



PROTOTYPE SISTEM PENDETEKSI ASAP ROKOK DAN PEMBUANGAN ASAP ROKOK MENGGUNAKAN METODE FUZZY

Dina Permata Sari¹, Ferry Antony², Ricky Maulana Fajri³

^{1,2,3}Universitas Indo Global Mandiri

Email: 2020310020@students.uigm.ac.id¹, ferryantony@uigm.ac.id²,
rickymaulanafajri@uigm.ac.id³

Abstrak

Mikrokontroler NODEMCU ESP 8266 berfungsi sebagai pusat kendali dari sistem kerja rangkaian digunakan untuk mengontrol rangkaian secara keseluruhan mulai dari input sensor sampai dengan output yang digunakan dalam pembuatan alat pembuangan sirkulasi udara otomatis dengan upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah asap agar tidak semakin menyebar kedalam seluruh ruangan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memberikan solusi dalam upaya mengurangi polusi udara pada ruangan yang membuat sistem monitoring kadar udara bersih dan gas berbasis mikrokontroler ini menggunakan sensor MQ-2 dengan tipe berbeda berdasarkan sensitifitas dari kriteria gas tersebut. Berdasarkan latar belakang diatas, prinsip kerja pada rancangan alat akan dikembangkan menggunakan mikrokontroler ESP 8266 dan sensor MQ-2 untuk mendeksi kadar nilai asap yang kemudian jika kadar asap sudah melewati ambang batas maka alat akan mengeluarkan output kontrol pada sistem alat yaitu display LCD, buzzer, LED, dan kipas pembersih asap.

Kata Kunci: *Prototype*, Arduino Uno, Sensor MQ-2, Asap Rokok.

Abstract

NODEMCU ESP 8266 microcontroller functions as the control center of the circuit work system which is used to control the circuit as a whole starting from sensor input to output which is used in making automatic air circulation exhaust devices with efforts that can be made to prevent smoke from spreading further. all parts. room. Several studies have been carried out to provide solutions in an effort to reduce air pollution in rooms by creating a microcontroller-based clean air and gas content monitoring system using MQ-2 sensors with different types based on the sensitivity of the gas criteria. Based on the above background, The working principle of the tool design will be developed using an ESP 8266 microcontroller and an MQ-2 sensor to detect smoke levels, then if the smoke level has exceeded the threshold, the tool will issue a control output on the tool system, namely an LCD display, buzzer, LED and cleaning fan.

Keywords: *Prototype*, Arduino Uno, MQ-2 Sensor, Cigarette Smoke.

1. PENDAHULUAN

apabila tidak dikendalikan akan berdampak pada sistem pernafasan manusia [3]. Maka dari itu, untuk mengurangi efek dari asap rokok ini adalah salah satunya dengan memanfaatkan



perkembangan teknologi yang ada pada saat ini. Yaitu dengan adanya rancangan alat yang berfungsi sebagai pendeteksi asap rokok beserta cara pencegahannya dengan membuang asap rokok tersebut [4]. Alat ini akan mendeteksi adanya indikasi asap rokok bagi kesehatan manusia, dan akan menetralsir udara sehingga tidak terjadinya polusi udara yang terjadi akibat asap rokok [5].

Perumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini antara lain :

1. Bagaimana membuat rancangan prototipe sistem pembuangan polusi asap rokok otomatis menggunakan NodeMCU ESP 8266

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diambil dari penelitian ini adalah

1. Dapat mempelajari proses pembuatan alat pendeteksi dan pembuangan Asap rokok secara otomatis berbasis mikrokontroller.
2. Dapat memperoleh tingkat deteksi asap didalam ruangan.
3. Dapat memahami konsep monitoring dan filterisasi udara secara otomatis dengan hanya melihat indikator led.

2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

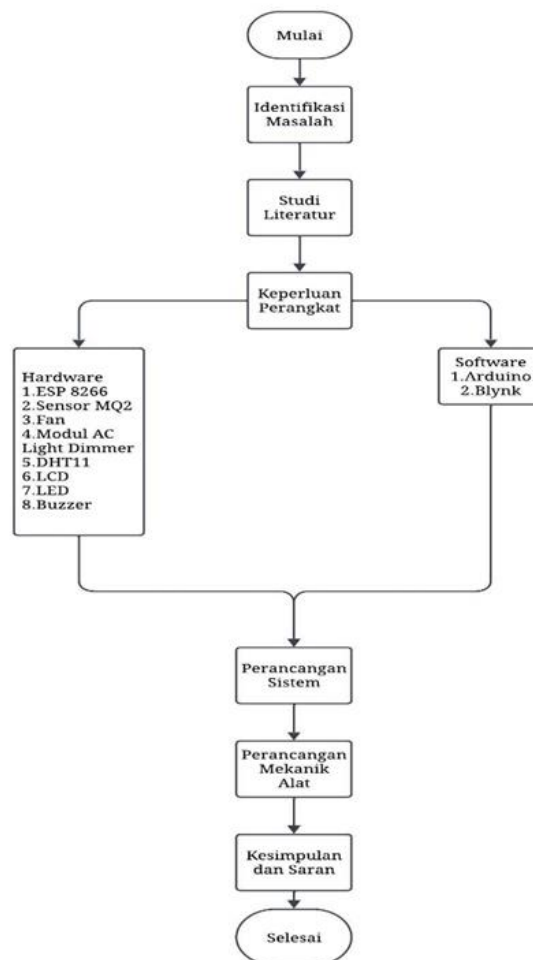
Pada penelitian ini, tema yang diangkat oleh penulis yaitu Prototipe Pendeteksi dan Pembuangan Asap Rokok menggunakan metode fuzzy, pada tugas ini alat akan melakukan pendeteksian terhadap asap rokok bagi kesehatan. Pendeteksian ini dilakukan dengan memperhatikan nilai PPM pada asap rokok. Nilai PPM akan menjadi inputan yang dimana akan menentukan apakah asap rokok terdeteksi atau tidak.

Kerangka Penelitian

Pada penelitian sebelumnya. telah dibuat alat untuk mendeteksi dan pembersih asap rokok dalam ruangan berbasis mikrokontroler dengan metode Fuzzy Logic, kekurangan pada alat ini hanya mendeteksi asap rokok saja, disini penulis menambahkan beberapa contoh kategori asap dengan memanfaatkan fitur dari sensor MQ-2 sebagai pendeteksi kualitas udara namun disertai adanya notifikasi dari buzzer yang berbunyi dan indikator lampu LED berwarna

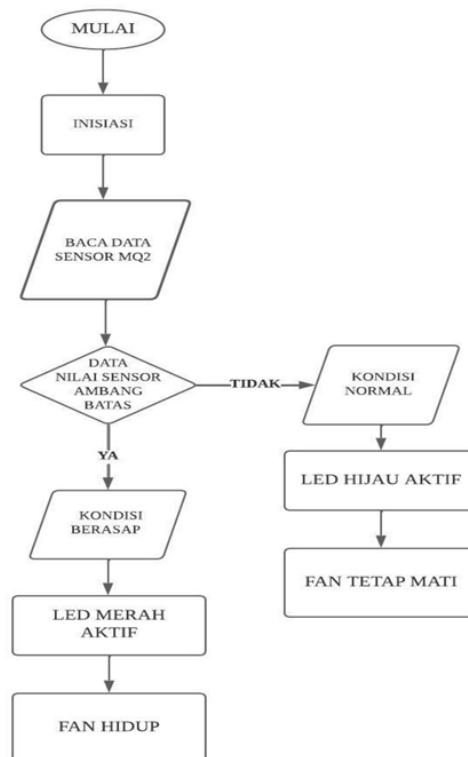


merah akan menyala apabila terdapat tingginya tingkat ppm melewati ambang batas yang ditentukan.



Gambar 1 Flowchart alur kerja penelitian

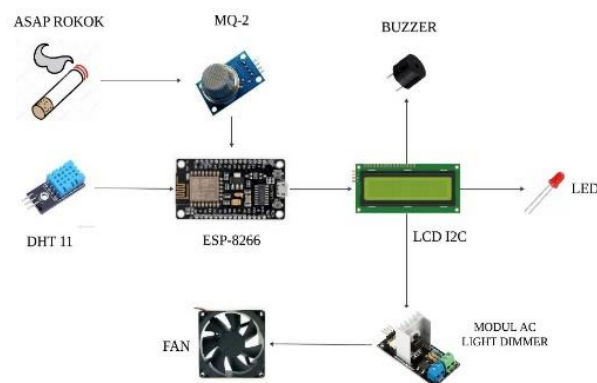
Dalam penelitian ini akan melewati beberapa proses tahapan kerja yang dimana tahapan kerja ini dapat mendukung kelancaran penelitian ini. Berikut dapat dilihat pada Gambar 2 adalah tahapan yang akan dilakukan pada penelitian:



Gambar 2 Flowchart Tahapan Penelitian

Perancangan Sistem

Pada tahap ini, akan menjelaskan perancangan sistem untuk mengetahui bagaimana alat dirancang dan diimplementasikan. Sistem ini akan di rancang sedemikian rupa untuk dapat berjalan sesuai dengan prinsip dan tujuan kerja yang diharapkan. Perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3

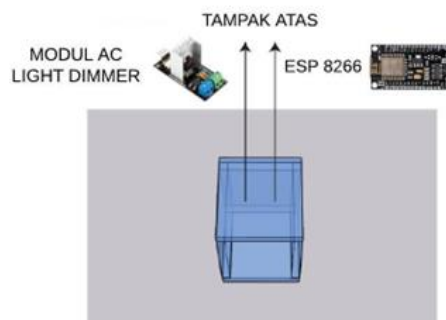


Gambar 3 Perancangan Sistem

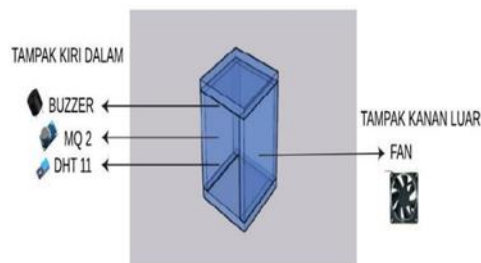


Prototipe Perancangan Alat

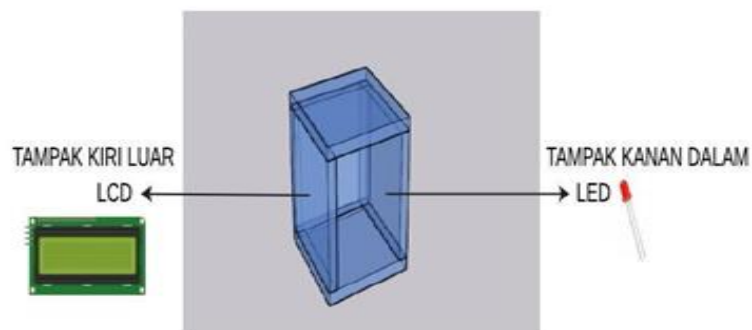
Pada tahap perancangan mekanik alat menjelaskan mengenai desain alat. Desain ini menggunakan akrilik sebagai simulasi dalam ruangan. Bagian atas di pasang fan untuk sebagai penghisap asap rokok yang akan terdeteksi oleh sensor. Desain simulasi mekanik alat dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4 Desain Alat Tampak Atas



Gambar 5 Desain Alat Tampak Dalam



Gambar 6 Desain Alat Tampak Luar



Diagram Blok Sistem

Diagram blok diperlukan untuk menjadi dasar dari rancangan sistem. Terdapat fungsi masing- masing pada setiap diagram blok yang dapat dilihat pada Gambar 7

INPUT	PROSES	OUTPUT
ASAP ROKOK SENSOR MQ 2	ESP 8266	LED
		LCD
		MODUL AC
		LIGHT DIMMER
		BUZZER
		FAN

Gambar 7 Diagram Blok Sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan Perangkat Keras

Uji coba dilakukan untuk memastikan rangkaian yang dihasilkan mampu bekerja sesuai dengan yang diharapkan, maka terlebih dahulu dilakukan langkah pengujian dan mengamati langsung rangkaian serta komponen. Hasil pengukuran ini dapat diketahui rangkaian telah bekerja dengan baik atau tidak, sehingga apabila terdapat kesalahan dan kekurangan akan terdeteksi. Gambar 1 berikut ini merupakan gambar dari bentuk fisik alat yang telah dibuat.



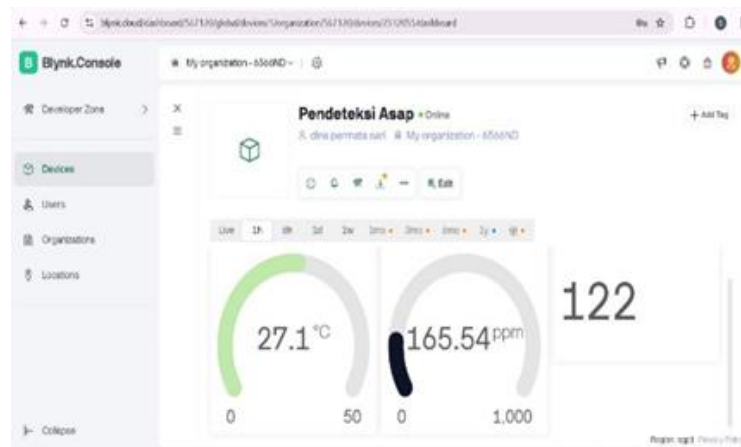
Gambar 1 Bentuk Fisik Alat

Hasil Penerapan Perangkat Lunak

Perangkat lunak Prototipe Pendeteksi Asap dan Pembuangan Asap Rokok menggunakan metode Fuzzy yang telah di rencanakan dan dibuat dapat diakses melalui situs web utama di



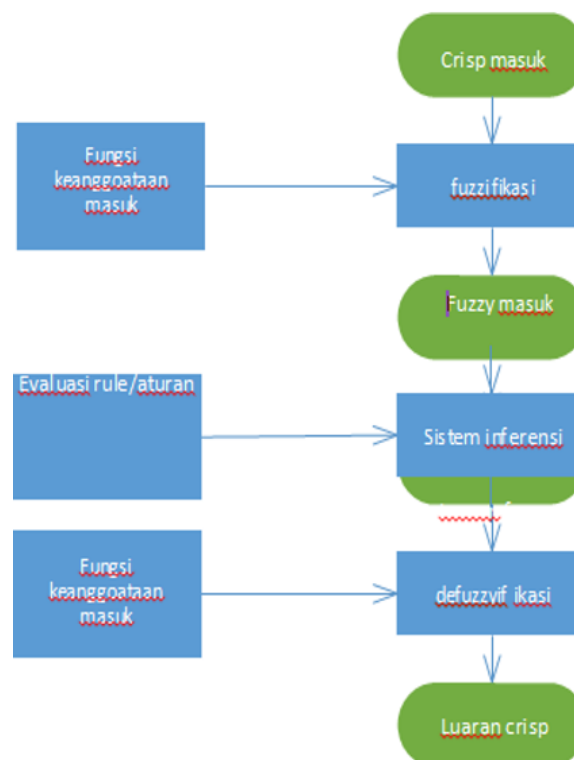
<https://sgpl.blynk.cloud/>. Disana, Blynk akan menampilkan berbagai opsi menu, termasuk dashboard dan Datastream. Dapat melihat tampilan halaman dashboard pada Blynk pada gambar 2



Gambar 2 Tampilan Dashboard Pada Blynk

Alur dan Penerapan Logika Fuzzy

Alur kerja metode Logika Fuzzy yang diterapkan ditunjukkan pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3 Alur dan Penerapan Logika Fuzzy



Penjelasan dari alur logika fuzzy diatas:

1. Fuzzifikasi mengubah masukkan- masukkan yang nilai kebenarannya bersifat pasti (crisp input) kedalam bentuk fuzzy input, yang berupa nilai linguistik yang ditentukan berdasarkan fungsi keanggotaan tertentu.
2. Inference melakukan penalaran menggunakan fuzzy input dan fuzzy rules yang telah ditentukan sehingga menghasilkan fuzzy output.
3. Defuzzifikasi mengubah fuzzy output menjadi crisp value berdasarkan fungsi keanggotaan yang telah ditentukan.

Variabel Dan Fungsi Keanggotaan

Untuk menentukan kecepatan putar kipas(sebagai output), diperlukan kombinasi kriteria dari variabel input yang merupakan hasil baca suhu dari sensor DHT11 dan variable yang lain menggunakan hasil baca kepekatan asap dari sensor MQ 2. Deskripsi variabel serta fungsi keanggotaan ada pada Tabel 1 berikut:

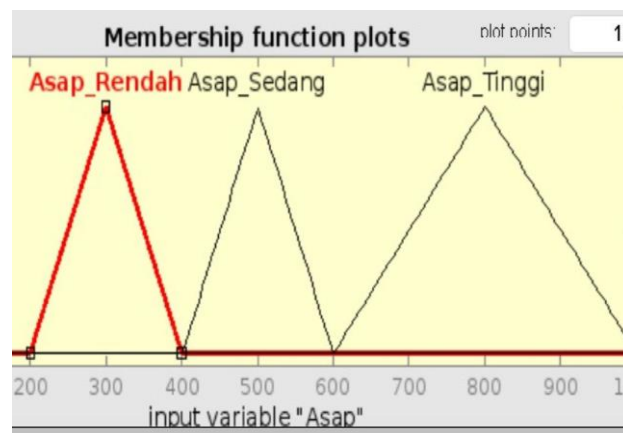
Tabel 1 Variabel Dan Fungsi Keanggotaan

Input	Output	Fungsi	Nilai
		keanggotaan	
Sensorasap MQ 2		Tidak ada	0-199ppm
		Rendah	200-400ppm
		Sedang	401-600ppm
		Tinggi	601-1000ppm
Sensorsuhu DIIT11		Rendah	15-25 C
		Sedang	26-30 C
		Tinggi	31-40 C
	Kipas	Lambat	10-150pwm
		Sedang	150-200 pwm
		Cepat	200-255pwm

Parameter diatas mengacu pada pada kepekatan yang dari asap yang terbaca oleh sensor MQ 2 juga besaran suhu yang dibaca oleh sensor suhu DHT11. Dari 2 para meter tersebut masing-masing terdapat dua keanggotaan yang digunakan sebagai acuan pembuatan aturan rule. Besaran yan/g diterima oleh kedua sensor tentunya akan mempengaruhi hasil defuzzifikasi untuk penentuan kecepatan putar kipas berdasarkan hasil inputan dari kedua sensor yang digunakan.



Gambar dibawah ini merupakan grafik fungsi keanggotaan sensor MQ-2 , Sensor DHT 11 , Dan Output PWM dalam ruangan untuk membaca Asap, Suhu, dan kecepatan kipasnya seperti pada Gambar berikut.



Gambar 4 Grafik Keanggotaan Input 1 (asap)

Gambar diatas merupakan grafik keanggotan untuk nilai inputan dari sensor MQ-2 dalam ruangan yang digunakan untuk melakukan pembacaan besaran Asap.

Pembahasan

1) Asap Rokok

Merokok adalah suatu aktivitas buruk yang sangat merugikan kesehatan. Tidak ada keuntungan sedikit pun dari kegiatan merokok. Merokok dapat menimbulkan efek candu yang susah untuk dihentikan bahkan mungkin sampai tua. Merokok adalah kebiasaan buruk yang harus dihindari, karena merokok justru akan menimbulkan penyakit-penyakit berbahaya bahkan mematikan yang tentunya setiap orang tidak ingin merasakan sakit. Akan tetapi herannya kenapa masih banyak orang yang berani merokok dan menyepelekan serta merusak dirinya sendiri dengan rokok tersebut. Asap rokok mengandung ribuan zat kimia. Zat kimia yang merupakan komponen asap yang paling luas dikenal adalah tar, nikotin, dan karbon monoksida (CO).



Gambar 1 Asap Rokok

2) Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor gas yang dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar serta asap. Sensor MQ-2 merupakan komponen elektronik untuk mendeteksi kadar gas hidrokarbon seperti asap. Sensor ini memiliki sensitivitas tinggi dan respon cepat. Keluaran yang dihasilkan sensor ini berupa sinyal analog, sensor ini juga memerlukan tegangan arus searah (DC) sebesar 5V.



Gambar 2 Sensor MQ-2

3) NodeMCU ESP8266

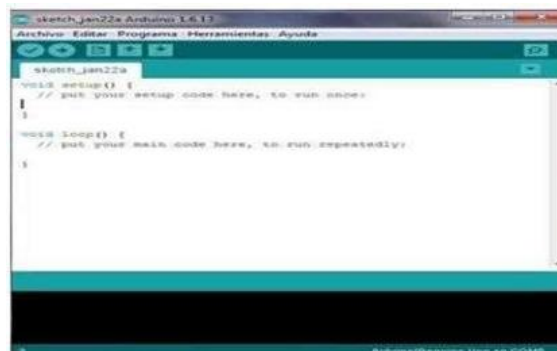
NodeMCU ESP8266 adalah board mikrokontroler yang menggunakan ESP8266 system-on-chip (SoC). SoC ini terdiri dari unit mikrokontroler (MCU), modul WiFi, dan komponen-komponen perangkat keras pendukung lainnya. Board NodeMCU ESP8266 memiliki 11 pin I/O digital dan satu pin I/O analog yang dapat digunakan untuk menghubungkan board tersebut dengan berbagai macam perangkat keras lain seperti sensor, buzzer, motor DC, dan LED. NodeMCU ESP8266 berperan sebagai pengendali utama pada sistem yang dirancang. Modul sensor api, LED, buzzer, dan komponen perangkat keras pendukung lainnya dihubungkan ke board NodeMCU ESP8266.



Gambar 3 NodeMCU ESP8266

4) **Arduino IDE**

Untuk *processing* mikrokontroler ESP8266 memakai software yang bernama arduino IDE yang digunakan untuk menulis program dan di input kedalam ESP8266. Pada software ini terdapat bahasa pemrograman yaitu C++ dan Java .



Gambar 4 Arduino IDE

5) **Fan**

Kipas AC digunakan sebagai pengaturan sudut phasa penyalan gelombang AC dengan piranti semikonduktor sejenis TRIAC dan DIAC. Pada skripsi ini digunakan piranti Internally Triggered TRIAC sebagai inti rangkaian dimmer. Dimmer disini dihubungkan dengan fan yang nantinya akan mengatur sirkulasi udara yang terpapar asap rokok. Kipas disini digunakan untuk pengatur ruangan agar rangkaian ini berjalan dengan efektif.



Gambar 5 Fan

6) Modul AC Light Dimmer

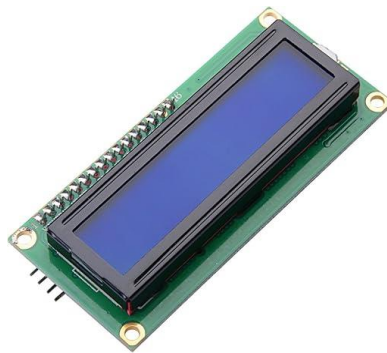
Modul AC Light Dimmer adalah modul dimmer dengan kemampuan bisa dikontrol oleh mikrokontroller seperti Arduino, Raspberry Pi dan sebagainya, dengan mengirim sinyal Pulse Width Modulation (PWM). Pada modul ini untuk pengaturan daya listrik bolak balik / AC bisa menggunakan TRIAC. Dengan cara merubah besaran phase listrik AC dan mengatur waktu penyulutan TRIAC pada mikrokontroler.



Gambar 6 Modul AC Light Dimmer

7) LCD 16x2 I2C

Salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai menampilkan indikator yaitu LCD (*Liquid Crystal Display*). Dengan ukuran 16x2 dapat menampilkan 32 karakter yang dimana ada 2 baris di tiap barisnya hanya bisa menampilkan 16 karakter. Pada dasarnya LCD menggunakan 16 pin, tetapi terdapat modul khusus yang terdapat 2 pin untuk mengirim data LCD dan 2 pin untuk pemasok tegangan, yaitu modul I2C.



Gambar 7 LCD 16x2 I2C

8) Buzzer

Buzzer pada dasarnya mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Dengan ini si buzzer akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri. Buzzer berfungsi sebagai indikator suara atau sebagai alarm peringatan dari alat karena adanya asap yang terdeteksi [11].



Gambar 8 Buzzer

9) DHT 11

DHT-11 adalah sensor yang mengukur suhu dan kelembapan dengan output suhu dan kelembapan sensor memiliki empat pin- VCC, GND, Pin Data dan pin yang tidak terhubung. Resistor pull-up 5k hingga 10k ohm diperiksa untuk komunikasi antara sensor dan mikrokontroler. Sensor DHT11 terdiri dari elemen penginderaan kelembapan kapasitif dan termistor untuk penginderaan suhu.



Gambar 9 Sensor DHT 11

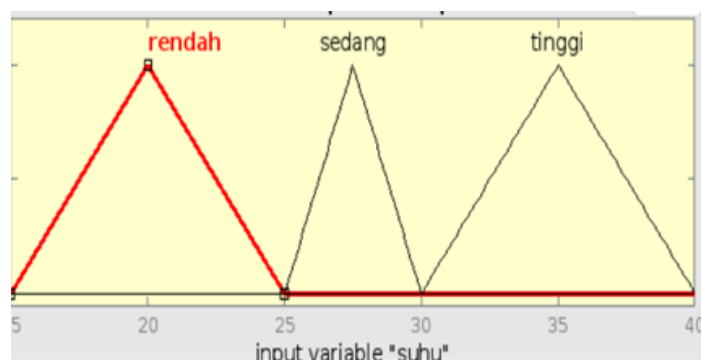
10) LED

Light Emitting Diode (LED) merupakan pemancar cahaya monokromatik yang tidak koheren ketika diberikan arus listrik. LED memiliki 2 kaki yaitu anoda (+) dan katoda(-). Pancaran cahaya yang dihasilkan oleh LED akan muncul ketika LED dialiri oleh tegangan yang bergerak dari anoda ke katoda .



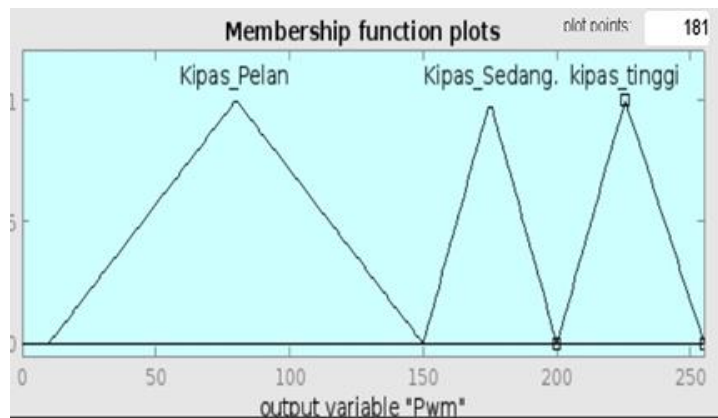
Gambar 10 LED

4. KESIMPULAN DAN SARAN



Gambar 5 Grafik Keanggotaan Input 2 (Suhu)

Gambar diatas merupakan grafik keanggotaan untuk nilai inputan dari sensor DHT11 dalam ruangan yang digunakan untuk melakukan pembacaan besaran suhu.



Gambar 6 Grafik Keanggotaan Output PWM

Gambar diatas merupakan grafik keanggotaan untuk nilai Output hasil dari sensor MQ-2 dan Sensor DHT-11 dalam ruangan yang digunakan untuk melakukan pembacaan Keluaran PWM.

Penalaran Rule Base

Aturan Fuzzy dibuat berdasarkan kondisi yang diinginkan. Aturan Fuzzy tersebut disusun dalam bentuk tabel dengan 3 kolom. Berikut ini terdapat contoh tabel aturan Fuzzy yang digunakan. Untuk variabel input Asap, terdapat 3 nilai linguistik, yaitu Sedikit, Sedang, dan banyak Sedangkan untuk variabel input suhu, terdapat 3 nilai linguistik, yaitu dingin, normal, dan panas. Dengan demikian, terdapat total 9 aturan Fuzzy yang dapat dihasilkan. Aturan Fuzzy disusun menggunakan fungsi *IF – THEN* A dapun penalaran rule base atau aturan dasar pada setiap variabel input dan output adalah pada tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Penalaran Rule Base.

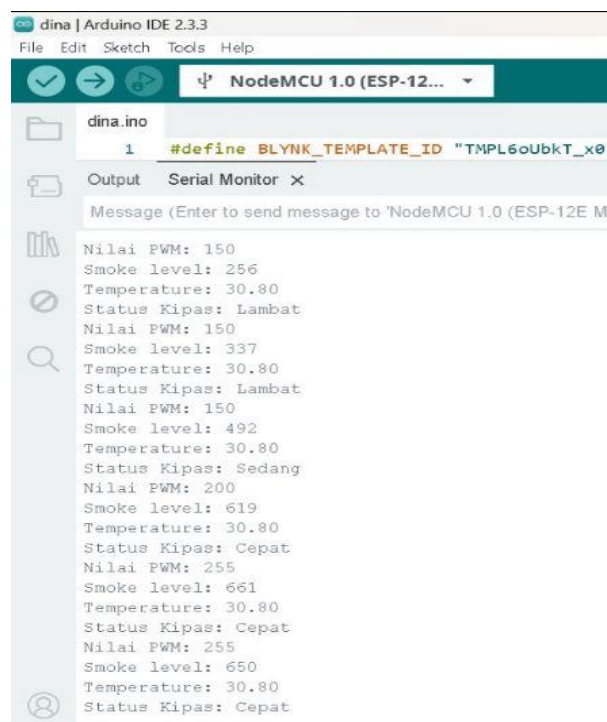
No	Input		Output
	Asap	Suhu	Kipas
1	Rendah	Rendah	Lambat
2	Rendah	Sedang	Lambat
3	Rendah	Tinggi	Lambat
4	Sedang	Rendah	Sedang
5	Sedang	Sedang	Sedang
6	Sedang	Tinggi	Sedang



7	Tinggi	Rendah	Cepat
8	Tinggi	Sedang	Cepat
9	Tinggi	Tinggi	Cepat

Hasil Pengujian Logika Fuzzy Pada Serial Monitor

Pengujian logika Fuzzy yang diterapkan pada sistem dilakukan dengan cara memberi nilai dari Asap dengan sensor MQ2, nilai Suhu dengan sensor DHT11 , Dan Output Fuzzy yang di atur Untuk Kecepatan Kipas(PWM).



Gambar 7 Pengujian Hasil Fuzzy Pada Serial Monitor

Berdasarkan data pada serial monitor diatas, Hasil pengujian menunjukan bahwa sistem melakukan pemantauan tingkat asap (*Smoke*), Suhu(*Temperature*), dan status kipas yang di sesuaikan dengan tingkat asap melalui nilai PWM (*Pulse Width Modulation*) . Dan jika asap rendah dan suhu rendah maka kipas akan berputar dengan kecepatan lambat , Dan jika asap sedang dan suhu sedang maka kipas akan berputar dengan kecepatan sedang, dan jika asap banyak dan suhu tinggi maka kecepatan kipas akan cepat seperti gambar serial monitor diatas.



DAFTAR PUSTAKA

- E. B. Sambani, D. Rohpandi, and F. A. Fauzi, 'Sistem Monitoring Alat Pendeteksi Asap Rokok Pada Ruangan Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Mq-135 Dan Telegram', *e-Jurnal JUSITI (Jurnal Sist. Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 10, no. 1, pp. 53–61, 2021, doi: 10.36774/jusiti.v10i1.820.
- Teguh, 'Sistem Informasi Pendeteksi Asap Rokok Menggunakan Sensor Mq-2 Pada Klinik Berlian Limpung Berbasis Arduino Uno', *J. Ilm. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 29–38, 2022, doi: 10.51903/juisi.v1i2.320.
- N. Saradatul Akmar Zulkifli, M. Ridwan Satrial, M. Zamri Osman, N. Syahidatul Nadiah Ismail, and M. Rusydi Muhammad Razif, 'IoT-Based Smart Environment Monitoring System for Air Pollutant Detection in Kuantan, Pahang, Malaysia', *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 769, no. 1, 2020, doi: 10.1088/1757-899X/769/1/012014.
- N. Ding *et al.*, 'Cigarette Smoking, Smoking Cessation, and Long-Term Risk of 3 Major Atherosclerotic Diseases', *J. Am. Coll. Cardiol.*, vol. 74, no. 4, pp. 498–507, 2019, doi: 10.1016/j.jacc.2019.05.049.
- D. N. Ilham, R. A. Candra, M. S. Talib, M. di Nardo, and K. Azima, 'Design of Smoke Detector for Smart Room Based on Arduino Uno', *Brill. Res. Artif. Intell.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–18, 2021, doi: 10.47709/brilliance.v1i1.1079.
- Surahman, F., Kamal, M., & Azhar, A. (2022). RANCANG BANGUN ALAT PENETRALISIR KADAR ASAP ROKOK DALAM RUANGAN BERBASIS IoT. *Jurnal TEKTR0*, 6(1).A. Arfad and O. Candra, 'Rancang Bangun Prototipe Sistem Pendeteksi Dan Sterilisasi Asap Rokok Berbasis Mikrokontroler', vol. 4, no. 2, pp. 584–591, 2023.
- Irawan, Y., Novrianto, A. W., & Sallam, H. (2021). Cigarette smoke detection and cleaner based on internet of things (iot) using arduino microcontroller and mq-2 sensor. *Journal of Applied Engineering and Technological Science (JAETS)*, 2(2), 85-93.
- G. G. Salindeho and T. Wellem, "Perancangan Dan Implementasi Sistem Pendeteksi Dan Peringatan Kebakaran Berbasis Iot Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Sensor Api," *IT-Explore J. Penerapan Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 2, no. 3, pp. 179–191, 2023, doi: 10.24246/itexplore.v2i03.2023.pp179-191.



- D. Chioran and H. Vaele, 'Arduino based smart home automation system', *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 11, no. 4, pp. 67–73, 2020, doi: 10.14569/IJACSA.2020.0110410.
- Ishari, V.R., Herwandi, H. and Radianto, D., 2024. IMPLEMENTASI KONTROL FUZZY UNTUK STABILISASI TEMPERATUR PENETASAN TELUR AYAM. *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(4), pp.33-45.
- Ramdani, Ramdani, et al. "Implementation of Light Intensity Control with Arduino Uno-Based Internet of Things Using the Fuzzy Logic Method." *Jurnal Teknologi Terpadu*, vol. 7, no. 1, 16 Jul. 2021, pp. 51-58
- Alam, H., Lubis, Z., Adytia, B. S., Yuhendri, D., & Siregar, N. K. (2019). Rancang Bangun Alat Otomatis On/Off Ac Saat Mendeteksi Asap Menggunakan Sensor Asap Dan Notifikasi Alarm Berbasis Arduino. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 4(3), 172-177.
- Zahro, F. N. A., & Rahmadewi, R. (2023). Prototype Pendeteksi Asap Kebakaran Dan Kebocoran Gas Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Gas MQ-5. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(10), 161-171.
- Kuria, K. P., Robinson, O. O., & Gabriel, M. M. (2020). Monitoring temperature and humidity using Arduino Nano and Module-DHT11 sensor with real time DS3231 data logger and LCD display.
- Zahro, F. N. A., & Rahmadewi, R. (2023). Prototype Pendeteksi Asap Kebakaran Dan Kebocoran Gas Berbasis Arduino Uno Dengan Menggunakan Sensor Gas MQ-5. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(10), 161-171