

# Rancang Bangun Pendeteksi dan Penetralisir Asap Rokok Dalam Ruangan Menggunakan Sensor Mq-2 Dan Metode Fuzzy Logic

Dina Wulan Nurjanah  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
if17.dinanurjanah@mhs.ubpkarawang.ac.id

Hanny Hikmayanti Handayani  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
hanny.hikmayanti@ubpkarawang.ac.id

Ayu Ratna Juwita  
Universitas Buana Perjuangan  
Karawang, Indonesia  
ayujr@ubpkarawang.ac.id

*Abstract*— Saat ini sangat banyak perokok aktif di Indonesia. Hal ini juga menimbulkan masalah bagi orang yang tidak merokok karena dapat terpapar oleh asap rokok. Hal ini mengkhawatirkan bagi kesehatan karena rokok mengandung berbagai macam zat yang mengganggu kesehatan. Dalam penelitian ini dibangun suatu alat dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan Sensor MQ-2 yang dapat mendeteksi dan mengukur kadar konsentrasi asap rokok dalam suatu ruangan yang juga dilengkapi dengan Buzzer dan kipas untuk bisa menetralisir kondisi udara dalam ruangan. Perangkat ini juga menggunakan Algoritma Fuzzy untuk pengambilan keputusannya. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, sensor MQ-2 dapat membaca kadar konsentrasi asap dengan nilai jumlah selisih yaitu 6,33 ppm, selisih terkecil yaitu -0,1 ppm dan nilai selisih terbesar yaitu 0.98 ppm. Nilai yang didapat di proses oleh fuzzy logic untuk menentukan adanya asap rokok, serta mengaktifkan komponen Buzzer, Kipas, Relay saat asap terdeteksi dan database mendapatkan informasi.

**Kata kunci** — Arduino, Fuzzy Logic, Sensor Mq2.

## I. PENDAHULUAN

Merokok merupakan aktivitas yang tidak asing lagi bagi kita, dalam kehidupan sehari-hari pada saat sekarang ini. Kegiatan ini dapat kita temui dimana saja, didaerah pedesaan maupun didaerah perkotaan, bahkan ditempat fasilitas-fasilitas umum, seperti tempat kerja, angkutan umum, tempat ibadah, arena kegiatan anak-anak, tempat pelayanan kesehatan dan instansi pendidikan seperti sekolah, kampus dan perkantoran.[1] Kegiatan merokok ini seakan tidak pernah terlepas dari kehidupan masyarakat. Merokok menjadi masalah karena menimbulkan banyak kerugian, baik dari segi sosial, moral, ekonomi finansial, maupun kesehatan yang dapat mengakibatkan kematian atau penurunan Sumber Daya Manusia yang produktif. [2]

Dengan perkembangan teknologi yang semakin meningkat, penelitian terkait dengan penanggulangan asap rokok telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya adalah penelitian yang menggunakan sensor MQ-2 sebagai pendeteksi asap. merancang deteksi asap rokok dan penetralisir menggunakan metode PI, Penelitian tersebut memproses jaringan data antara mikrokontroler ke aplikasi. Sehingga sistem yang dibangun menampilkan hasil berupa nilai dari masukan sensor kondisi asap dan sensor nilai pada aplikasi.[3]. Rancang Bangun Sistem pendeteksi asap rokok didalam ruangan berbasis Mikrokontroler Arduino uno. Telah berhasil dirancang dan dibangun system deteksi asap rokok dengan menggunakan Arduino uno atmega. [4] terhadap kandungan gas pada asap rokok, yang selanjutnya tegangannya diolah melalui rangkaian elektronika sehingga keluarannya berupa suara, dan kipas sebagai penstabil atau pengurai udara dalam suatu ruangan.[5]

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dalam penelitian ini dibangun alat untuk mendeteksi dan mengukur konsentrasi kandungan partikel yang terkandung pada asap rokok dengan menggunakan sensor MQ-2 dan metode fuzzy

logic. Perangkat ini juga dilengkapi dengan buzzer, lcd, fan dc yang berfungsi sebagai peringatan adanya asap rokok dan dengan menetralkan asap rokok tersebut.

## II. DATA DAN METODE

### A. Bahan dan Peralatan

Bahan Objek penelitian adalah Perangkat Deteksi Asap Rokok. Dimana penulis akan melakukan penelitian mengenai perangkat deteksi asap rokok yang mampu mendeteksi asap rokok dan mengeluarkan alarm peringatan serta mampu menetralkan udara di ruangan dari asap rokok yang terdeteksi.

#### 1) Perangkat Keras

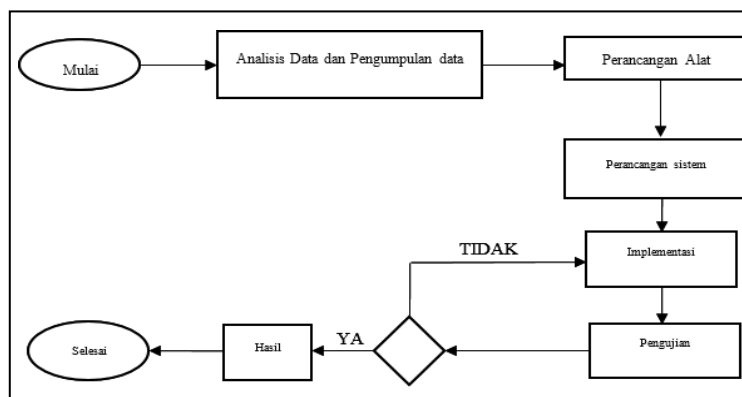
- Nodemcu ESP8266
- Kabel *jumper*
- Buzzer
- Relay
- Kipas fan dc
- Lcd
- Adaptor
- Mq-2

#### 2) Perangkat Lunak

- Arduino IDE
- *Sublime text*

### B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari 5 (Lima) tahap. Tahap pertama yaitu menganalisa dan pengumpulan data dari sumber literatur, berikutnya melakukan perancangan alat dan sistem. Tahap kedua melakukan implementasi menghubungkan alat dan sistem dengan metode *fuzzy logic*. Kemudian tahap pengujian untuk mengetahui perancangan alat dan sistem bekerja sesuai yang diinginkan. Setelah melakukan pengujian, yaitu melakukan evaluasi untuk mendapatkan hasil untuk dikembangkan pada penelitian selanjutnya. Prosedur penelitian dijelaskan pada Gambar 1.

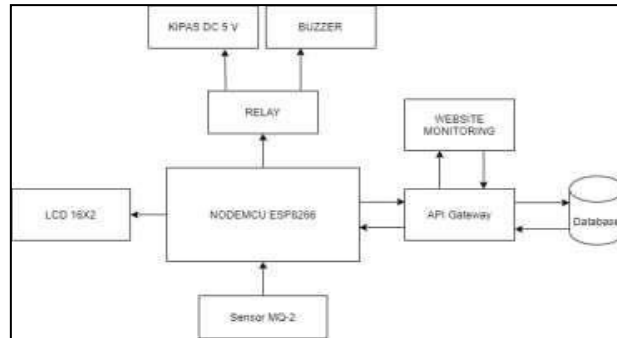


Gambar 1 Prosedur penelitian

Penelitian bersumber pada analisis data yang dilakukan melalui studi literatur yang berhubungan dengan pemantauan ke tempat lokasi. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil nilai yang diperoleh dari sensor. Nilai dari sensor tersebut berupa hasil deteksi asap rokok yang akan diproses dengan *fuzzy logic* melalui nodemcu esp8266.

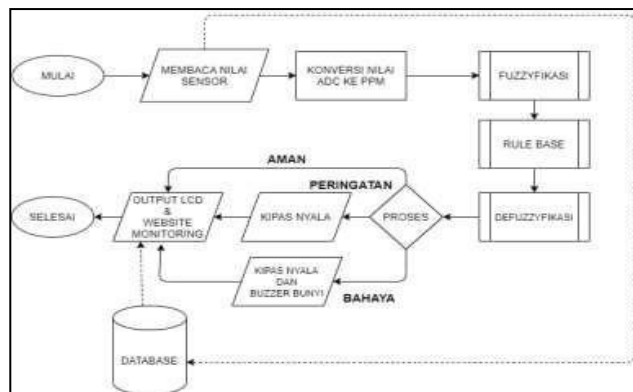
C. Perancangan

Perancangan pada penelitian dibagi menjadi dua, yaitu perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Perancangan perangkat keras dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Perancangan perangkat keras

Perancangan Perangkat lunak dapat dilihat pada Pada Gambar 3



Gambar 3 Perancangan perangkat lunak

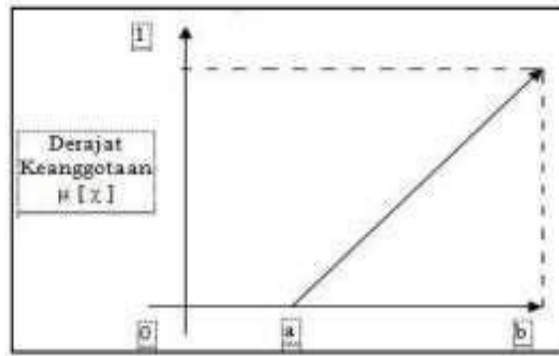
D. Algoritme Fuzzy logic

Fuzzy Logic adalah sebuah logika yang mempunyai nilai benar dan salah. Dalam teori logika fuzzy bobot keanggotaan akan mempengaruhi suatu nilai dalam menentukan nilai benar atau salah. Fungsi keanggotaan adalah kurva yang mempunyai rentang nilai 0 sampai 1 untuk menyatakan titik *input* ke dalam nilai.

*Fuzzy Logic* adalah sebuah logika yang mempunyai nilai benar dan salah. Dalam teori logika fuzzy bobot keanggotaan akan mempengaruhi suatu nilai dalam menentukan nilai benar atau salah. Fungsi Keanggotaan adalah kurva yang mempunyai rentang nilai 0 sampai 1 untuk menyatakan titik input kedalam nilai keanggotaannya atau disebut derajat keanggotaan. untuk mencari nilai suatu keanggotaan diperlukan salah satu cara dengan melalui pendekatan fungsi. Ada beberapa fungsi yang dapat digunakan (Syahnandar, Hidayatullah, Rubiati, dan Kurniawan 2019). [5]

1. Representasi Linear

Pada representasi linear mempunyai dua fungsi representasi linear yaitu representasi linear naik dan turun. Representasi linear naik himpunan dimulai pada derajat keanggotaan nol mengarah kekanan ke derajat keanggotaan yang lebih tinggi dan untuk representasi linear turun himpunan dimulai pada derajat keanggotaan tertinggi mengarah kekanan ke derajat keanggotaan yang lebih rendah.



Gambar 4 Representasi Linear Naik  
(Sumber : (Sumartano dan Putra, 2019))

Fungsi Keanggotaan :

Keterangan :

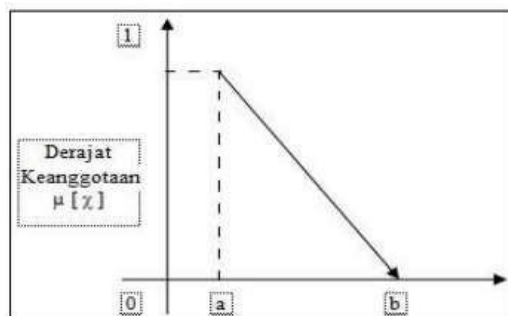
$$\mu[x] = \begin{cases} 0, & x \leq a \\ (x - a)/(b - a) & a \leq x \leq b \\ 1, & x \geq b \end{cases} \quad (1)$$

a merupakan nilai derajat keanggotaan nol.

b merupakan nilai derajat keanggotaan satu.

x merupakan nilai input yang dirubah kedalam bilangan *fuzzy*

Representasi fungsi keanggotaan untuk linear turun dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Representasi Linear Turun  
(Sumber : (Sumartano dan Putra, 2019))

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} (b - x)/(b - a) & a \leq x \leq b \\ 0, & x \geq b \end{cases} \quad (2)$$

Keterangan :

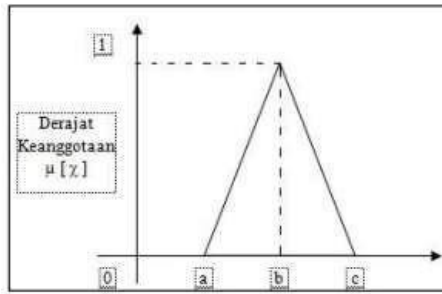
a. a merupakan nilai derajat keanggotaan satu.

b. b merupakan nilai derajat keanggotaan nol.

c. x merupakan nilai input yang dirubah kedalam bilangan *fuzzy*

## 2. Representasi Kurva

Segitiga Kurva segitiga merupakan pergabungan antara 2 garis linear turun dan naik. Representasi fungsi keanggotaan kurva segitiga dapat di lihat pada gambar 6.



Gambar 6 Representasi Kurva Segitiga  
(Sumber : (Sumartano dan Putra, 2019))

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0, & x \leq a \text{ atau } x \geq c \\ (x - a)/(b - a) & a \leq x \leq b \\ (b - x)/(c - b) & b \leq x \leq c \end{cases} \quad (3)$$

Keterangan:

- a. a merupakan nilai terkecil derajat keanggotaan nol.
- b. b merupakan merupakan nilai derajat keanggotaan satu.
- c. c merupakan nilai terbesar derajat keanggotaan nol

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisis Data

Pada tahap analisis data, digunakan beberapa data nilai ppm untuk mendapatkan hasil adanya asap rokok atau tidak. Pada penelitian ini batasan asap rokok 0 -> 600 ppm. Dengan batasan Aman (0 – 300 ppm), batasan Peringatan (300– 600 ppm) dan batasan bahaya (>600 ppm) . Deteksi Asap rokok dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1 Dateksi Asap Rokok

No	Nilai PPM	Status
1.	0 PPM Sampai 300 PPM	AMAN
2.	300 PPM Sampai 450 PPM	PERINGATAN
3.	> 600 PPM	BAHAYA

Pada hasil analisis data kondisi asap dalam kandang dapat dilihat pada Tabel 2,. Nilai tersebut berkaitan untuk *output* buzzer dan kipas *on* atau *off*. Hasil analisis asa dalam kandang dapat dilihat pada Tabel 2.

Table 2 Kondisi Asap Rokok

No	Nilai PPM	Status Asap
1.	0 PPM Sampai 300 PPM	KECIL
2.	300 PPM Sampai 450 PPM	SEDANG
3.	> 600 PPM	BESAR

B. Implementasi Hasil Perancangan Sistem

Pada sistem *monitoring* ini untuk memantau hasil dari pengambilan data yang dilakukan oleh sensor terhadap objek yang menghasilkan data. Berdasarkan implementasi sistem ini dapat diakses dengan laptop yang terhubung ke internet menggunakan aplikasi *google chrome* ataupun *mozilla firefox*. Pada tampilan sistem ini terdapat fitur



Gambar 7 Tampilan sistem monitoring

*monitoring* suhu berwarna biru yang menampilkan data status nilai kondisi asap.

C. Hasil Pengujian

Setelah melewati tahap implementasi, tahap pengujian dilakukan dengan dua tahap yaitu pengujian selisih sensor dan pengujian fuzzy logic.

1. Pengujian Selisih Sensor

Pada tahap pengujian sensor dilakukan sebanyak 20 kali untuk mengetahui hasil perhitungan konversi ADC ke PPM pada sensor MQ-2. Berikut hasil dari pengujian sensor dapat dilihat pada Tabel 3.

TABLE 3 HASIL PENGUJIAN SENSOR

NO.	Tegangan Sensor Terukur (Volt)	Konsentrasi Hasil Perhitungan (PPM)	Konsetrasi Tampilan pada LCD (PPM)	Selisih (PPM)
1	0,62	124	124,02	0,02
2	1,48	296	295,90	-0,1
3	1,72	344	343,75	-0,25
4	2,23	446	446,23	0,29
5	1,71	342	342,77	0,77
6	2,10	420	419,92	-0,08
7	1,74	348	348,63	0,63
8	2,41	482	482,42	0,42
9	2,50	500	500,98	0,98

NO.	Tegangan Sensor Terukur (Volt)	Konsentrasi Hasil Perhitungan (PPM)	Konsetrasi Tampilan pada LCD (PPM)	Selisih (PPM)
10	1,49	298	298,83	0,83
11	1,91	382	382,81	0,81
12	2,13	426	426,76	0,76
13	1,34	268	267,58	0,42
14	2,57	514	513,67	-0,33
15	2,38	476	476,56	0,56
16	260	520	520,51	0,51
17	2,25	450	450,20	0,20
18	2,51	502	501,95	-0,05
19	2,59	518	518,55	0,55
20	0,79	158	157,23	0,23

Dari Tabel 3 setelah dilakukan pengujian sebanyak 20 kali, maka di dapat nilai jumlah selisih yaitu 6,33 ppm dengan selisih terkecil yaitu -0,1 ppm dan nilai selisih terbesar yaitu 0.98 ppm. Untuk Rata-rata nilai selisih pada 20 kali pengujian sebagai berikut.

$\frac{\text{Total Keseluruhan} = \text{Rata - Rata Nilai Selisih}}{\text{Jumlah Pengujian}}$ $\frac{6,33}{20} = 0,31$
--

## 2. Hasil Pengujian Implementasi *Fuzzy Logic*

Tahap Kedua yaitu implementasi *Fuzzy Logic* pada penelitian yang bertujuan untuk mengetahui tingkat keraguguan sebanyak 10 kali. Hasil pengujian implementasi *Fuzzy Logic* ditunjukkan pada Tabel 4.

Table 4 Hasil Pengujian implementasi FuzzyLogic

No	Konsentrasi gas (ppm)	Kondisi	Buzzer	Kipas	Website	Status Monitoring (ppm)
1	773,44	BAHAYA	ON	ON	773,44	SESUAI
2	370,12	PERINGATAN	OFF	ON	370,12	SESUAI
3	251,95	AMAN	OFF	OFF	251,95	SESUAI
4	477,54	PERINGATAN	OFF	ON	477,54	SESUAI
5	905,27	BAHAYA	ON	ON	905,27	SESUAI
6	488,28	PERINGATAN	OFF	ON	488,28	SESUAI
7	781,25	BAHAYA	ON	ON	781,25	SESUAI
8	398,44	PERINGATAN	OFF	ON	398,44	SESUAI
9	383,79	PERINGATAN	OFF	ON	383,79	SESUAI
10	146,48	AMAN	OFF	OFF	146,48	SESUAI

#### IV.KESIMPULAN DAN SARAN

Perangkat sensor asap rokok dibangun dengan microcontroller NodeMCU Esp8266, Sensor MQ-2, Buzzer, Fan Dc, LCD dan Relay. Alat dapat mengidentifikasi adanya asap rokok dan mengukur kadar asap rokok. Data kadar asap rokok dikirimkan ke database serta diolah dan ditampilkan informasi klasifikasi kadar asap dalam ruangan pada dashboard web. Buzzer dan kipas akan aktif jika kadar asapnya dalam kondisi bahaya. Kipas berfungsi untuk menetralsisir asap rokok pada ruangan. Metode fuzzy logic yang diimplementasikan pada sensor MQ-2 dapat menentukan persentase kondisi asap tersebut berdasarkan nilai yang didapat. Hasil yang didapat, nilai pada Sensor MQ-2 mempunyai selisih sebesar 6,33 ppm dengan selisih terkecil -0,1 ppm dan selisih terbesar 0,98 ppm. Untuk pengembangan selanjutnya disarankan untuk ditambahkan Sensor DFR0076 untuk dapat mendeteksi keberadaan api dalam ruangan.

#### PENGAKUAN

Naskah ilmiah ini merupakan sebagian dari penelitian Tugas Akhir milik Dina Wulan Nurjanah dengan judul Rancang Bangun Pendeteksi Dan Penetralsisir Asap Rokok Dalam Ruangan Menggunakan Sensor Mq-2 Dan Metode Fuzzy Logic yang dibimbing oleh Hanny Hikmayanti Handayani dan Ayu Ratna Juwita.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. D. Ratnasari, "Rancang Bangun Alarm Deteksi Asap Rokok dan Kebisingan Pada Ruang Kelas Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.*, vol. 3, no. 2, pp. 54–60, 2018, doi: 10.21831/elinvo.v3i2.18747.
- [2] T. Rahman, A. A. Tri susilo, and W. Lestari, "Sistem Monitoring Suhu, Asap Dan Api Ruangan Server Ict Universitas Bina Insan Menggunakan Arduino Berbasis Website," *Jusikom J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 5, no. 1, pp. 33–40, 2020, doi: 10.32767/jusikom.v5i1.814.
- [3] B. Mikrokontroler and A. Uno, "54 Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S Vol.16 No 2 September 2020," vol. 16, no. 2, 2020.
- [4] R. A. Gustavia and E. Nurraharjo, "Rancang Bangun Sistem Multiple Warning Deteksi Asap Rokok," *Pros. SINTAK 2018*, pp. 278–282, 2018.
- [5] F. Ramadani and F. Nugrahanti, "IMPLEMENTASI METODE SMARTER IMPLEMENTATION OF THE SMARTER METHOD IN THE APPLICATION OF SMARTER ( Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Rank )," pp. 239–246, 2020.