BAB II
LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan beberapa landasan teori yang menunjuang proses penelitian sistem pengontrol asap rokok di dalam ruangan.

2.1 *Fuzzy Logic*

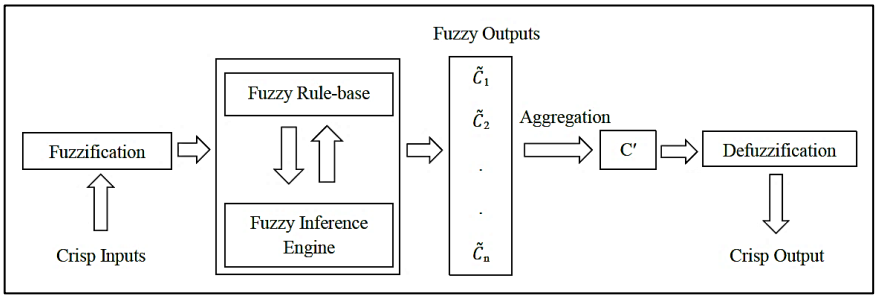
Logika *fuzzy* dapat berfungsi untuk menyelesaikan masalah pada logika klasik. Logika klasik hanya dapat menangani set biner nilai (0 atau 1), Sedangkan logika *fuzzy* Memiliki lebih dari dua nilai memungkinkan memiliki lebih banyak nilai set dan dengan demikian, membuat keputusan menjadi lebih banyak dan lebih variatif. Keadaan ini biasanya disebut variabel linguistik dan itu dapat mewakili karakteristik seperti ‘ukuran’ yang nilainya mungkin ‘Kecil’, ‘sangat kecil’, ‘besar’, ‘sangat besar’, dan sebagainya (**Meana-Llorián et al., 2017**). Logika *fuzzy* memungkinkan berurusan dengan data yang kabur dan ambigu untuk membuat keputusan seperti seseorang akan melakukannya. Logika ini menggunakan pengontrol yang disebut 'pengontrol adaptif'. *Fuzzy Logic* memiliki beberapa jenis, salah satunya yaitu Mamdani.

Pada umumnya metode Mamdani biasa dikenal dengan sebutan Metode *Max-Min*. Mamdani ditemukan oleh Ebrahim H. Mamdani pada tahun 1975 (**Haryanto & Nasari, 2015**). Terdapat 4 tahapan untuk memperoleh nilai output, yaitu:

- Pembuatan himpunan *fuzzy* (fuzzifikasi).
- Mengaplikasikan fungsi dari implikasi *fuzzy*.
- Pembuatan aturan (*Rule Base*).
- Penegasan (defuzzifikasi).

Digambarkan pada `Gambar 2` blok diagram *Fuzzy Logic*

itenas library



Gambar 2. Blok Diagram *Fuzzy Logic*
(Amini & Nikraz, 2016)

Pengerjaan metode *fuzzy logic* dituliskan sebagai berikut:

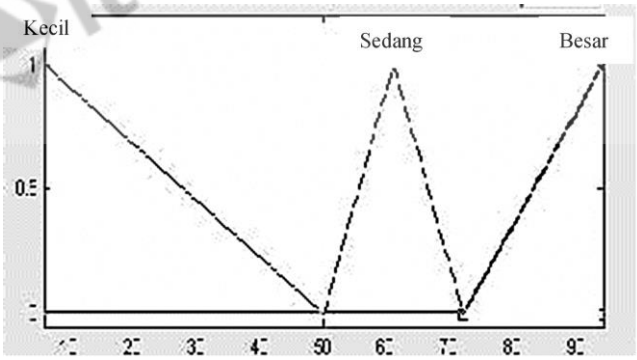
- Membentuk himpunan *fuzzy*

  Pada Tabel 1 dituliskan contoh himpunan *fuzzy* variabel luas rumah

Tabel 1. Himpunan *fuzzy* untuk luas tanah

Variabel	Himpunan fuzzy	Nilai
Luas Tanah	Kecil	x <= 60m^2
	Sedang	60m^2 < x < 82m^2
	Besar	82m^2 < x < 94m^2

- Pembuatan kurva keanggotaan variabel luas tanah



Gambar 3. Kurva keanggotaan variabel luas tanah
(Haryanto & Nasari, 2015)

- Persamaan fungsi keanggotaan setiap variabel

$$\mu Kecil[x] = \begin{cases} 1; x \leq 6 \\ \dfrac{50 - x}{44}; < x < 50 \\ 0; x \geq 50 \end{cases} \qquad (1)$$

$$\mu Sedang[x] = \begin{cases} 0; x \leq 50 \\ \frac{x-50}{11}; 50 < x < 61 \\ \frac{70-x}{11}; 61 \leq x < 72 \end{cases} \quad (2)$$

$$\mu Besar[x] = \begin{cases} 0; x \leq 72 \\ \frac{x-72}{22}; 72 < x < 94 \\ 1; x \geq 94 \end{cases} \quad (3)$$

- Membuat Aturan Fuzzy

Tabel 2. Aturan *fuzzy*

Rules	IF			THEN
	Luas Rumah	**Perlengkapan**	**Tegangan**	**Pemakaian Listrik**
[R1]	Kecil	Minim	Rendah	Rendah
[R2]	Kecil	Minim	Sedang	Rendah
[R3]	Kecil	Minim	Tinggi	Rendah
[R4]	Kecil	Cukup	Rendah	Rendah
[R5]	Kecil	Cukup	Sedang	Rendah
[R6]	Kecil	Cukup	Tinggi	Rendah
[R7]	Kecil	Banyak	Rendah	Tinggi
[R8]	Kecil	Banyak	Sedang	Sedang
[R9]	Medium	Minim	Rendah	Rendah
[R10]	Medium	Minim	Sedang	Rendah
[R11]	Medium	Minim	Tinggi	Rendah
[R12]	Medium	Cukup	Rendah	Rendah

2.2 *Mean of Maximum* (MoM)

Metode defuzzifikasi *Mean of Maximum* (MoM) yaitu menghitung rata-rata dari kesimpulan *fuzzy* atau *output* yang memiliki derajat tertinggi (**Uraon & Kumar, 2016**). Fungsi lainnya yaitu untuk mendapatkan hasil solusi nilai *crisp* pada metode *fuzzy logic*. Di bawah ini terdapat representasi dari MoM.

$$z = \sum_{j=1}^{k} \frac{z_j}{k} \quad \text{----------} (1)$$

Keterangan: z_j = Nilai tindakan yang fungsi keanggotaannya mencapai maksimum.

k = Jumlah tindakan kontrol tersebut.

Mean *of Maximum* merupakan salah satu metode defuzzifikasi terbaik untuk hasil perhitungan *fuzzy logic*. Selain *Mean of Maximum*, terdapat metode terbaik lainnya yaitu centroid dan bisektor (**Olajide et al., 2017**). Dipilihnya metode *Mean of Maximum* dikarenakan metode centroid kurang cocok apabila diterapkan ke dalam *hardware*. Metode centroid membutuhkan banyak nilai untuk *multipliers*, juga diharuskan untuk melewati seluruh variabel keluaran yang ada (**Bajpai & Mandal, 2015**).

2.3 *Internet of Things*

IoT adalah seperangkat teknologi yang dapat digunakan untuk banyak tujuan Penggunaan sensor dalam kombinasi dengan *Smart Objects*, juga disebut *Intelligent Products*, dan *Not-Smart Objects* seperti aktuator atau sensor lainnya, memungkinkan kita untuk membaca data dari lingkungan dan mengembangkan berbagai solusi untuk berbagai topik (**Meana-Llorián et al., 2017**). Contoh aplikasi IoT seperti deteksi kantuk di perjalanan melalui perangkat pintar dengan banyak sensor seperti *Smartwatch* untuk mencegah kecelakaan di jalan.

2.4 Wemos D1 *Mini*

Wemos merupakan mikrokontroler *open source* berbasis *chipset* ESP8266. *Chipset* ini adalah sebuah *chip* mikrokontroler yang mendukung jaringan wifi. Wemos bekerja dengan *clock speed* 160Mhz dan memori sebesar 4 MB. Wemos memiki 12 pin IO, 1 pin digunakan untuk *input* analog dengan maksimal tegangan sebesar 3,2V, dan 11 pin digital dapat digunakan untuk *input* atau *output*. Untuk dapat terkoneksi dengan komputer, wemos menggunakan *port* USB dengan *chipset* CH340. *Chip* ini berfungsi untuk mengubah USB menjadi *serial interface*. Digambarkan pada Gambar 4 bentuk fisik dari Wemos D1 *mini* (**Utomo, 2018**).

itenas library

Gambar 4. Wemos D1 *Mini*
(Sumber: www.wiki.wemos.cc)

Wemos dapat diprogram menggunakan Arduino IDE, dengan cara menambahkan *library* ESP8266. Serta diharuskan untuk konfigurasi *board* yang digunakan, diubah menjadi "Wemos D1 *mini*" pada menu *tools* Arduino IDE (**Utomo, 2018**). Berikut spesifikasi mikrokontroler Wemos D1 *mini wireless* yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi Wemos D1 *Mini*
(Sumber: www.wiki.wemos.cc)

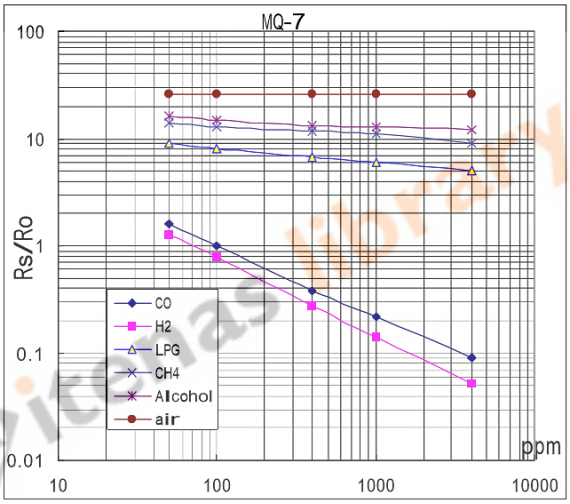
Parameter	Nilai
Mikrokontroler	ESP8266EX
Voltase Operasi	3.3v
Pin I/O Digital	11
Pin Input Analog	1 (*Max. input* 3.2V)
Clock Speed	80 Mhz/160 Mhz
Flash	4 MB
Panjang	34.2mm
Lebar	25.6mm
Berat	10gr

2.5 Sensor MQ-7

Sensor MQ-7 merupakan suatu rangkaian sensor yang dapat membaca kadar gas CO, CH4, H2, LPG, dan Alkohol. Sensor ini dapat mendeteksi kadar gas mulai dari 0 hingga 20000 ppm (*Parts Per Million*). Sensor ini dibuat dengan material

tabung keramik berbahan mikro aluminium oksida (Al2O3) dan tin dioksida (SnO2) merupakan lapisan sensitif (**Henan, 2016**).

Gambar 5. Sensor MQ-7
(Jaladi, Khithani, et al., 2017)



Gambar 6. Karakteristik sensitivitas MQ-7
(Henan, 2016)

Sensor ini memiliti tingkat sensitivitas yang sangat tinggi serta memiliki waktu untuk menanggapi kondisi sekitar 1-2 detik. Hasil *output* sensor MQ-7 merupakan sinyal analog. Sensor ini memerlukan daya 5 volt DC (**Prabowo, Gautama, & Abdorahman, 2019**).

2.6 *Natural Language Processing*

Natural language processing atau pengolahan bahasa alami, merupakan pengetahuan dibidang kecerdasan buatan. Komputer dirancang sehingga mampu berkomunikasi dengan manusia menggunakan bahasa alami atau Bahasa sehari-hari yang biasa digunakan oleh manusia. NLP memiliki tujuan untuk memahami arti dari kalimat berbahasa alami yang dimasukan oleh manusia ke dalam Komputer.

Dengan menerapkan NLP diharapkan memberikan tanggapan yang sesuai. Umpamanya seperti melakukan suatu proses tertentu atau menampilkan data tertentu (**Sari, 2018**).

NLP memiliki lima langkah proses yaitu *Lexical Analysis, Syntax Analysis, Semantic Analysis, Discourse Integration* dan *Pragmatics Analysis*. Pertama *lexical analysis*, melakukan proses identifikasi dan analisis teks atau kalimat menjadi kata. Kedua *syntax analysis*, melakukan analisis kata-kata yang berada di dalam teks atau kalimat berdasarkan tata bahasa. Ketiga *semantic analysis*, melakukan penentuan makna dari sebuah kata. Keempat *discouse integration*, melakukan analisis kalimat sebelumnya yang akan memepengaruhi kalimat selanjutnya. Kelima *pragmatics analysis* melakukan identifikasi makna atau informasi yang terdapat pada teks atau kalimat (**Byron, et al., 2016**).

2.7 Asap Rokok

Menurut data WHO, kurang lebih enam juta manusia per tahun mengginggal karena rokok. Jika kecanduan rokok ini terus bertambah, maka dapat diprediksi pada tahun 2030. Jumlah kematian dapat mencapai hingga delapan juta manusia per tahun. Kandungan senyawa yang terbesar pada asap rokok yaitu *carbon monoxide* (CO), *hydrogen* (H2), dan *methane* (CH4) (**Abdullah et al., 2019**). Senyawa hidrogen, metana dan karbon monoksida memiliki pengaruh tidak baik pada kesehatan manusia dan lingkungan. Jika senyawa hidrogen, metana dan karbon monoksida masuk ke dalam saluran pernapasan manusia dapat menyebabkan luka dan merangsang terbentuknya sel-sel kanker. Dalam kasus pada lingkungan, senyawa-senyawa tersebut bila terpapar langsung pada udara akan dapat berpengaruh pada penipisan lapisan ozon (**Abdullah et al., 2019**).

2.8 Kualitas Udara

Udara yaitu suatu atmosfer yang berada di seluruh bumi yang berfungsi memberikan perlindungan dari gangguan di luar bumi. Indeks standar kualitas udara yang dipergunakan di Indonesia adalah Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU), hal ini sesuai dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor: KEP 45 / MENLH / 1997 Tentang Indeks Standar Pencemar Udara

itenas library

(**Prayudha, Pranata, & Al Hafiz, 2018**). Indeks Standar Pencemar Udara merupakan angka yang mengilustrasikan keadaan kualitas udara di lokasi dan waktu tertentu. Kondisi ini berdasarkan terhadap nilai estetika, kesehatan manusia, dan makhluk hidup lainnya. Penetapan ISPU yaitu dengan cara mengkonversi kadar pencemaran udara yang terukur dijadikan suatu nilai yang tidak memiliki dimensi (**Budiyono, 2016**). Berikut ini parameter pengukuran kualitas udara berdasarkan dari Indeks Standard Pencemaran Udara (ISPU) dituliskan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks Standar Pencemaran Udara
(Sumber: Kementian Lingkungan Hidup)

Kategori	Rentang	Penjelasan
Baik	0-50	Tingkat kualitas udara yang tidak memberikan efek bagi kesehatan manusia atau hewan dan tidak berpengaruh pada tumbuhan, bangunan ataupun nilai estetika.
Sedang	51-100	Tingkat kualitas udara yang tidak memberikan efek bagi kesehatan manusia atau hewan tetapi berpengaruh pada tumbuhan yang sensitif dan nilai estetika.
Tidak sehat	101-199	Tingkat kualitas udara yang bersifat merugikan pada manusia ataupun kelompok hewan yang sensitif atau bisa menimbulkan kerusakan pada tumbuhan ataupun nilai estetika
Sangat tidak sehat	200-299	Tingkat kualitas udara yang dapat merugikan kesehatan pada sejumlah segmen populasi tang terpapar
Berbahaya	>300	Tingkat kualitas udara berbahaya yang secara umum dapat merugikan kesehatan yang serius pada populasi.

Sedangakan untuk kriteria kualitas udara dalam ruangan telah diatur oleh Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Kualitas udara yang tidak baik di dalam suatu ruang rumah dapat mengakibatkan kesehatan terganggu. Pencemaran udara di dalam ruangan berbahaya sekali terhadap kesehatan manusia, dikarenakan pada umumnya manusia banyak melakukan aktivitas keseharian di dalam rumah (**Lestari et al., 2017**). Paparan pencemaran udara secara langsung dapat menyebabkan gangguan kesehatan, seperti iritasi tenggorokan, iritasi mata, iritasi hidung, nyeri otot, sakit kepala, mual, dan masalah-masalah kesehatan yang lainnya. Paparan pencemaran udara secara tidak langsung dapat menyebabkan gangguan kesehatan yang efeknya dapat terjadi setelah kurun waktu beberapa tahun

kemudian, seperti penyakit paru, jantung, dan kanker, yang berakibat fatal dan sulit untuk diobati (**Lestari et al., 2017**).

Menurut peraturan Menkes RI No.1077/MENKES/PER/V/2011 terdapat persyaratan kualitas udara di dalam ruangan yang meliputi persyaratan fisik, persyaratan kimia, dan persyaratan kontaminasi biologi. Untuk kriteria kualitas udara yang sehat di dalam rumah di tuliskan pada tabel 5.

Tabel 5. Kriteria kualitas udara dalam ruangan
sumber : (Peraturan Menkes RI)

No.	Jenis Parameter	Satuan	Kadar Maksimal
1	Suhu	°C	18 - 30
2	Pencahayaan	Lux	Minimal 60
3	Kelembaban	% Rh	40 - 60
4	Laju Ventilasi	m/dtk	0,15 - 0,25
5	Timbal (Pb)	$\mu g/m^3$	1,5 dalam 15 menit
6	Asbes	Serat/ml	5
7	Formaldehida (HCHO)	ppm	0.1 dalam 30 menit
8	*Volatile Organic Compound* (VOC)	ppm	3 dalam 8 jam
9	*Environmental Tobaco Smoke* (ETS)	$\mu g/m^3$	35 dalam 24 jam
10	Sulfur Dioksida	ppm	0,1 dalam 24 jam
11	Nitrogen Dioksida	ppm	0,04 dalam 24 jam
12	Carbon Monoksida	ppm	9,00 dalam 8 jam
13	Carbon Dioksida	ppm	1000 dalam 8 jam
14	$PM_{2,5}$	$\mu g/m^3$	35 dalam 24 jam
15	PM_{10}	$\mu g/m^3$	≤ 70 dalam 24 jam
16	Jamur	CFU/m^3	0 CFU/m^3
17	Bakteri pantogen	CFU/m^3	0 CFU/m^3
18	Angka Kuman	CFU/m^3	< 700 CFU/m^3

Itenas library