

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Kebakaran

Kebakaran merupakan hal yang sangat mengerikan. Kebakaran terjadi karena adanya gesekan antara listrik maupun kesalahan umum. Tidak sedikit terjadinya kebakaran terutama didalam ruangan bangunan yang belum memadai adanya sensor.

Sumber kebakaran diawali dengan api yang kecil hingga membesar dan tidak bisa cepat terdeteksinya kebakaran mengakibatkan dampak yang membuat api menyala sangat besar. Teori dalam kebakaran umumnya digambarkan dalam *fire triangle* (segitiga api). Dimana teori ini dikenal dengan adanya sebuah elemen-elemen yang terjadinya dalam proses pembentukan kebakaran. Elemen ini terdiri dari: panas, oksigen, dan bahan baku material.



Gambar 2.1. *Fire triangle*

(Sumber : <https://www.elitefire.co.uk/help-advice/basics-fire-triangle/>)

2.1.1 Panas

Panas suhu dalam ruangan memicu terjadinya penyebab inti dalam kebakaran. Sumber panas berasal dari api, matahari, gesekan listrik, api las, reaksi kimia eksotermis, gas yang dikompresi.

2.1.2 Oksigen

Sumber oksigen dari udara, dimana diperlukan kurang lebih 15% supaya menyebabkan kebakaran. Normalnya udara atmosfer kita terdapat 21%. Ada sebagian bahan bakar memiliki cukup banyak kandungan oksigen membuat adanya pembakaran.

2.1.3 Bahan Bakar

Bahan bakar adalah semua benda yang bisa membuat terjadinya pembakaran. Ada tiga wujud bahan bakar, yaitu padat, cair dan gas. Untuk benda padat dan cair diperlukan panas pendahuluan untuk mengubah seluruh atau sebagian darinya, ke bentuk gas supaya bisa membuat adanya pembakaran.

2.2 Fuzzy Sugeno

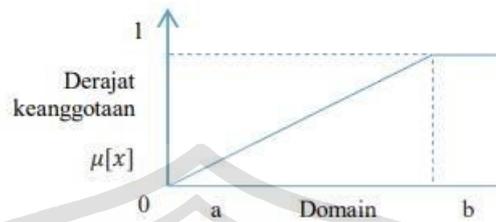
Sistem logika fuzzy pertama kali diperkenalkan oleh Prof. L. A. Zadeh pada tahun 1965. *Soft Computing* digunakan pada pembuatan sistem cerdas. Sistem cerdas mempunyai kemampuan seperti layaknya manusia pada area tertentu dan bisa adaptasi dengan baik terhadap lingkungan sekitar. Unsur-unsur pokok dalam *Soft Computing* adalah: Sistem Fuzzy, Jaringan Saraf Tiruan, *Probabilistic Reasoning*, *Evolutionary Computing* (Salman, 2012).

Dalam penerapan fuzzy sugeno terdapat proses-proses perhitungan yang digunakan, yaitu: menentukan nilai keanggotaan, fuzzyfikasi, inferensi, *rule*, dan defuzzyfikasi. Logika fuzzy digunakan untuk menerjemahkan suatu besaran yang diekspresikan menggunakan bahasa (linguistik), misalkan besaran kecepatan laju kendaraan yang diekspresikan dengan pelan, agak cepat, cepat, dan sangat cepat. Dan logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai itu benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah (Irfan dkk., 2018).

2.2.1 Fungsi Keanggotaan

Dalam himpunan fuzzy terdapat beberapa representasi dari fungsi keanggotaan, salah satunya yaitu representasi linear. Pada representasi linear. Pada representasi linear pemetaan input ke derajat keanggotaanya digambarkan sebagai suatu garis lurus.

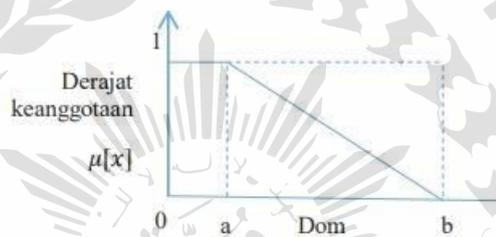
- Representasi Linear NAIK



Gambar 2.2. Representasi Linear NAIK

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & x \leq a \\ \frac{x-a}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 1 & x \geq b \end{cases}$$

- Representasi Linear TURUN



Gambar 2.3. Representasi Linear TURUN

$$\mu[x] = \begin{cases} 1 & x \leq a \\ \frac{b-x}{b-a} & a \leq x \leq b \\ 0 & x \geq b \end{cases}$$

Contoh Kasus:

Sebuah perusahaan makanan kaleng akan memproduksi makanan jenis ABC. Dari data 1 bulan terakhir, PERMINTAAN TERBESAR mencapai 5000 kemasan/hari, dan PERMINTAAN TERKECIL 1000 kemasan/hari. PERSEDIAAN TERBANYAK digudang sampai 600 kemasan/hari, dan PERSEDIAAN TERKECIL mencapai 100 kemasan/hari. Dengan segala keterbatasan kemampuan PRODUKSI TERBANYAK adalah 7000 kemasan/hari, dan dari segi mesin agar efisien PRODUKSI TERKECIL adalah 2000 kemasan/hari. Apabila produksi perusahaan menggunakan 4 aturan, maka:

R1 : JIKA permintaan TURUN dan persediaan BANYAK maka produksi =

permintaan – persediaan.

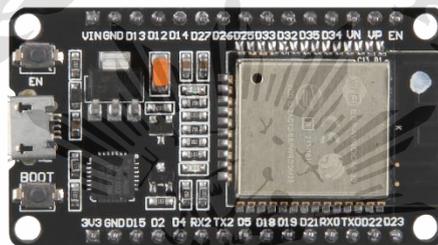
R2 : JIKA permintaan TURUN dan persediaan SEDIKIT maka produksi = permintaan.

R3 : JIKA permintaan NAIK dan persediaan BANYAK maka produksi = permintaan. Derajat keanggotaan $\mu[x]$ 0 1 a Domain

R4 : JIKA permintaan NAIK dan persediaan SEDIKIT maka produksi = 1,25 * Permintaan – Persediaan Berapa harus diproduksi jika PERMINTAAN 3500 kemasan dan PERSEDIAAN 300 kemasan.

$$z = \frac{apred^1 * z^1 + apred^2 * z^2 + apred^3 * z^3 + apred^4 * z^4}{apred^1 + apred^2 + apred^3 + apred^4}$$

2.3 ESP32



Gambar 2.4. ESP32

(Sumber : <https://blog.moddable.com/blog/moddable-sdk-improvements-for-esp32-projects>)

ESP32 (Gambar 2.4) merupakan penerus dari ESP8266 yang sering digunakan dalam pembuatan sistem *Internet of Things* (IoT). ESP32 memiliki Dual-Core 32 bit, 48 pin, dan 15 pin *channel* yang unggul di atasnya dari seri sebelumnya ESP8266 dan sudah dilengkapi dengan *Bluetooth*.

2.4 Sensor Deteksi Kebakaran

Sensor dalam rangkaian akuisisi data dapat berupa komponen diskrit atau rangkaian terintegrasi (IC/*Integrated Circuit*). Pada umumnya untuk satu jenis parameter yang diukur melibatkan satu jenis sensor (Saptadi, 2014). Deteksi kebakaran mempunyai berbagai macam sensor. Sensor yang paling banyak digunakan dalam deteksi kebakaran adalah: Sensor suhu, sensor asap, sensor api. Berikut ini adalah beberapa sensor deteksi kebakaran.

2.4.1 Sensor Suhu DS18B20



Gambar 2.5. Sensor Suhu DS18B20

(Sumber : <https://components101.com/sensors/ds18b20-temperature-sensor>)

Sensor Suhu DS18B20 (Gambar 2.5) adalah sensor buatan dari Maxim IC ini mempunyai fitur bit yang ditenagai 9 hingga 12-bit, suhu antara -55°C - 125°C kurang lebih ($\pm 0.5^{\circ}\text{C}$).

Spesifikasi sensor suhu DS18B20:

1. *Communicates over one-wire bus communication*
2. *Power supply range: 3.0V to 5.5V*
3. *Operating temperature range: -55°C to $+125^{\circ}\text{C}$*
4. *Accuracy $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ (between the range -10°C to 85°C)*

2.4.2 Sensor Asap MQ2



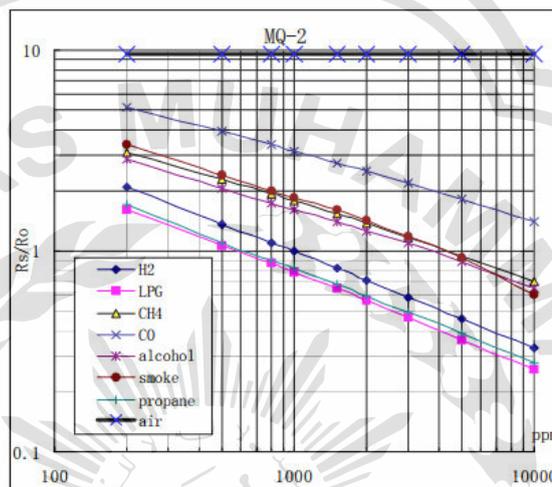
Gambar 2.6. Sensor Asap MQ2

(Sumber : <https://components101.com/sensors/mq2-gas-sensor>)

Sensor Asap MQ2 (Gambar 2.6) merupakan sensor buatan *Hanwei Electronics Semiconductor* yang difungsikan untuk mengamati tingkat kontaminasi udara yang disebabkan oleh asap rokok, asap pembakaran, dan gas gas lainnya yang mempunyai konsentrasi rendah seperti halnya Ammoniak, gas H_2S yang disebabkan dari asap hasil pembakaran material rumah tangga dan perkantoran. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Pada sensor MQ2 Sensor MQ2 mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap perubahan gas (Utomo & Saputra, 2016). Berikut *range* konsentrasi gas yang dapat diukur :

1. LPG dan Propana : 200ppm-5000ppm
2. Butana : 300ppm-5000ppm
3. Metana : 5000ppm-20000ppm
4. Hidrogen : 300ppm-5000ppm
5. Alkohol : 100ppm-2000ppm

Untuk sensitivitas sensor terhadap tipe gas di atas dapat dibaca pada Gambar kurva 2.7 :



Gambar 2.7. Kurva sensor MQ2

2.4.3 Sensor Api



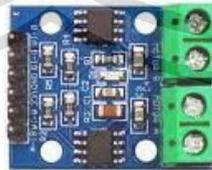
Gambar 2.8. Sensor Api

(Sumber : https://wiki.dragino.com/index.php?title=File:Flame_Sensor.png)

Sensor Api (Gambar 2.8) Sensor api bekerja pada tegangan 3.3V-12V. Sensor api memiliki sudut pembacaan sebesar 60°, dan beroperasi pada suhu -

25°C - +85°C. Sensor api juga memiliki 4 pin yaitu Vcc, Gnd dan terdapat 2 jenis output yaitu, *Digital Output* (DO) dan *Analog Output* (AO). Apabila yang digunakan adalah pin *Analog Output*, maka data yang akan di tampilkan cukup banyak (Mudjiono & Subekti, 2017).

2.5 Driver Motor L9110

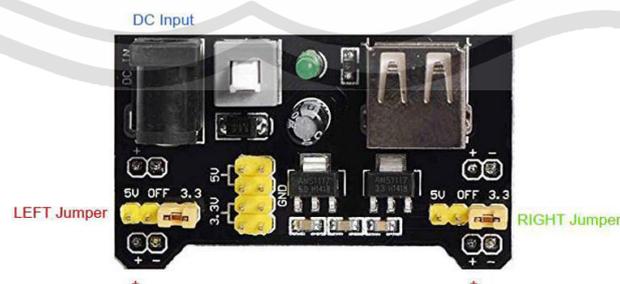


Gambar 2.9. Driver Motor L9110

(Sumber : <http://www.senith.lk/shop/item/1241/l9110-dual-channel-h-bridge-motor-driver>)

Driver motor L9110 H-Bridge (Gambar 2.9) ini mempunyai 6 pins dan 2 *channels*. Di tengah pin terdapat pin VCC dan GND. L293 dan L298 mempunyai tegangan terpisah untuk motor, sedangkan L9110 tidak terpisah. L9110 ini memiliki tegangan 2.5-12V. Untuk 4 pin lainnya mengontrol arah dan kecepatan motor. Pin A-IA dan pin A-IB untuk mengendalikan motor A. Pin B-IA dan pin B-IB untuk mengendalikan motor B.

2.6 Breadboard Power Supply MB102



Gambar 2.10. Breadboard Power Supply MB102

(Sumber : <https://components101.com/modules/5v-mb102-breadboard-power-supply-module>)

Modul *Breadboard Power Supply* MB102 (Gambar 2.10) memiliki keluaran tegangan 3,3V/5V. *Breadboard Power Supply* ini yang paling mudah digunakan dikarenakan kemudahannya dengan *power supply* DC dengan *input* 6.5-12V. Modul ini juga terdapat saklar tekan ON/OFF untuk mematikan dan menghidupkan *power supply*. Fitur tambahannya adalah *input* USB dengan dua pinout 5V, dua 3.3V, dan 4 GND untuk kebutuhan pin daya tambahan.

2.7 Buzzer



Gambar 2.11. Buzzer

(Sumber : <https://www.aldyrazor.com/2020/05/buzzer-arduino.html>)

Buzzer (Gambar 2.11) Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan speaker (Efrianto dkk., 2016). Buzzer ini memiliki tegangan 5v dan banyak digunakan pada alarm-alarm sistem Arduino.

2.8 Pompa DC



Gambar 2.12. Pompa DC

(Sumber : <https://www.99.co/blog/indonesia/harga-pompa-air-mini/>)

Pompa yang digunakan adalah pompa DC yang berukuran mini untuk digunakan dalam penyiraman terhadap api. Dengan ditenagai *input* sebesar 12v.

2.9 WhatsApp

WhatsApp adalah aplikasi untuk mengirim pesan, menerima pesan, panggilan telepon, dan panggilan video dengan menggunakan sinyal internet tanpa perlu memakai pulsa. WhatsApp memiliki program lain yaitu WhatsApp *Business* yang digunakan untuk berjualan *online*, berbisnis dan banyak lagi. Untuk menggunakan IoT dengan memakai WhatsApp dibutuhkan sebuah API, WhatsApp sendiri untuk mendapatkan API memiliki 2 cara, cara yang pertama dengan melalui WhatsApp *Business* dan memerlukan pendaftaran. Cara yang kedua, melalui API pihak ketiga yang bisa di dapat di *website-website* penyedia API WhatsApp.

2.10 Penelitian Sebelumnya

Penulis mengkaji dari hasil-hasil penelitian yang memiliki kesamaan topik dengan yang sedang diteliti oleh penulis. Adapun beberapa kajian yang berhubungan dengan topik yang sedang diteliti, antara lain:

1. Rezak Andri Purnomo , Dahniyal Syauqy , Mochammad Hannats Hanafi. *“Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Pada Embedded System Untuk Mendeteksi Kondisi Kebakaran Dalam Ruangan”* tahun 2018, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Berdasarkan pembuatan dan hasil pengujian pada Implementasi Metode Fuzzy Sugeno Pada *Embedded System* Untuk Mendeteksi Kondisi Kebakaran Dalam Ruangan, dapat diberikan saran-saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya yaitu Menggunakan sensor asap dan api yang memiliki sensitivitas yang tinggi dan sistem dapat diklasifikasikan berdasarkan kandungan asap sehingga dapat dibedakan antara asap kendaraan bermotor, asap rokok, dan asap hasil dari kebakaran.
2. Rahmat Naharu Yanuar , Mochammad Hannats Hanafi Ichsan , Gembong

Edhi Setyawan. “Implementasi Sistem Pemadam Kebakaran Pada Ruang Tertutup Berbasis Arduino Menggunakan Logika Fuzzy” tahun 2019, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Pengujian terhadap logika fuzzy dilakukan perbandingan antara pengujian sistem terhadap pengujian di matlab menunjukkan hasil yang sama, baik sistem maupun matlab. Hal ini menunjukkan bahwa dari pengujian metode fuzzy pada sistem sesuai dengan perancangan yang telah dibuat. Sistem dapat menentukan berbagai kondisi *output* yang merupakan aktuator yaitu kecepatan kipas dan durasi pompa air yang bervariasi. Dalam penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan sensor yang lebih akurat dan pengimplementasiannya bukan sekedar *prototype* melainkan diterapkan pada ruangan yang sebenarnya.

