis Kandungan Zat Pengawet Formalin Pada Terasi Yang Diperdagangkan Di Pasar Tradisional Kota Kendari," *Sains dan Teknol. Pangan*, vol. 1, no. 1, pp. 73–78, 2016.
- [3] S. Sensor, A. Asap, A. Tujuan, and S. Mq, "MQ 2 Sebagai Sensor Anti Asap Rokok ... (Mauludin dkk.)," *Tek. Inform. Fak. Tek. Univ. Wahid Hasyim*, pp. 260–265, 2016.
- [4] M. Ronaldo, "Alat Ukur Gas Hidrogen pada Air Menggunakan Sensor MQ-8," 2018.
- [5] I. Sofa, P. Studi, T. Elektro, F. Teknik, and U. M. Surakarta, "Kendali piranti aktuator pada peralatan mesin cuci mobil otomatis berbasis relay dan plc," 2017.
- [6] I. Zulkarnain, Z. Azmi, A. Pranata, and F. R. Hidayat, "Sistem Kendali Temperature dan Humadity Pada Kotak Penyimpanan Kamera DSLR Menggunakan Metode Fuzzy Berbasis Arduino," vol. 18, no. 1, pp. 75–81, 2019.
- [7] R. Kurniawan, "Perancangan Alat Monitoring Arus Pada Circuit Breaker Dengan Menggunakan Sensor Acs712 Dan Tampilan Lcd," *INFORMATIKA*, vol. 10, no. 1, p. 12, 2018.
- [8] D. Adityawarman, O. Zebua, and L. Hakim, "Rancang Bangun Alat Ukur Arus Menggunakan Transformator Arus Berbasis Mikrokontroler Atmega32," *Electrician*, vol. 8, no. 2, pp. 45–56, 2014.
- [9] U. B. Luhur and U. B. Luhur, "DAN KENDALI LOGIKA FUZZY PADA," vol. 2, no. 1, pp. 212–218.
- [10] A. Triyanto and N. Nurwijayanti, "Pengatur Suhu dan Kelembapan Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Mikrokontroler ATmega16," *J. Kaji. Tek. Elektro Univ. Suryadarma Jakarta*, vol. 18, no. 1, pp. 25–36, 2016.
- [11] A. Nurdianto, D. Notosudjono, and H. Soebagia, "Rancang bangun sistem peringatan dini banjir (early warning system) terintegrasi internet of things," pp. 1–10.
- [12] N. A. Hsb, "PADA TANAMAN HIAS DENGAN MENGGUNAKAN," vol. 18, pp. 417–422, 2019.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	<p>Ade Setiawan Pria kelahiran Medan Krio, 22 Oktober 1998 merupakan anak ke 3 dari 3 bersaudara pasangan dari bapak Selamet Riadi dan Ibu Suriana Br. Sitepu. Mempunyai pendidikan Dasar (SD) di sekolah MisS Al-Wahsliyah Medan Krio dan selesai pada tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan Menengah Pertama (SMP) di MTsS Al-Washliyah Medan Krio selesai pada tahun 2012, setelah itu melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK Ar-Rahman Medan dengan mengambil jurusan Teknik Komputer dan Jaringan (TKJ) dan selesai pada tahun 2015. Dan saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di perguruan Tinggi Swasta STMIK Triguna Dharma Medan dengan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer.</p>
	<p>Darjat Saripurna, S.Kom., M.Kom Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>
	<p>Faisal Taufik, S.Kom., M.Kom Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>