



Deteksi Kadar Asap Rokok di Dalam Ruangan Menerapkan Metode Fuzzy Logic Mamdani

Fauzan Helmi

Program Studi Sistem Teknik Informatika, Universitas Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: helmifauzan809@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Article History

Received : Sep 20, 2021

Accepted : Nov 30, 2021

Published : Nov 30, 2021

KORESPONDENSI

Email: helmifauzan809@gmail.com

A B S T R A K

Banyaknya penderita gangguan pernapasan baik muda maupun dari kalangan dewasa yang diakibatkan oleh Asap Rokok mengalami kenaikan setiap tahun, dari 192 negara menyebutkan sekitar 40% anak-anak didunia terpapar asap rokok dan lebih dari 30% orang dewasa menjadi perokok pasif. Penggunaan detektor kadar asap rokok menggunakan arduino yang dilengkapi sensor gas memberikan kemudahan untuk deteksi secara awal pada saat ada seseorang yang ingin merokok didalam ruangan yang seharusnya ruangan tersebut harus bersih dari asap rokok serta dilengkapi dengan sensor suhu bilamana jika asap yang sudah terlalu banyak dapat membuat suhu di dalam ruangan tersebut berubah. Perancangan detektor kadar asap pada rokok dengan sensor asap dan sensor suhu ini menggunakan algoritma fuzzy logic mamdani, dilengkapi dengan indikator led merah dan putih, buzzer untuk memberikan informasi dalam bentuk suara, penampil lcd yang berfungsi menampilkan informasi asap dan suhu yang di dapat di dalam ruangan, serta kipas angin sebagai output untuk mengeluarkan asap rokok dan mendinginkan suhu ruangan .

Kata Kunci: Arduino; Sensor Gas; Perancangan Detektor Kadar Asap Rokok; Fuzzy Logic Mamdani.

A B S T R A C T

The number of sufferers of respiratory disorders, both young and adult caused by cigarette smoke, has increased every year, from 192 countries it is stated that around 40% of children in the world are exposed to cigarette smoke and more than 30% of adults become passive smokers. Cigarette smoke using an Arduino equipped with a gas sensor makes it easy for early detection when someone wants to smoke in the room, the room should be clean of cigarette smoke and equipped with a temperature sensor if too much smoke can make the temperature in the room it changes. The design of the smoke level detector in cigarettes with smoke sensors and temperature sensors uses the mamdani fuzzy logic algorithm, equipped with red and white led indicators, a buzzer to provide information in the form of sound, an LCD display that functions to display smoke and temperature information that can be obtained in the room, as well as a fan as an output to remove cigarette smoke and cool the room temperature.

Keywords: Arduino; Gas Sensor; Design of Cigarette Smoke Detector; Fuzzy Logic Mamdani

1. PENDAHULUAN

Pada umumnya setiap orang yang perokok, membakar rokoknya di luar maupun di dalam rumah, jika seseorang merokok di luar rumah atau daerah yang diperbolehkan untuk merokok merupakan suatu kejadian yang tidak menjadi masalah. Tetapi akan lebih berbahaya jika seorang perokok akan membakar rokoknya di dalam rumah atau ruangan, terlebih jika di dalam ruangan tersebut ada anak – anak maupun balita yang memang harus dihindari dari asap rokok. Dan gangguan asap rokok ini juga dapat menimbulkan berbagai macam penyakit bagi orang yang menghirupnya atau dikatakan sebagai perokok pasif yang disebabkan tidak terkontrolnya asap rokok yang ada di dalam ruangan tersebut.

Dalam mengatasi permasalahan-permasalahan yang terjadi untuk ruangan yang dijadikan tempat bagi seorang perokok, beberapa solusi yang pernah ditawarkan adalah kendali sistem deteksi pengendalian asap rokok berbasis mikrokontroler, sensor MQ2, dan sensor LM35.

Simulasi deteksi asap rokok dengan sensor MQ2 dan sensor LM35 sebagai *input* utama untuk menentukan kadar asap rokok dan temperatur yang didapatkan dari ruangan yang dipenuhi dengan asap rokok. Mikrokontroler dalam simulasi deteksi asap rokok sebagai *unit* pemroses data, *input* yang berupa sensor MQ2 digunakan sebagai

referensi untuk menentukan jumlah kadar asap yang terdeteksi, yang ditampilkan pada *LCD* dalam berbagai kondisi yang akan ditentukan. Ketentuan tersebut berupa udara bersih dengan indikator visual berupa lampu led putih akan menyala, udara mulai tercemar dengan indikator visual berupa lampu led merah menyala, dan udara sangat kotor dengan indikator visual berupa led merah menyala berkedip. Apabila kondisi udara sangat kotor dengan ditandai hidupnya led merah berkedip maka secara otomatis sistem dengan mikrokontroler sebagai pemrosesannya akan menghidupkan otomatis kipas angin untuk mengeluarkan asap rokok yang sudah memenuhi ruangan.

Banyak dari metode fuzzy yang dapat digunakan dalam kehidupan, salah satunya adalah metode mamdani yang dapat menunjukkan potensi yang besar untuk menyelesaikan secara efektif permasalahan ketidakpastian, contohnya adalah implementasi logika Fuzzy Mamdani untuk mendeteksi asap rokok di dalam ruangan dengan mengambil banyaknya asap dan temperatur yang diterima. Maka metode yang digunakan adalah Metode Algoritma Fuzzy Logic Mamdani.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa Inggris yaitu *Artificial Intelligence* atau disingkat AI, dimana *Artificial* adalah buatan, sedangkan *Intelligence* adalah cerdas. Kecerdasan buatan yang dimaksud disini merujuk pada suatu mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia. Kecerdasan buatan menurut Rich and Knight adalah sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia. Berdasarkan definisi, maka kecerdasan buatan menawarkan media maupun uji teori tentang kecerdasan. Teori-teori ini nantinya dapat dinyatakan dalam bahasa pemrograman dan eksekusinya dapat dibuktikan pada komputer nyata.

2.2 Robotika dan Sistem Sensor

Robotika berasal dari kata robot yang artinya perangkat elektronik yang dapat diprogram untuk melakukan otomatisasi terhadap suatu tugas yang biasanya dilakukan oleh manusia. Jadi robotika yaitu studi yang berhubungan dengan pembuatan robot. Robotika merupakan bidang dinamis yang perkembangannya maju pesat. Perkembangan ini selain melibatkan komputasi, permesinan dan elektronika juga menyangkut perkembangan teknologi terapan. Penelitian dibidang terakhir ini biasanya berakar dari industri, untuk memecahkan masalah industri dengan teknologi yang ada. Misalnya adalah pengembangan perangkat lunak untuk mendapatkan algoritma baru bagi pengendalian robot, pengembangan sistem penglihatan dengan sistem resolusi yang lebih tinggi, perbaikan kemampuan sensor dan pengembangan protokol komunikasi untuk komunikasi dengan komputer dan peralatan pabrik, sehingga robot diasumsikan sebagai gabungan antara perangkat mekanik dan perangkat elektronik yang berfungsi untuk menggantikan pekerjaan manusia yang beresiko tinggi, seperti pekerjaan pada temperatur yang tinggi, zat kimia, ruang hampa udara, dan pada kondisi yang tidak mungkin dikerjakan oleh manusia. Ada juga robot sebagai alat hiburan dan ada pula robot yang bertugas untuk menggantikan pekerjaan yang menuntut keahlian (*accuracy*), kecepatan dan lain-lain. Ada pula robot yang berfungsi untuk mengerjakan pekerjaan yang rutin seperti robot pada pemintalan benang. Pada bidang pertahanan keamanan (Hankam), robot digunakan sebagai penjinak bom. Saat ini robot dikembangkan agar dapat berpikir sendiri dengan logika-logika yang telah ditanamkan pada *software* dalam robot tersebut.

Sensor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran mekanis, magnetis, panas, sinar, dan kimia menjadi besaran listrik berupa tegangan, resistansi dan arus listrik. *Sensor* sering digunakan untuk pendeteksian pada saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

D Sharon, dkk (1982), mengatakan sensor adalah suatu peralatan yang berfungsi untuk mendeteksi gejala-gejala atau sinyal-sinyal yang berasal dari perubahan suatu energi seperti energi listrik, energi fisika, energi kimia, energi biologi, energi mekanik dan sebagainya. Contoh: Camera sebagai sensor penglihatan, telinga sebagai sensor pendengaran, kulit sebagai sensor peraba, LDR (*light dependent resistance*) sebagai sensor cahaya, dan lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

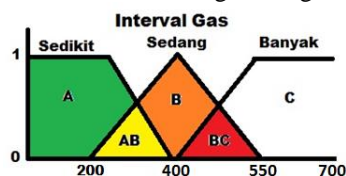
Asap rokok biasanya akan tertinggal terlalu lama di dalam sebuah ruangan dan sangat mudah menempel pada benda-benda dan membekas cukup lama di dalam ruangan tersebut meskipun rokok sudah dimatikan. Ketika asap rokok sudah berada di dalam ruangan maka secara otomatis keadaan suhu disekitar ruangan tersebut akan berubah menjadi panas, yang dimana hawa panas tersebut dibawa oleh asap rokok tersebut. Dimana pada skripsi ini perputaran kecepatan kipas angin sendiri dipengaruhi oleh kadar asap rokok dan suhu di dalam ruangan.

Dalam tahapan ini dilakukan pencarian dan pengumpulan data serta pengetahuan yang diperoleh. Sehingga pada akhirnya analisa yang diperoleh harus berupa sebuah alat dan sistem struktur yang dapat didefinisikan dengan baik dan jelas. Alat dan sistem yang dibangun untuk menghitung volume asap rokok beserta keadaan suhu di dalam suatu ruangan. Dengan adanya program perancangan alat dan sistem ini diharapkan masyarakat agar dapat mengetahui bahayanya asap rokok yang bisa meningkatkan suhu di dalam ruangan dan juga mengganggu pernapasan

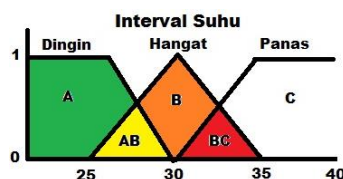
Tabel 1. Hasil Percobaan

Sensor Gas MQ-2		Sensor Suhu LM35	
Keadaan di dalam Ruang	Nilai	Keadaan di dalam Ruang	Nilai
Tidak Asap Rokok	184	Tidak Asap Rokok	20.84
	187		28.35
	199		28.84
	200		29.33
	201		29.33
	208		29.87
Asap Rokok Terdeteksi	210	Asap Rokok Terdeteksi	30.79
	218		31.28
	236		31.77
	239		32.26
	242		32.72
	335		32.75
	478		32.75
	571		33.24
	581		33.24
	585		35.86
600	38.12		
700	39.59		

Dari tabel diatas percobaan di atas maka dapat disederhanakan dan lalu disimpulkan dalam bentuk kurva untuk memberikan perbedaan nilai inputan yang diterima dari masing-masing sensor tersebut,



Gambar 1. Pembagian rentang deteksi dari sensor gas



Gambar 2. Pembagian rentang deteksi dari sensor suhu



Gambar 3. Pembagian rentang kecepatan kipas dengan modul mosfet

Dari gambar di atas maka dipresentasikan dalam bentuk di bawah ini. *Refresentasi* ini digunakan untuk memperoleh hasil dari mesin inferensi atau penalaran dan menentukan kesimpulan dari analisa tersebut. Berikut ini adalah pembahasannya:

Tabel 1. Fuzzy Rule (Putaran Kipasnya)

Suhu dan Asap	Dingin	Hangat	Panas
Sedikit	Lambat	Lambat	Sedang
Sedang	Lambat	Sedang	Cepat
Banyak	Sedang	Cepat	Cepat

3.1 Penerapan Metode Fuzzy Logic Mamdani

Adapun analisa terhadap alat dan sistem yang dibangun merupakan *rule* yang menerapkan metode *Fuzzy Logic Mamdani*, metode *Fuzzy Logic Mamdani* merupakan satu metode yang digunakan untuk melakukan penalaran dalam mengatasi kesulitan pada saat mengambil sebuah keputusan. Perhitungan Fuzzy Logic Mamdani dilakukan dengan menyelesaikan himpunan *fuzzy* pada setiap variabel dengan di awali dengan mengaplikasikan fungsi implikasi untuk setiap aturannya, dengan menggunakan metode mamdani maka fungsi implikasi yang digunakan adalah fungsi MIN. Sebagai contoh kasus perhitungan dengan menggunakan *Fuzzy Logic Mamdani*.

Keterangan :

Untuk mengatur kecepatan kipas angin secara otomatis digunakan sistem kontrol yang dapat mengontrol sumber kecepatan putar kipas angin. Sistem kontrol ini dipengaruhi oleh tiga variabel, yaitu suhu ruangan, kadar asap rokok dan kecepatan putaran kipas angin. Berdasarkan data yang diperoleh pada saat pengujian, kecepatan putar kipas angin terkecil adalah 50 dan terbesar adalah 255 dalam perhitungan analog, kemampuan sensor suhu ruangan berada dalam interval 25 Celcius hingga 40 Celcius, sedangkan kemampuan sensor pendeteksi asap rokok berada dalam interval 200 hingga 700 dalam perhitungan analog.

Berapa kecepatan putar kipas angin yang dihasilkan sistem kontrol tersebut bila pada saat itu sensor gas menunjukkan angka 350, sedangkan sensor suhu menunjukkan angka 30 Celcius.

Berikut ini adalah langkah-langkah perhitungan *Fuzzy Logic Mamdani* sebagai berikut:

1. yaitu Tahap ke-1 : Fuzzyfikasi

a. Gas ; terdiri atas 2 himpunan fuzzy SEDIKIT dan BANYAK

$$x \leq 200$$

$$200 \leq x \leq 700$$

$$x \geq 700$$

$$\mu_{Sedikit}[x] = \begin{cases} \frac{700 - x}{500}, & 200 \leq x \leq 700 \\ 0, & \text{lainnya} \end{cases}$$

$$\mu_{Banyak}[x] = \begin{cases} 0, & x \leq 200 \\ \frac{x - 200}{500}, & 200 \leq x \leq 700 \\ 1, & x \geq 700 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan untuk gas 350

$$\mu_{Sedikit} [350] = \frac{700 - 350}{500} = 0,7$$

$$\mu_{Banyak} [350] = \frac{(350 - 200)}{500} = 0,3$$

b. Suhu ; terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu DINGIN dan PANAS

$$\mu_{Dingin} [y] = \begin{cases} 1, & y \leq 25 \\ \frac{40 - y}{30}, & 25 \leq y \leq 40 \\ 0, & y \geq 40 \end{cases}$$

$$\mu_{Panas} [y] = \begin{cases} 0, & y \leq 25 \\ \frac{y - 25}{30}, & 25 \leq y \leq 40 \\ 1, & y \geq 40 \end{cases}$$

Derajat keanggotaan untuk suhu

$$\mu_{Dingin} [30] = \frac{(40 - 30)}{30} = 0,33$$

$$\mu_{Panas} [30] = \frac{(30 - 25)}{30} = 0,16$$

c. Kecepatan ; terdiri atas 2 himpunan fuzzy, yaitu LAMBAT dan CEPAT

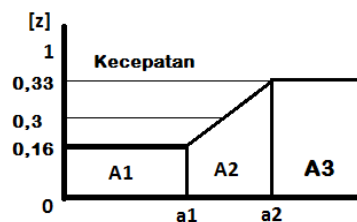
$$\mu_{Lambat} [z] = \begin{cases} 1, & z \leq 50 \\ \frac{255 - z}{200}, & 50 \leq z \leq 255 \\ 0, & z \geq 255 \end{cases}$$

$$\mu_{Cepat} [z] = \begin{cases} 0, & z \leq 50 \\ \frac{z - 50}{200}, & 50 \leq z \leq 255 \\ 1, & z \geq 255 \end{cases}$$

2. Tahap ke-2 : Pembentukan Rule

Dalam hal ini rule-rule yang dibentuk sesuai dengan yang diketahui.

- a. [R1] IF Suhu Dingin And Gas Banyak Then Kecepatan Sedang;
 - b. [R2] IF Suhu Dingin And Gas Sedikit Then Kecepatan Lambat;
 - c. [R3] IF Suhu Panas And Gas Banyak Then Kecepatan Cepat;
 - d. [R4] IF Suhu Panas And Gas Sedikit Then Kecepatan Sedang;
3. Tahap ke-3 : Mesin Inferensi
- Pada mesin inferensi, diterapkan fungsi MIN untuk setiap aturan pada aplikasi fungsi implikasinya.
- a. [R1] IF Suhu Dingin And Gas Banyak Then Kecepatan Sedang;
 α -predikat₁ = $\mu_{\text{Dingin}} \wedge \mu_{\text{Banyak}}$
 $= \min(\mu_{\text{Dingin}}[30], \mu_{\text{Banyak}}[350])$
 $= \min(0,33 ; 0,3)$
 $= 0,3$
 - b. [R2] IF Suhu Dingin And Gas Sedikit Then Kecepatan Lambat;
 α -predikat₂ = $\mu_{\text{Dingin}} \wedge \mu_{\text{Sedikit}}$
 $= \min(\mu_{\text{Dingin}}[30], \mu_{\text{Sedikit}}[350])$
 $= \min(0,33 ; 0,7)$
 $= 0,33$
 - c. [R3] IF Suhu Panas And Gas Banyak Then Kecepatan Cepat;
 α -predikat₃ = $\mu_{\text{Panas}} \wedge \mu_{\text{Banyak}}$
 $= \min(\mu_{\text{Panas}}[30], \mu_{\text{Banyak}}[350])$
 $= \min(0,16 ; 0,3)$
 $= 0,16$
 - d. [R4] IF Suhu Panas And Gas Sedikit Then Kecepatan Sedang;
 α -predikat₄ = $\mu_{\text{Panas}} \wedge \mu_{\text{Sedikit}}$
 $= \min(\mu_{\text{Dingin}}[30], \mu_{\text{Sedikit}}[350])$
 $= \min(0,16 ; 0,7)$
 $= 0,16$



Gambar 4. Komposisi rule menggunakan fungsi MAX

Kemudian, daerah hasil komposisi dibagi menjadi 3 bagian, yaitu A1, A2, dan A3 sehingga menjadi himpunan fuzzy baru dengan mencari nilai a_1 dan a_2 . A1 adalah kecepatan putaran kipas angin dari predikat 0,16 dan A2 adalah kecepatan putaran kipas angin dari predikat 0,3.

1. $\frac{a_1-50}{200} = \frac{1}{6}$
 $6(a_1-50) = 1 \times 200$
 $6a_1 - 300 = 200$
 $6a_1 = 200 + 300$
 $6a_1 = 500$
 $a_1 = 500 : 6$
 $a_1 = 83$

2. $\frac{a_2-50}{200} = \frac{3}{10}$
 $10(a_2-50) = 3 \times 200$
 $10a_2 - 500 = 600$
 $10a_2 = 600 + 500$
 $10a_2 = 1.100$
 $a_2 = 1.100 : 10$
 $a_2 = 110$

$$(a_1 - 50)/200 = 0,16 \rightarrow a_1 = 83$$

$$(a_2 - 50)/200 = 0,3 \rightarrow a_2 = 110$$

Dengan demikian, fungsi keanggotaan untuk himpunan fuzzy baru adalah :

$$\mu[z] = \begin{cases} 0,16 ; & z \leq 83 \\ \frac{z - 50}{200} ; & 83 \leq z \leq 110 \\ 0,3 & z \geq 110 \end{cases}$$

4. Tahap ke-4 : Defuzzyfikasi

Pada tahap ini digunakan metode Centroid. $z^* = \frac{\int \mu(z)zdz}{\int \mu(z)dz}$ $z^* = \frac{\int_0^{83} 0,16zdz + \int_{83}^{110} \frac{z-50}{200}zdz + \int_{110}^{255} 0,3zdz}{\int_0^{83} 0,16dz + \int_{83}^{110} \frac{z-50}{200}dz + \int_{110}^{255} 0,3dz}$

Caranya :

$$\begin{aligned} \int_0^{83} 0,16zdz &= \frac{0,16}{1+1} z^{1+1} dz \\ &= \frac{0,16}{2} z^2 \\ &= 0,08 z^2 \\ &= [0,08 \cdot (83)^2 - 0,08 \cdot (0)^2] \\ &= [0,08 \cdot (6889) - 0] \\ &= 551,12 \\ \int_{83}^{110} \frac{z-50}{200} z dz &= \frac{z^2 - 50z}{200} dz \\ &= \int_{83}^{110} \frac{z^2}{200} - \frac{50z}{200} dz \\ &= \int_{83}^{110} 0,005 z^2 - 0,25 z dz \\ &= \left[\frac{0,005}{2+1} z^{2+1} - \frac{0,25}{1+1} z^{1+1} \right] \\ &= \left[\frac{0,005}{3} z^3 - 0,125 z^2 \right] \\ &= \left[\frac{0,005}{3} 110^3 - 0,125 \cdot 110^2 \right] - \left[\frac{0,005}{3} 83^3 - 0,125 \cdot 83^2 \right] \\ &= (0,00167 \cdot (1331000) - 0,125 \cdot (12100)) - (0,00167 \cdot (571787) - 0,125 \cdot (6889)) \\ &= (2222,77 - 1512,5) - (954,88429 - 861,125) \\ &= (710,27) - (93,75929) \\ &= 616,51071 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \int_{110}^{255} 0,3zdz &= \frac{0,3}{1+1} z^{1+1} dz \\ &= \frac{0,3}{2} z^2 \\ &= 0,15 z^2 \\ &= [0,15 (255)^2 - 0,15 (110)^2] \\ &= [0,15 \cdot (65025) - 0,15 \cdot (12100)] \\ &= 9753,75 - 1815 \\ &= 7938,75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \int_0^{83} 0,16 dz &= [0,16 z] \\ &= [(0,16 (83)) - (0,16 (0))] \\ &= 13,28 - 0 \\ &= 13,28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \int_{83}^{110} \frac{z-50}{200} dz &= \frac{z - 50}{200} dz \\ &= \int_{83}^{110} \frac{z}{200} - \frac{50}{200} dz \\ &= \int_{83}^{110} 0,005 z - 0,25 dz \\ &= \left[\frac{0,005}{1+1} z^{1+1} - 0,25 z \right] \\ &= \left[\frac{0,005}{2} z^2 - 0,25 z \right] \\ &= \left[\frac{0,005}{2} 110^2 - 0,25 \cdot 110 \right] - \left[\frac{0,005}{2} 83^2 - 0,25 \cdot 83 \right] \\ &= (0,0025 \cdot (12100) - 27,5) - (0,0025 \cdot (6889) - 20,75) \\ &= (30,25 - 27,5) - (17,2225 - 20,75) \\ &= (2,75) - (-3,5275) \\ &= 6,2775 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \int_{110}^{255} 0,3 dz &= [0,3 z] \\ &= [(0,3 (255)) - (0,3 (110))] \\ &= 76,5 - 33 \\ &= 43,5 \end{aligned}$$

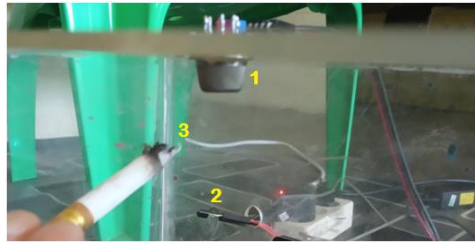
Sehingga menjadi :

$$\begin{aligned} z^* &= \frac{551,12 + 616,51071 + 7938,75}{13,28 + 6,2775 + 43,5} \\ &= \frac{9106,38071}{63,0575} = 144,413919 \end{aligned}$$

Dari proses-proses fuzzyfikasi yang sudah dilakukan di atas, maka nilai dari kecepatan putaran kipas angin yang dihasilkan haruslah bernilai analog = 144,413919.

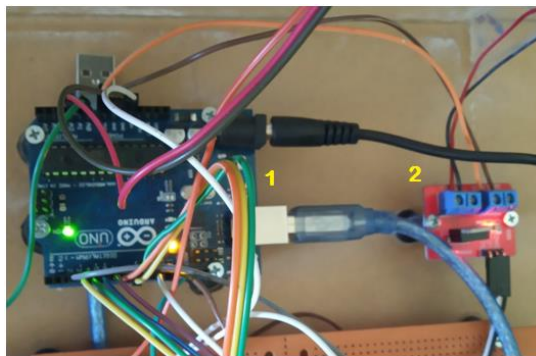
3.3 Hasil Pengujian

Pada tampilan rangkaian *input* ini terdiri dari dua sensor utama yang berfungsi sebagai *input* dari program yang akan dijalankan yaitu sensor mq-2 yang mendeteksi asap rokok dan sensor lm35 untuk melihat berapa derajat suhu yang ada di dalam ruangan.



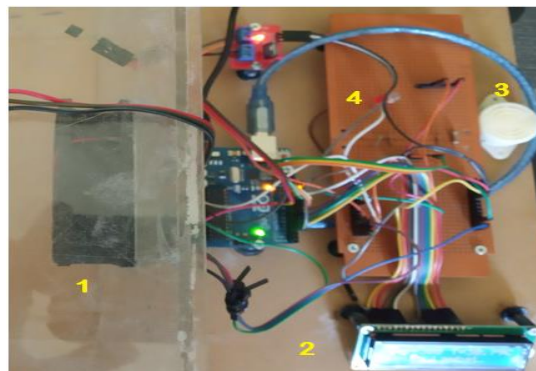
Gambar 7. Rangkaian Input Program

Rancangan rangkaian proses ini berfungsi untuk menerima input yang diberikan oleh sensor, kemudian memproses input tersebut sesuai dengan program yang dimasukkan, dan memberikan program kepada rangkaian *output* yang terhubung serta mengendalikannya.



Gambar 8. Rangkaian Proses Program

Rangkaian *output* ini merupakan sebagai hasil atau tanda dari pemrosesan suatu *inputan*. Berikut ini adalah tampilan rangkaian *output*:



Gambar 9. Rangkaian Output Program

Pengujian ini dilakukan pada pagi hari yang dimana biasanya suhu di dalam ruangan di pagi hari berkisar 28°C - 30°C, maka dari itu pengujian ini dilakukan dengan membakar tiga batang rokok untuk mengambil nilai deteksi yang besar dari asap rokok tersebut. Dari hasil pengujian ini *output* berupa kipas akan berputar sedang, lampu led merah akan menyala cepat per 1 detik sekali dan buzzer akan berbunyi cepat per 1 detik sekali.



Gambar 10. Tampilan Hasil Pengujian Suhu Dingin dan Gas Banyak

Pengujian ini juga dilakukan pada pagi hari yang dimana suhu di dalam ruangan di pagi hari berkisar 28°C - 30°C, selanjutnya pengujian dilakukan dengan membakar satu batang rokok untuk mengambil nilai deteksi yang

rendah dari asap rokok tersebut. Hasil pengujian ini *output* berupa kipas akan berputar lambat, led merah tidak menyala, tetapi led putih serta buzzer akan menyala dan berbunyi selama per 1 setengah detik sekali.



Gambar 11. Tampilan Hasil Pengujian Suhu Dingin dan Gas Sedikit

Pengujian dilakukan pada siang hari yang dimana pada siang hari suhu ruangan akan sedikit naik dari 31°C - 33°C, dan untuk melihat hasil pada percobaan ini dibutuhkan tiga batang rokok untuk mengambil nilai yang terbesar dari asap rokok. Lalu hasil dari pengujian ini berupa suhu ruangan akan naik sekitar 1°C sampai 2°C yang berarti menjadi 34°C atau 35°C, dan pada percobaan sebelumnya pernah sampai 38°C. Maka *output* dari percobaan ini led merah akan menyala cepat per setengah detik, buzzer berbunyi per setengah detik, dan kipas akan berputar secara cepat.



Gambar 12. Tampilan Hasil Pengujian Suhu Panas dan Gas Banyak

Pada percobaan keempat, dilakukan pada siang hari dengan membakar satu batang rokok sehingga *output* yang dikeluarkan berupa kipas akan berputar sedang, led merah akan menyala per 1 detik sekali, begitu juga dengan buzzer berbunyi per 1 detik sekali.



Gambar 13. Tampilan Hasil Pengujian Suhu Panas dan Gas Sedikit

Dan pengujian terakhir ini dilakukan pada subuh hari dengan kondisi suhu sekitar 25°C sampai 27°C, pengujian ini diperuntukkan pada saat kondisi suhu normal dan sama sekali tidak adanya asap rokok. Hasil dari pengujian ini berupa kipas akan tidak berputar, led merah dan buzzer tidak aktif, dan hanya led putih yang menyala selama per 1 setengah detik sekali.



Gambar 14. Tampilan Hasil Pengujian Suhu dan Gas dalam keadaan normal

4. KESIMPULAN

Dari pembahasan dapat di ambil kesimpulan Kecerdasan Buatan dengan robotika dan sistem sensor dapat mengidentifikasi kecepatan kipas berdasarkan asap rokok dan suhu ruangan, agar dapat memudahkan masyarakat dalam mengantisipasi bahaya yang akan dirasakan bila merokok di dalam sebuah ruangan. Metode *Fuzzy Logic Mamdani* dapat diterapkan pada kecerdasan buatan untuk mengidentifikasi kecepatan kipas berdasarkan kadar asap rokok yang diterima dan keadaan suhu di dalam suatu ruangan. Aplikasi telah berhasil dirancang dengan menggunakan pemrograman bahasa c, dengan *software* arduino ide sebagai pengolah datanya

REFERENCES

- [1] E. Mulyanto S.Si., M.Kom, *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2010.
- [2] S. Rawuh, "Sejarah Robot dan Pengertian tentang Robotika," *Agustus*, 3, 2012. [Online]. Available:

- <https://www.eyuana.com/2012/08/sejarah-robot-dan-pengertian-tentang.html>. [Accessed: 01-Jun-2019].
- [3] Sivaranjith, "Temperature sensor IC LM35," *September, 18*, 2018. [Online]. Available: <https://automationforum.co/temperature-sensor-ic-lm35/>. [Accessed: 01-Jun-2019].
- [4] Wikipedia, "Rokok," *April, 23*, 2019. [Online]. Available: <https://id.wikipedia.org/wiki/Rokok>. [Accessed: 01-Jun-2019].
- [5] L. M. Yulyantari and I. P. Wijaya ADH, "Manajemen Model Pada Sistem Pendukung Keputusan," E. Risanto, Ed. Yogyakarta: Penerbit ANDI, 2018, pp. 189–208.
- [6] A. Kadir, *Arduino & Sensor*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2018.
- [7] S. Arduino, "Mengenal Arduino Software (IDE)," *Maret, 16*, 2016. [Online]. Available: <https://www.sinuarduino.com/artikel/mengenal-arduino-software-ide/>. [Accessed: 01-Jun-2019].
- [8] A. Kadir, *From Zero to a PRO*. Yogyakarta: ANDI Yogyakarta, 2014.