
Prototipe Pendeteksi Kebakaran Menggunakan NodeMCU ESP8266 Dengan implementasi Logika Fuzzy

Gagas Abdul Yasir¹, Fathia Frazna Az-Zahra²

^{1,2}Universitas Muhammadiyah Sukabumi

Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole, Kec. Cikole, Kota Sukabumi, Jawa Barat 43113, (0266) 218345,

e-mail: xgagasstay@gmail.com, fathiafrazna@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 30 Mei 2022

Received in revised form 2 Juni 2022

Accepted 4 Juni 2022

Available online 12 Juni 2020

ABSTRACT

Fires doesn't know the place and time, they can happen anywhere and anytime. Some of the causes of fires are human error, electrical short circuit, cigarettes, stoves, etc. As a result, many parties suffered losses, both property, business entities, and casualties. Based on these problems, we need a system that is able to detect fires and take preventive action, namely notifications via the internet using the Blynk application. In this study, the parameters used are the temperature sensor, the MQ-2 smoke sensor and the flame sensor. The output of the system is a buzzer, LED, LCD, and Blynk app as notifications. The Fuzzy Logic method is applied to the system to control the Buzzer, LED, LCD and notification determinants to the Blynk application.

Keywords: Fire, Fuzzy Method, MQ-2, Flame Sensor, Blynk

1. Pendahuluan

Rumah merupakan suatu tempat tinggal dimana manusia merasa aman dan nyaman untuk ditinggali, namun untuk menciptakan rasa aman dan nyaman maka diperlukan alat-alat yang membantu mencegah terjadinya bencana yang tidak diharapkan, salah satunya adalah kebakaran rumah.

Kebakaran adalah suatu musibah yang tidak dapat diduga kapan akan terjadi, salah satu penyebab kebakaran salah satunya adalah kebocoran gas LPG dan penyebab yang paling umum terjadi adalah karena kelalaian manusia. Menurut data dari BPS Kota Sukabumi dengan rentan waktu dari 2018 hingga 2020 adalah sebagai berikut[1].



Gambar 1 Data Kebakaran Kota Sukabumi menurut BPS Kota Sukabumi

Berdasarkan data di atas, maka untuk memperingati dan mencegah kebakaran diperlukan suatu sistem atau alat teknis untuk membantu manusia meningkatkan keamanan dan kenyamanan rumah, salah satunya adalah alat untuk mencegah dan memprediksi kebakaran dari jarak jauh.

Maka dari itu tujuan dalam penelitian ini adalah membuat rancangan prototipe sistem yang bersifat *embedded* dengan peringatan kebakaran menggunakan NodeMCU ESP8266, *input* dengan sensor MQ-2 dan Flame Sensor dan *output* LED, LCD, Buzzer, dan Blynk. Dan menggunakan logika fuzzy sebagai sistem pendukung keputusan untuk hasil dari IF, AND, yang menghasilkan output THEN.

2. Metode Penelitian

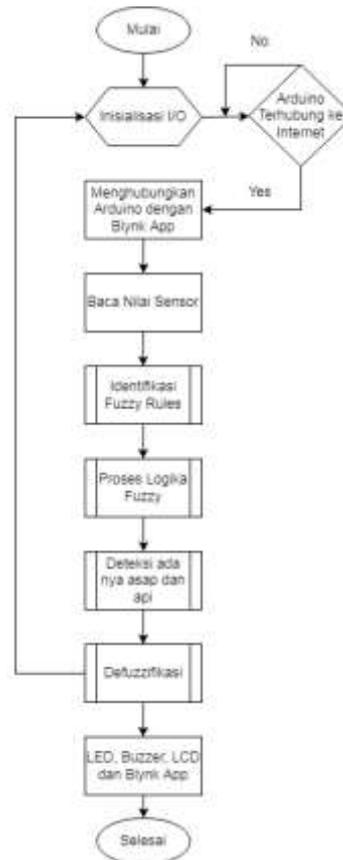
2.1. IOT

IOT adalah sekumpulan alat yang dapat dikendalikan menggunakan internet sebagai alat yang membantu manusia berkegiatan. Menurut Kevin Ashton sang pencetus Internet Of Things (IoT), internet of things adalah sensor sensor yang terhubung ke internet dengan membuat koneksi-koneksi terbuka setiap saat, serta berbagi data secara bebas, sehingga komputer-komputer dapat memahami kondisi dunia di sekitar mereka dan menjadi bagian dari kehidupan manusia[2]. Oleh karna itu konsep IOT mengandalkan koneksi internet sebagai salah satu piranti penyemabung dengan memakai NodeMCU8266.

2.2. Logika Fuzzy

Logika fuzzy adalah cabang dari sistem kecerdasan buatan (Artificial Intelligent) yang mengembangkan kemampuan manusia dalam berfikir ke dalam bentuk algoritma yang kemudian dijalankan oleh mesin. Menurut Fenandan menyebutkan bahwa Logika fuzzy berimplementasi nilai yang menjabarkan nilai yang samar menjadi suatu nilai logis yang dapat diklasifikasikan penjabarannya[3].

Berikut adalah alur flowchart sistem prototipe menggunakan metode logika fuzzy.



Gambar 2 Flowchart Alur Logika Fuzzy Sistem Prototipe

Logika fuzzy memiliki 4 tahapan komponen penyelesaian untuk menentukan nilai akhir yang dicari diantaranya sebagai berikut.

1. Fuzzifikasi

Dalam tahapan fuzzifikasi bertujuan untuk mencari nilai masukan yang berupa nilai crisp menjadi himpunan fuzzy, proses fuzzifikasi mengacu berdasarkan fungsi keanggotaan yang digunakan.

2. Inferensi

Proses inferensi merupakan tahap untuk menarik kesimpulan dari hasil nilai crisp dengan menggunakan aturan dasar jika maka (IF = THEN), dan juga terdapat pemrosesan operator yang menggunakan AND, atau OR. Yang dimana nantinya hasil dari pengoprasian IF + AND atau IF + OR yang menghasilkan konotasi THEN.

3. Komposisi

Komposisi merupakan tahapan penggabungan beberapa kesimpulan inferensi menjadi satu kesimpulan akhir atau nilai mutlak. Hal tersebut disebabkan aturan bisa saja tidak lebih dari satu, akan tetapi jika terdapat lebih dari satu aturan maka komposisi dapat dibuat.

4. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi merupakan tahapan akhir dalam pencarian nilai crisp, dalam tahapan ini menggunakan metode Center Of Gravity (COG) untuk mencari nilai crisp yang sesungguhnya yaitu mencari nilai $\mu(x)$. dengan rumus dasar sebagai berikut

$$y^* = \frac{\int y\mu_R(y)dy}{\int \mu_R(y)dy} \quad (1)$$

Dengan membuat persamaan sebagai berikut

$$y = \frac{((aman \times tipis) + (peringatan \times indikasi) + (peringatan \times indikasi) + (pekat \times bahaya))}{tipis + indikasi + indikasi + pekat} \quad (2)$$

2.3. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui testing dan analisis pada input dan output yang digunakan diantaranya sensor MQ-2 dan Flame Sensor dan juga LED ,LCD, Buzzer dan aplikasi Blynk yang digunakan dan menghasilkan derajat keanggotaan berdasarkan himpunan fuzzy.

2.4 Perangkat Yang Digunakan

Perangkat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah.

1. NodeMCU
2. MQ-2
3. Flame Sensor
4. LED
5. Buzzer
6. LCD
7. Smartphone

3. Hasil dan Analisa

3.1. Hasil Pengumpulan Data

Setelah melakukan testing terdapat data yang dikumpulkan dari sensor yang digunakan sebagai input seperti berikut.

Tabel 1 Data Nilai Sensor

No	Percobaan	Nilai sensor MQ-2	Keterangan
1	1	100	Tidak terdapat indikasi gas atau asap yang terdeteksi
2	2	200	
3	3	300	
4	4	400	
5	5	500	
6	6	600	Terdapat indikasi gas atau asap yang terdeteksi
7	7	700	
8	8	800	Gas atau asap yang terdeteksi sangat pekat
9	9	900	
10	10	1000 >	

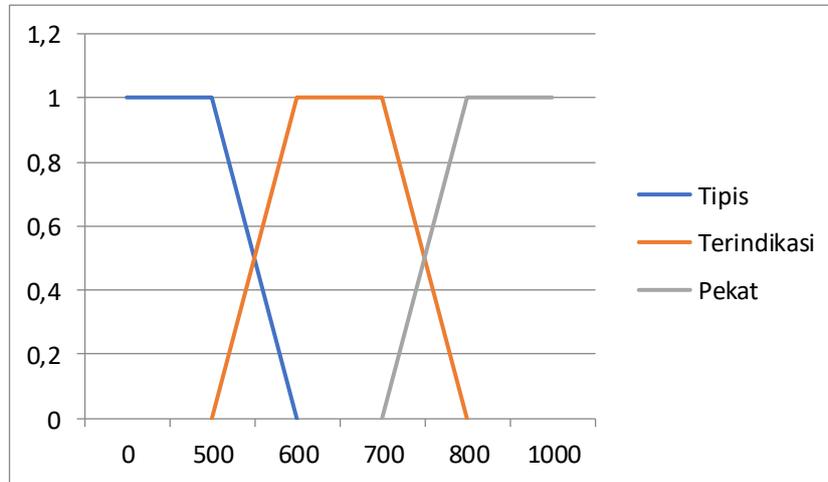
Tabel 2 Data Nilai Sensor

No	Percobaan	Jarak Api (CM)	Keterangan
1	1	10	Terdeteksi Api
2	2	20	
3	3	30	
4	4	40	
5	5	50	
6	6	60	Api Tidak Terdeteksi
7	7	70	
8	8	80	
9	9	90	
10	10	100 >	

3.2 Fuzzifikasi

Setelah mendapatkan data maka dibuatkan himpunan fungsi keanggotaan untuk mencari nilai variable linguistic seperti berikut.

1. Himpunan Fungsi Keanggotaan Sensor Gas



Gambar 3 Grafik Fungsi Keanggotaan Sensor Gas

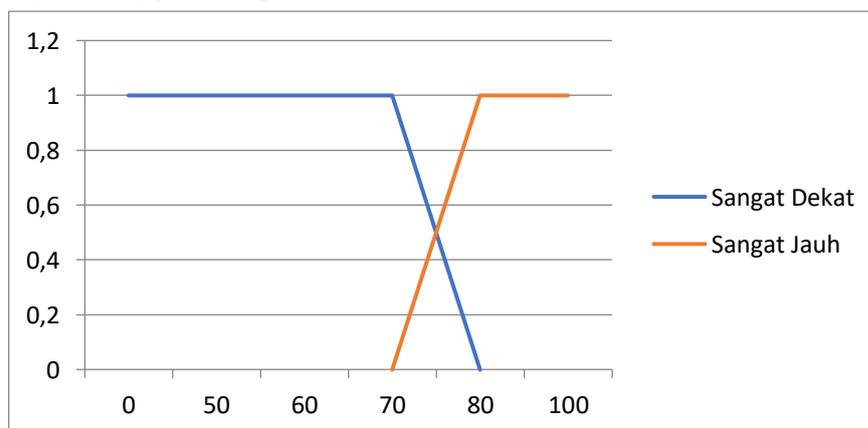
Setelah mendapatkan nilai data dari grafik fungsi keanggotaan sensor gas maka dibuatlah tabel nilai linguistic seperti berikut.

Tabel 3 Nilai Linguistik Sensor Gas

Label linguistik	Nilai Input Crisp ppm	Nilai Fuzzy
Tipis	100-600	1
Terindikasi	500-800	0.5
Pekat	700-1000	0

Terdapat kesimpulan bahwa nilai tabel linguistic dibagi menjadi tiga bagian yaitu, Tipis, Terindikasi dan pekat dan rentan nilai input crisp per ppm sesuai dengan nilai yang ditentukan yaitu nilai fuzzy min.

2. Himpunan Fungsi Keanggotaan Api



Gambar 4 Grafik Fungsi Keanggotaan Sensor Api

Setelah mendapatkan nilai data dari grafik fungsi keanggotaan sensor api maka dibuatlah tabel nilai linguistic seperti berikut.

Tabel 4 Nilai Linguistik Sensor Api

Label Linguistik	Nilai Input Crisp Jarak	Nilai Fuzzy
Sangat Dekat	10-60	0
Sangat Jauh	70-100	1

3.3. Inferensi dan Komposisi Fuzzy Rules

Proses Perancangan Inferensi dan Komposisi fuzzy rules dibuat berdasarkan logika peneliti dalam proses implikasi metode Min. Derajat Keanggotaan yang terdiri dari 5 himpunan output dan 12 himpunan untuk input yang disajikan dalam tabel seperti berikut.

Tabel 5 Inferensi Sistem Fuzzy Rules

		Api	
		Sangat Jauh	Sangat Dekat
Gas	Tipis	Aman	Bahaya
	Terindikasi	Peringatan	Bahaya
	Pekat	Bahaya	Bahaya

Tabel 6 Tabel Komposisi Sistem Fuzzy Rules

Rule No.	Gas	Api	Status	Buzzer	Output LED	LCD/Blynk
1	Tipis	Sangat Jauh	Aman	Off	Hijau	Aman
2	Tipis	Sangat Dekat	Bahaya	Cepat	Merah	Bahaya
3	Terindikasi	Sangat Jauh	Peringatan	Sedang	Kuning	Peringatan
4	Terindikasi	Sangat Dekat	Bahaya	Cepat	Merah	Bahaya
5	Pekat	Sangat Jauh	Bahaya	Cepat	Merah	Bahaya
6	Pekat	Sangat Dekat	Bahaya	Cepat	Merah	Bahaya

Komposisi fuzzy rules merupakan persatuan aturan aturan atau penjabaran aturan yang dibuat menggunakan aturan dasar IF + ELSE berupa input yang menghasilkan output berupa THEN.

Tabel 7 Threshold Fuzzy Rules

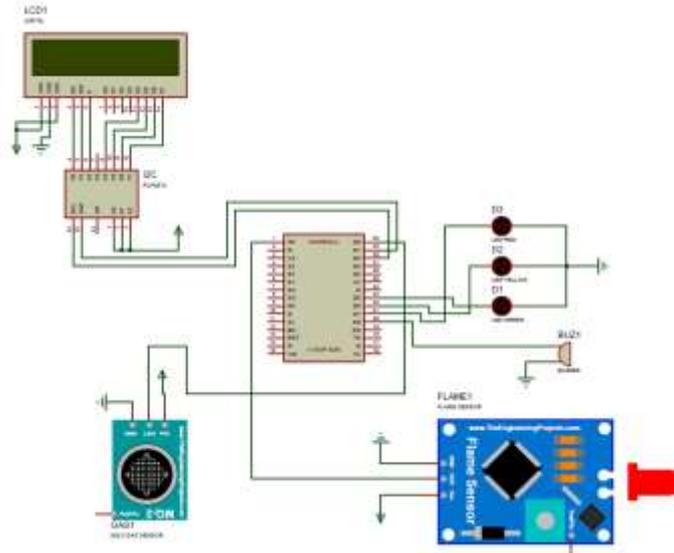
	Aman	Peringatan	Bahaya
Gas	<500ppm	501-799ppm	>800ppm
Api	Jarak >70	-	Jarak <60

Threshold fuzzy rules dibuat berdasarkan data hasil testing dan analisis yang sudah diuji sebelumnya.

3.4 Hasil Sistem Prototipe

Sistem prototipe diimplementasikan menggunakan Arduino IDE dengan rangkaian skematik seperti berikut.

1. Skematik rangkaian prototipe menggunakan proteus professional 8 seperti berikut.



Gambar 5 Skematik Rangkaian Sistem Prototipe

2. Bukti Uji Coba Prototipe secara langsung



Gambar 6 Uji Coba Sistem Prototipe

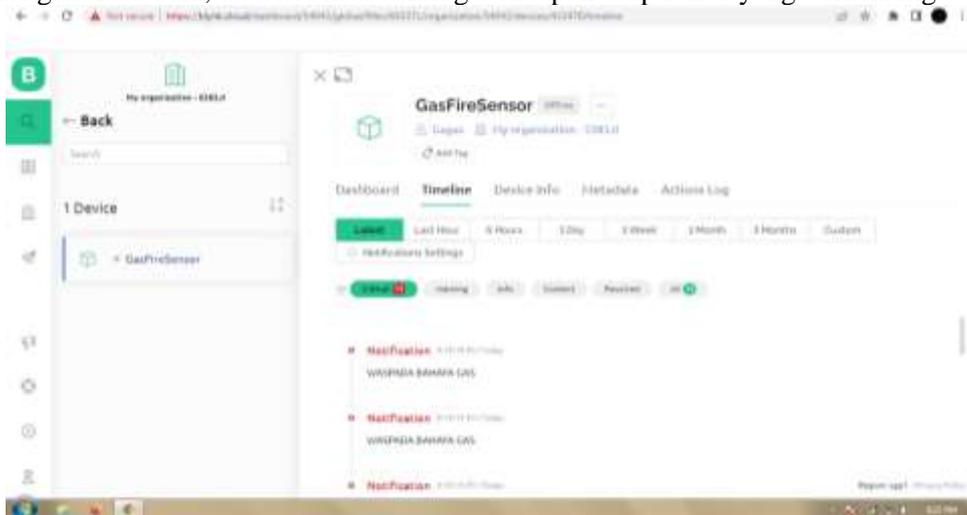
3. Bukti Notifikasi Blynk

Notifikasi Blynk diatur melalui Arduino IDE untuk mengirimkan notifikasi sebagai berikut.



Gambar 7 Notifikasi Blynk ke Smartphone

Notifikasi blynk muncul jika data sensor gas lebih dari 800 dan menunjukkan bahwa udara ruangan tidak baik, atau ada kebocoran gas maupun asap rokok yang terkandung.



Gambar 8 Informasi Timeline Di Web Blynk Cloud

Dalam timeline di web yang terkoneksi dengan aplikasi blynk di smartphone menunjukkan bahwa terdapat notifikasi “WASPADA BAHAYA GAS’ yang menjadi indikator bahaya untuk sensor gas secara beruntun.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dikaji yang berupa sistem prototipe pendeteksi kebakaran dapat dibuat kesimpulan bahwa.

1. Metode logika fuzzy dapat diterapkan atau diimplementasikan kedalam NodeMCU dan output Sensor MQ-2 dan Flame sensor sesuai dengan ketentuan fuzzy rules yang sudah dibuat.
2. Kinerja Sistem Prototipe berfungsi sesuai dengan ketentuan yang sudah dibuat dan diinginkan oleh peneliti.

Referensi

- [1] BPS Kota Sukabumi. Jumlah Kejadian Bencana Alam Menurut Jenis Bencana di Kota Sukabumi 2021.
- [2] Yudho Yudhanto AA. Pengantar Teknologi Internet of Things (IoT). 2019.
- [3] Fenanda DA, Farid IW, Priananda CW. Kontrol Flow Gas pada Pengembangan Sistem Distribusi Gas Rumah Tangga Menggunakan PLC dan Metode Fuzzy Logic. J Tek ITS 2021;10:191–6.