

BAB IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisis dan desain pengembangan sistem yang akan diimplementasikan dengan menggunakan tahapan penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

4.1. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan sumber data yang telah didapatkan, hasil dari studi literatur digunakan untuk mengumpulkan informasi tambahan mengenai artikel tentang kebocoran gas, memahami prinsip-prinsip pada perangkat keras yang digunakan pada penelitian sebelumnya, dan memahami metode *fuzzy sugeno* yang digunakan pada penelitian sebelumnya. Dari hasil tersebut diperoleh dua variabel dan fungsi keanggotaan dari tiap variabel. dua variabel yang digunakan dalam penelitian yaitu:

1. Suhu Udara
2. Kadar Gas

4.1.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan fungsionalitas keseluruhan fitur yang tersedia dalam penelitian ini. Fitur yang tersedia pada sistem ini terdapat dalam tabel berikut :

Tabel 4. 1 Tabel Kebutuhan Fungsional

No.	Fitur	Keterangan
1.	Monitoring suhu udara secara <i>realtime</i>	Merupakan informasi mengenai hasil pengukuran suhu udara secara <i>realtime</i> pada lingkungan sekitar secara periodik.
2.	Monitoring kelembaban udara secara <i>realtime</i>	Merupakan informasi mengenai hasil pengukuran kelembaban udara secara <i>realtime</i> pada lingkungan sekitar secara periodik.
3.	Monitoring Kadar Gas secara <i>realtime</i>	Merupakan informasi mengenai hasil pengukuran Kadar Gas secara <i>realtime</i> .
4.	Monitoring status Kipas	Merupakan informasi mengenai hasil perhitungan status Kipas.
5.	Melihat grafik suhu udara	Merupakan informasi mengenai hasil monitoring suhu udara secara periodik.

6.	Melihat grafik kelembaban udara	Merupakan informasi mengenai hasil monitoring kelembaban udara secara periodik.
7.	Melihat grafik Kadar Gas	Merupakan informasi mengenai hasil monitoring Kadar Gas secara periodic.
8.	Notifikasi	User dapat memonitor suhu dan kadar gas. Selain itu, dapat mengirimkan notifikasi bahaya melalui <i>BOT</i> Telegram.
9.	Melihat history monitoring dan status pompa	Melihat daftar hasil monitoring dan status Kipas pada ruangan yang telah dilakukan oleh sistem.
10.	Connect/disconnect perangkat dari website	Perangkat dapat terhubung (dimonitoring melalui website) ataupun tidak.
11.	Manual control aktuator	Menghidupkan atau mematikan Kipas secara manual melalui website.

4.1.2. Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional merupakan spesifikasi yang dimiliki sistem sebagai kemampuan yang ditawarkan dalam penelitian ini terdapat pada Tabel berikut :

Tabel 4. 2 Kebutuhan Non-Fungsional

No.	Jenis	Keterangan
1.	<i>Usability</i>	Sistem ini dapat digunakan oleh user kapanpun dan dimanapun melalui website.
2.	<i>Portability</i>	Sistem ini dapat digunakan di beberapa <i>device</i> sekaligus.
3.	<i>Supportability</i>	Sistem ini membutuhkan koneksi internet dan gadget dalam pengoperasiannya.
4.	<i>Reliability</i>	Sistem ini diharapkan dapat memiliki keandalan untuk memonitoring ruangan hasil yang didapat dari sensor.

1. *Usability*

Usability merupakan kebutuhan non fungsional terkait dengan kemudahan penggunaan sistem atau perangkat lunak oleh pengguna.

2. *Portability*

Portability merupakan kemudahan dalam pengaksesan sistem khususnya terkait dengan faktor waktu dan lokasi pengaksesan, serta perangkat atau teknologi yang digunakan untuk mengakses. Perangkat atau teknologi tersebut meliputi perangkat lunak, perangkat keras, dan perangkat jaringan.

3. *Supportability*

Supportability merupakan kebutuhan terkait dengan dukungan dalam penggunaan sistem atau perangkat lunak.

4. *Reliability*

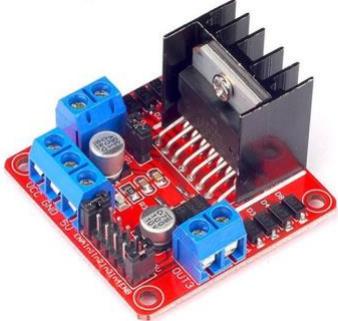
Reliability merupakan kebutuhan terkait kehandalan sistem atau perangkat lunak.

4.1.3. Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dalam penelitian ini digunakan dalam pembangunan sistem, terdapat pada Tabel, sebagai berikut :

Tabel 4. 3 Kebutuhan Perangkat Keras

No.	Perangkat Keras	Keterangan	Gambar
1.	Sensor DHT22	Digunakan sebagai pengukur suhu udara dan kelembaban udara.	
2.	Sensor MQ-2	Digunakan sebagai pengukur Kadar Gas	
3.	ESP32	Digunakan sebagai mikrokontroller untuk mengirim data digital dari sensor.	

4.	Kabel Jumper	Digunakan sebagai penghubung antara mikrokontroller dengan sensor.	
5.	Relay	Digunakan untuk mengontrol daya yang berkaitan dengan power supply.	
6.	Power Supply	Memberikan tegangan relay untuk menjalankan aktuator.	
7.	Driver motor L298N	Mengontrol Speed pada aktuator kipas	
8.	Kabel Power	Digunakan sebagai penghubung antara power supply dengan stop kontak.	
9.	Kipas DC	Sebagai aktuator.	

10.	Buzzer	Sebagai aktuator.	
-----	--------	-------------------	---

4.1.4. Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak dalam penelitian ini digunakan dalam pembangunan sistem terdapat dalam Tabel, sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Kebutuhan Perangkat Lunak

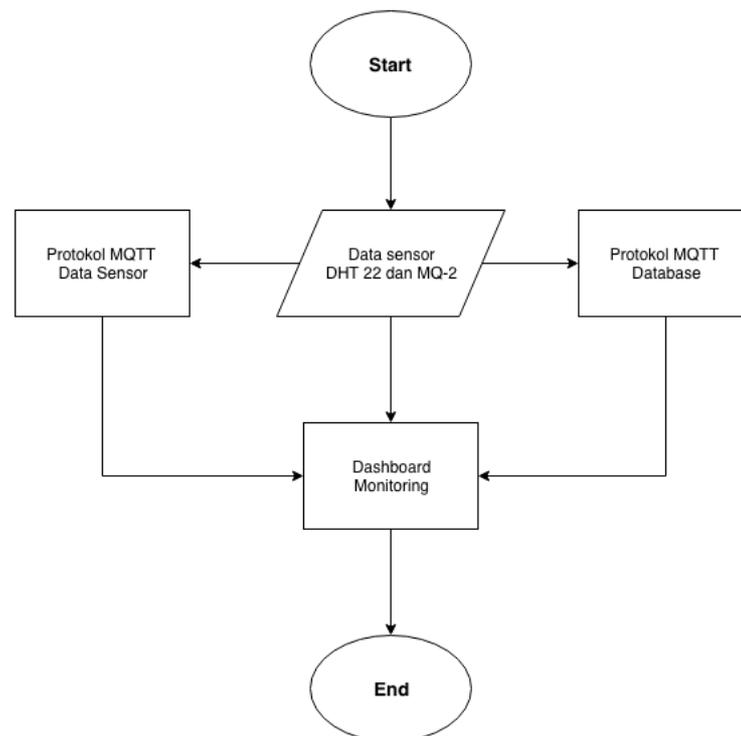
No.	Perangkat Lunak	Fungsi	Keterangan
1.	<i>Operating System</i>	Sistem operasi yang digunakan untuk menjalankan program yang ada pada komputer.	Mac OS
2.	<i>Code Editor</i>	Fasilitas aplikasi yang digunakan untuk menuliskan kode program.	Arduino IDE, Visual Studio Code, PyCharm
3.	<i>Web Server</i>	Server web lokal yang digunakan untuk menjalankan program yang dibuat secara lokal.	XAMPP, Apache
4.	<i>Database</i>	Fasilitas penyimpanan data yang digunakan untuk menampung data yang diperlukan.	phpMyAdmin, MySQL
5.	<i>Extension</i>	Ekstensi atau plug in tambahan yang digunakan untuk memudahkan dalam penulisan kode program.	Javascript, Bootstrap CSS
6.	<i>Web Browser</i>	Aplikasi untuk mengakses web pada komputer.	Google Chrome

4.2. Perancangan Sistem

Perancangan adalah penjelasan dari analisis kebutuhan dari sistem. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pengguna sistem (users) dan memberikan gambaran yang jelas dalam pembuatan sistem.

4.2.1. Flowchart Sistem Monitoring

Flowchart merupakan urutan dari sebuah proses yang memiliki hubungan antar proses satu dengan yang lainnya dalam sebuah program atau sistem. Berikut merupakan flowchart dari sistem untuk melakukan monitoring suhu ruangan dan kadar gas. Data suhu ruangan yang diukur sensor DHT 22 dan data kadar gas yang diukur sensor MQ-2 kemudian dibaca oleh ESP32. Data tersebut dikirim ke dashboard sistem menggunakan protokol MQTT dengan topic dan pesan yang ada di broker. Dashboard sistem akan melakukan subscribe ke broker MQTT yang berada di AWS, setelah data diterima data akan ditampilkan pada dashboard dan user bisa melakukan monitoring suhu ruangan dan kadar gas. Flowchart sistem monitoring ditunjukkan pada Gambar 4.3.

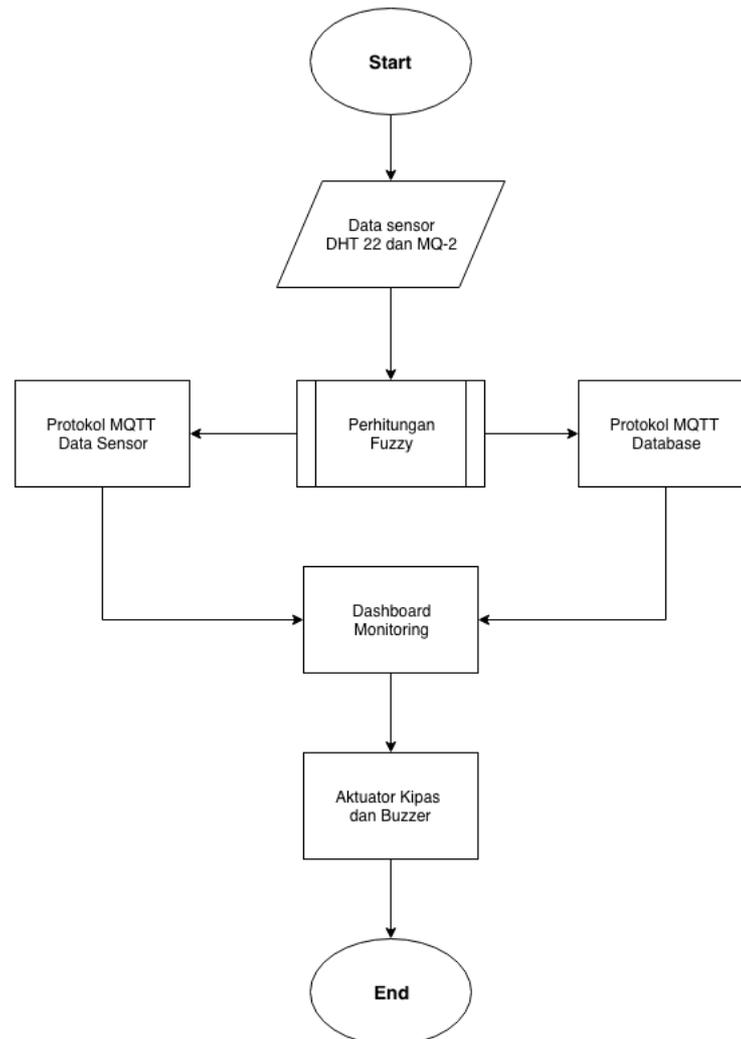


Gambar 4. 1 Flowchart Sistem Monitoring

4.2.2. Flowchart Sistem Otomasi

Data Suhu ruangan dibaca oleh sensor DHT 22 dan data kadar gas dibaca oleh sensor MQ-2 akan diproses dalam ESP32 dengan metode fuzzy sugeno. Kemudian data output dari

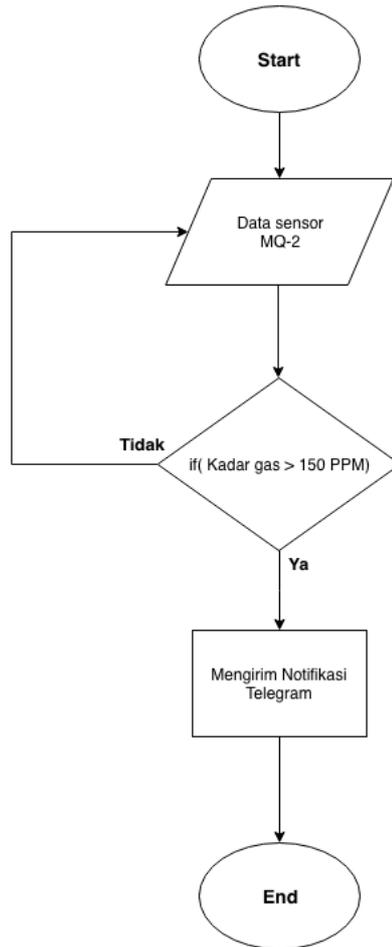
perhitungan akan disesuaikan dengan rule fuzzy yang sudah ditentukan. Jika parameter suhu dan kadar gas sesuai maka aktuator sebagai output akan aktif mengikuti rules yang sudah ditentukan, lalu sistem akan secara terus menerus memantau kondisi suhu dan kadar gas secara realtime dan melakukan controlling buzzer dan kipas. Flowchart sistem automasi ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 2 Flowchart Sistem Otomasi

4.2.3. Flowchart Sistem Notifikasi

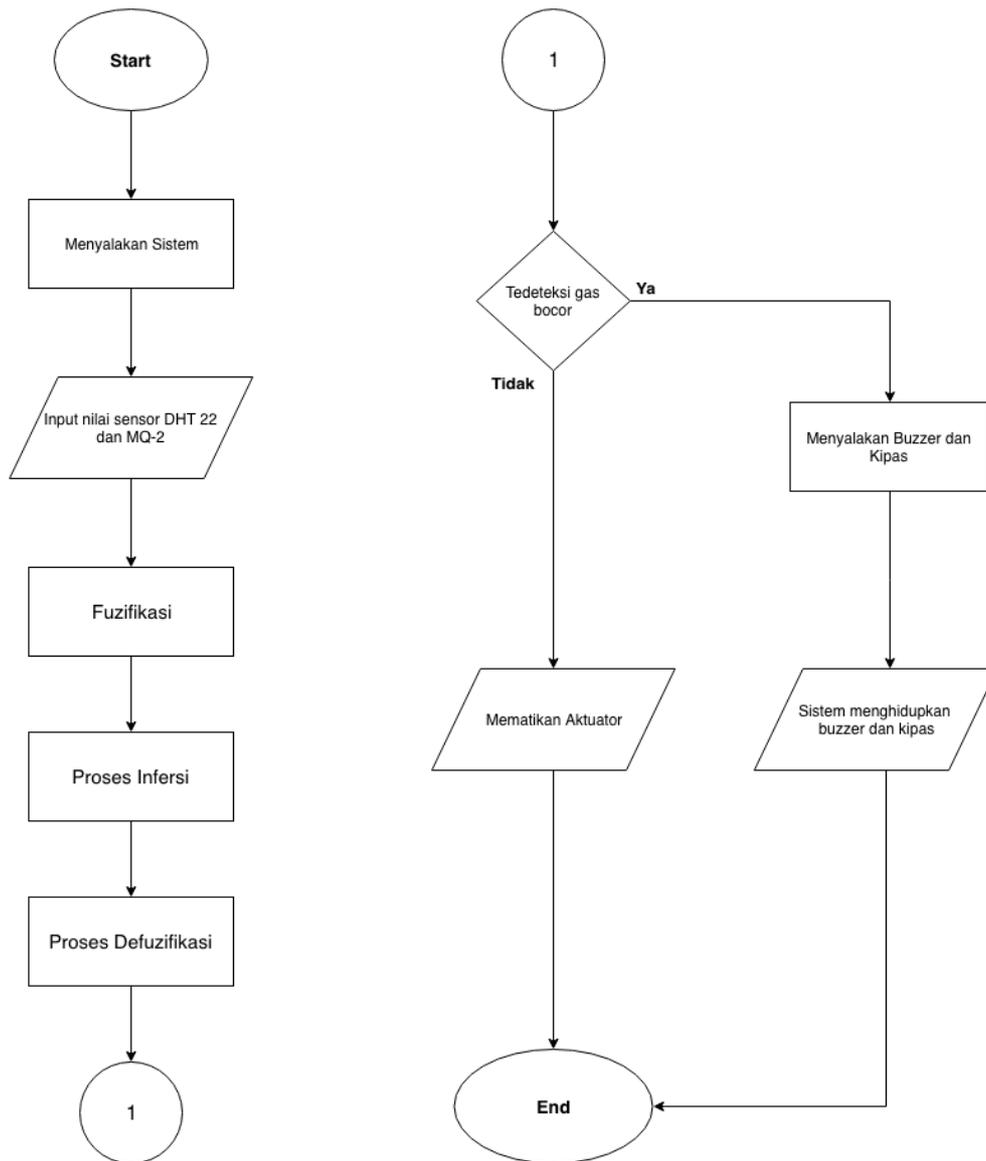
Data kadar gas dibaca oleh sensor MQ-2 akan diproses dalam ESP32. Kemudian data output disesuaikan dengan rules yang sudah ditentukan. Jika kadar gas terdeteksi bahaya maka system akan mengirimkan notifikasi melalui Telegram,. Flowchart sistem automasi ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4. 3 Flowchart Sistem Notifikasi

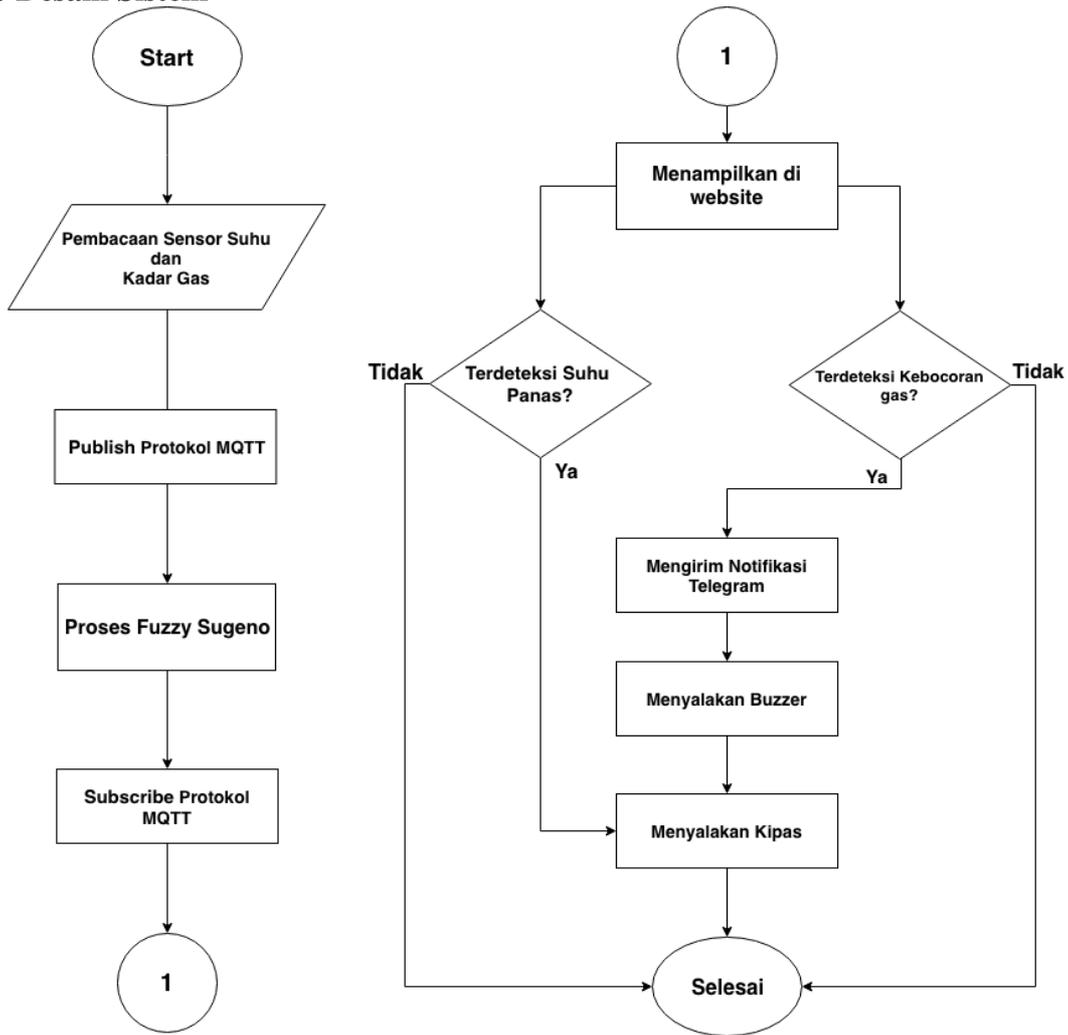
4.2.4. Flowchart Fuzzy Sugeno Pada Sistem

Pada flowchart proses fuzzy ini dimulai dari input dari data sensor DHT 22 dan MQ-2 kemudian dilakukan perhitungan menggunakan metode fuzzy sugeno yang dimana akan dijelaskan dalam flowchart predefined process (perhitungan metode fuzzy sugeno) dan hasilnya akan dikirim pada database lalu data dari hasil perhitungan atau status dari automasi aktuator ditampilkan dalam website dashboard monitoring. Tahapan-tahapan proses dari perhitungan menggunakan metode fuzzy sugeno ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4. 4 Proses Fuzzy Sugeno Pada Sistem

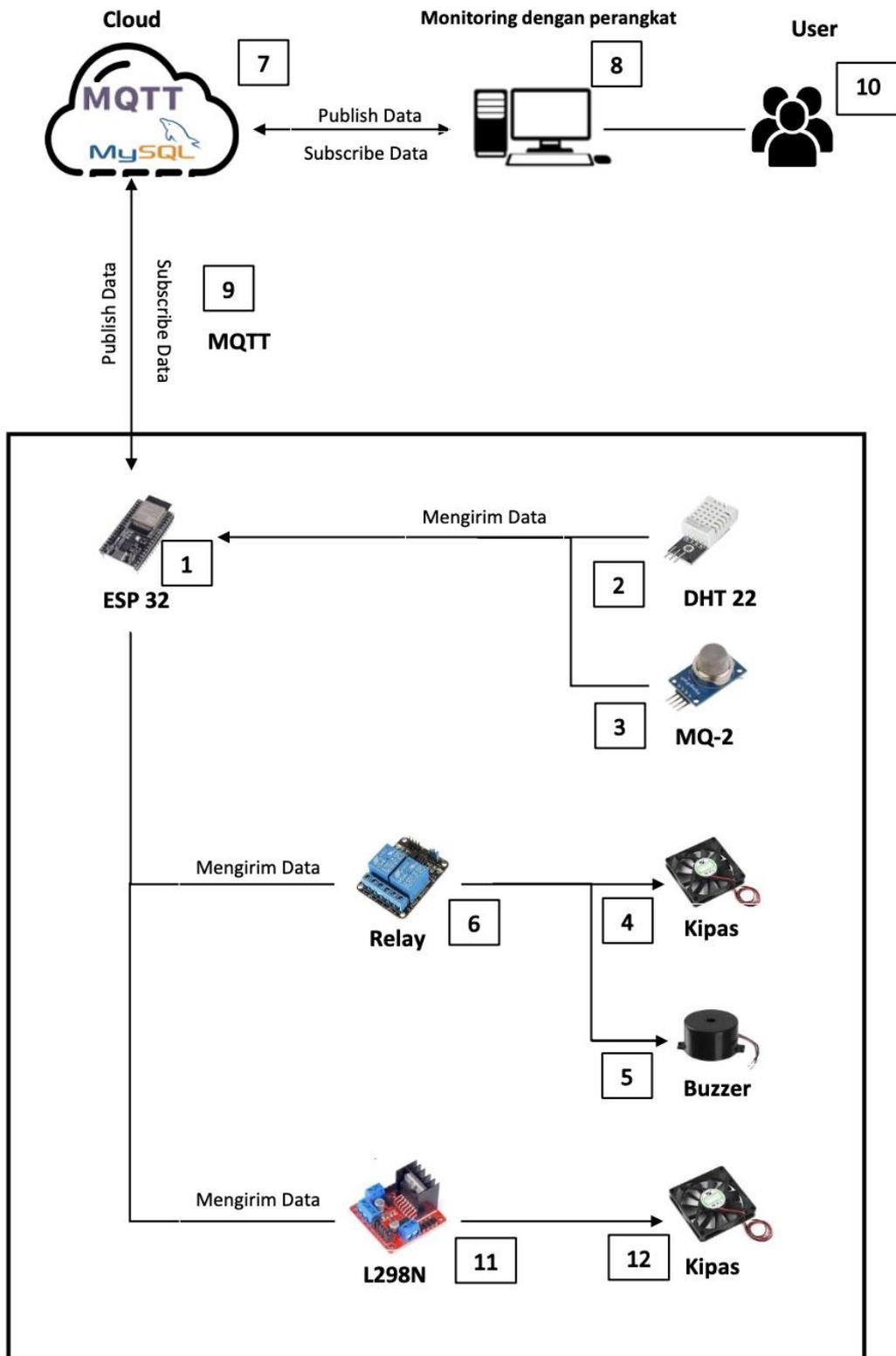
4.2.5. Desain Sistem



Gambar 4. 5 Gambar Desain Sistem

Pada penelitian ini proses perhitungan dilakukan menggunakan metode fuzzy *sugeno* dengan 2 inputan yaitu data *Kadar Gas* dan suhu udara yang diperoleh dari pembacaan sensor dan kemudian menentukan nilai linguistik dari tiga variabel tersebut. Kemudian Inputan data akan diproses dengan fuzzyfikasi untuk mengubah nilai inputan menjadi derajat keanggotaan. Pada tahap akhir dari metode ini yaitu defuzzyfikasi, dimana akan menghasilkan luaran berupa kipas, buzzer menyala atau tidak dan notifikasi terkirim atau tidak.

4.2.6. Arsitektur Sistem



Gambar 4. 6 Gambar Asitektur

1. NodeMCU Esp32

NodeMCU Esp bertugas sebagai microcontroller , membaca data sensor DHT22 dan MQ-2 yang dikirim ke web melalui protokol MQTT dan perintah jalannya actuator yang tergantung pada hasil perhitungan fuzzy yang dilakukan di *Cloud* dan diterima oleh NodeMCU.

2. Sensor DHT 22

Sensor ini merupakan sensor yang bertugas untuk suhu dan kelembaban secara real time yang terintegrasi dengan esp yang nantinya akan dikirim menggunakan MQTT menuju cloud dan ditampilkan melalui web.

3. Sensor MQ-2

Sensor ini merupakan sensor yang bertugas untuk membaca kadar gas secara real time yang terintegrasi dengan esp yang nantinya akan dikirim menggunakan MQTT menuju cloud dan ditampilkan melalui web.

4. Kipas

Kegunaan kipas sebagai aktuator yang dapat dikontrol secara real time melalui WEB.

5. Buzzer

Sebagai pemberi informasi yang diolah menjadi suara sebagai peringatann setelah menerima informasi dari ESP 32

6. Relay channel untuk buzzer dan kipas

Relay memberi trigger atau meneruskan perintah dari Esp32 sebagai jalannya buzzer dan kipas.

7. Cloud aws

Kegunaan cloud AWS disini berfungsi sebagai letak MQTT broker yang berguna untuk menyimpan hasil sensor dan perhitungan fuzzy yang sudah di publish.

8. WEB

WEB disini bertugas untuk memberikan informasi dengan men-subscribe data yang ada di cloud dan menampilkan di dalam WEB. Selain itu, dapat melakukan kontroling kipas yang dapat diakses oleh user.

9. Protokol MQTT

Sebagai pengirim dan penerima data yang didapatkan dari deteksi sensor kemudian di kirim ke cloud melalui MQTT broker.

10. User

Sebagai pengguna system monitoring dan penerima notifikasi bahaya dari telegram

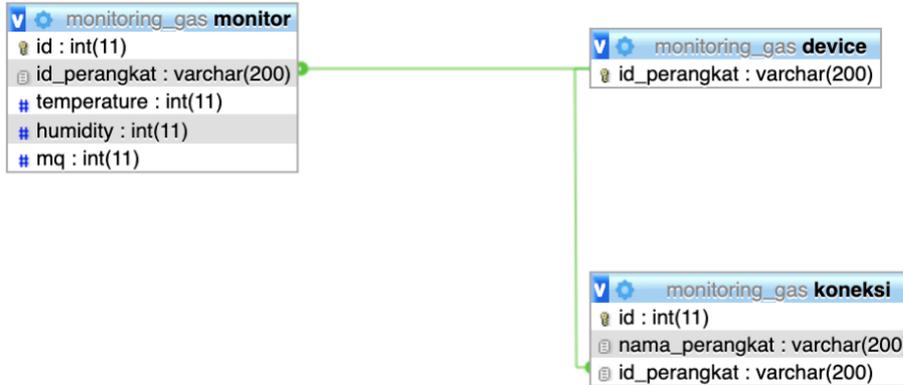
11. L298N

Sebagai pengatur *speed fan* sesuai dengan perhitungan fuzzy yang diolah di *cloud*.

12. Kipas

Kegunaan kipas sebagai aktuator yang nantinya kecepatan menyesuaikan perhitungan fuzzy di *Cloud* yang dikirim ke PWM L298N.

4.2.7. Desain Database



Gambar 4. 7 Gambar Desain Database

4.2.8. Kamus Data

Kamus data dari Alat Pendeteksi Kebocoran Gas adalah sebagai berikut :

1. Tabel monitor

Kamus data tabel monitor adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 5 Kamus Data Tabel monitor

No	Field	Type	Keterangan
1	id	Int (11)	Not Null, Primary Key, Auto Increment
2	Id_perangkat	Varchar(200)	Not Null
3	temperature	Int (11)	Not Null
4	humidity	Int (11)	Not Null
5	mq	Int (11)	Not Null

2. Tabel device

Kamus data tabel device adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 6 Kamus Data Tabel device

No	Field	Type	Keterangan
1	Id_perangkat	Varchar(200)	Not Null, Primary Key, Auto Increment

3. Tabel koneksi

Kamus data tabel koneksi adalah sebagai berikut :

Tabel 4. 7 Kamus Data Tabel koneksi

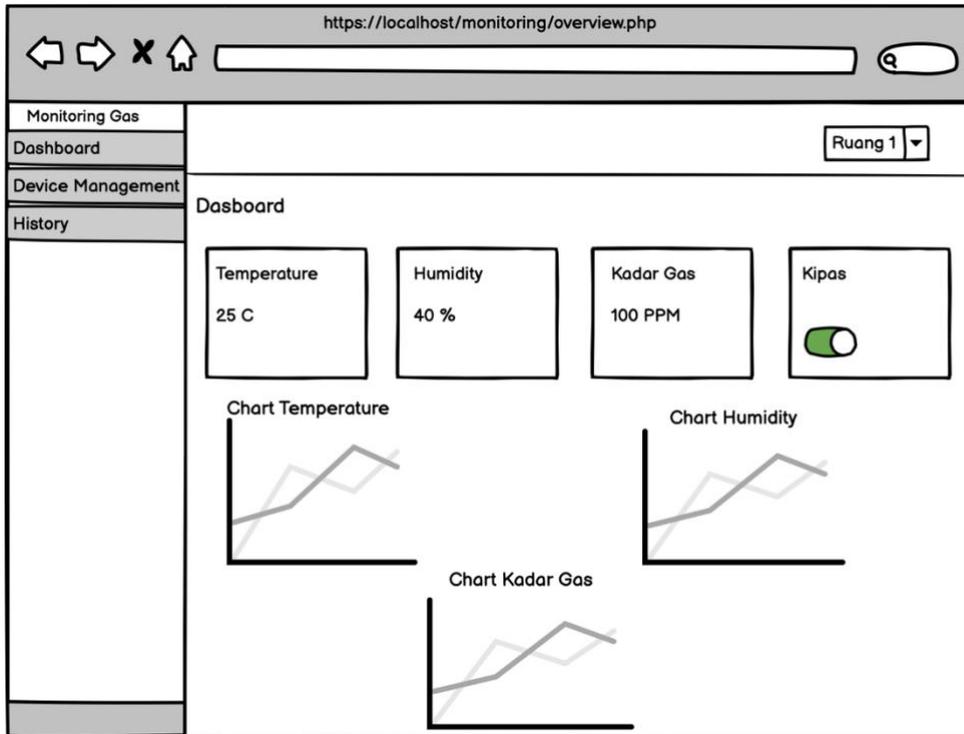
No	Field	Type	Keterangan
1	id	Int (11)	Not Null, Primary Key, Auto Increment
2	Nama_pernagkat	Varchar(255)	Not Null
3	Id_perangkat	Varchar(200)	Not Null

4.3. Desain Antarmuka Sistem

Desain antarmuka sistem merupakan rancangan tampilan yang akan dibuat untuk mempermudah pembuatan system. Desain antarmuka dari sistem prediksi permintaan dan penerimaan darah adalah sebagai berikut:

1. Halaman *Dashboard*

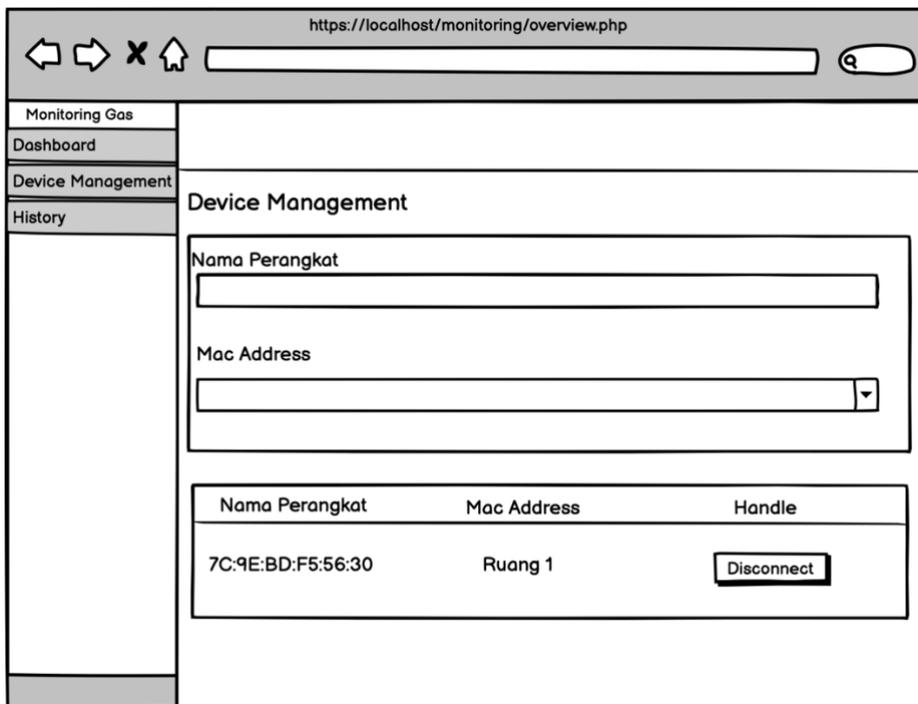
Tampilan mockup *Dashboard* dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini. Pada halaman *Dashboard* akan menampilkan hasil sensor DHT22, MQ-2, dan actuator kipas.



Gambar 4. 8 Desain Halaman Dashboard

2. Halaman *Device Management*

Pada halaman *Device Management*, berfungsi untuk menambahkan device baru dan disconnect device.



Gambar 4. 9 Desain Halaman *Device Management*

3. Halaman *History*

Pada halaman *History*, akan menampilkan hasil sensor yang tersimpan didalam database.

Monitoring Gas			
History			
Nama Perangkat	Temperature	Humidity	Kadar Gas
7C:9E:BD:F5:56:30	25 C	70 %	100 PPM

Gambar 4. 10 Desain Halaman *History*