

Design of Classification System to Prevent Damage for Motorcycle Engines by Utilizing DHT11 and MQ-7 Data Sensors

Bramantio Agung Prabowo¹, Aji Gautama², Maman Abdorahman³

Fakultas Informatika, Universitas Telkom, Bandung

¹bramantioagung@students.telkomuniversity.ac.id, ²ajigps@telkomuniversity.ac.id,

³abdurohman@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Dewasa ini, sepeda motor merupakan kendaraan yang banyak diminati oleh masyarakat karena harganya yang murah dan terjangkau. Karena hal tersebut, banyak masyarakat yang gemar melakukan *touring* atau perjalanan jauh menggunakan sepeda motor, selama perjalanan mesin sepeda motor akan bekerja secara terus-menerus tanpa henti. Hal ini bisa menyebabkan mesin sepeda motor mengalami panas pada mesin yang berlebihan dan menghasilkan gas CO yang berlebihan pula. Hal tersebut akan menyebabkan kerusakan mesin pada sepeda motor yang mengakibatkan penurunan performa dari mesin sepeda motor secara signifikan. Sampai saat ini, belum ada sistem untuk mencegah hal tersebut terjadi, maka dari itu pada tugas akhir kali ini penulis akan merancang alat untuk mengklasifikasi dan mencegah kerusakan pada mesin sepeda motor sebelum terjadinya kerusakan, menggunakan mikrokontroler *Arduino Uno* dan 2 sensor, yaitu sensor suhu DHT11 dan sensor gas MQ-7 ditambah dengan algoritma *fuzzy logic* untuk mengklasifikasikan dan menentukan kondisi pada mesin sepeda motor menggunakan notifikasi suara yang menggunakan modul suara *dfplayer* yang akan terpasang pada helm pengendara. Hasil yang didapat adalah bahwa suhu dan hasil emisi memang sangat berpengaruh terhadap kinerja sepeda motor saat digunakan untuk waktu yang lama, sistem sudah berhasil memberikan notifikasi terhadap pengendara tentang hasil klasifikasi keadaan mesin sepeda motornya, dan pengendara juga sudah bisa melihat secara langsung nilai suhu dan gas yang dihasilkan melalui layar lcd mini yang terletak diatas tangki bensin dan notifikasi suara yang diberikan.

Kata kunci : *DHT11, MQ-7, Overheat, Klasifikasi Fuzzy Logic, Pencegahan*

Abstract

Nowadays, motorbikes are vehicles that are in great interest by the community because of their cheap and affordable prices. Because of this, many people who love touring or traveling long distances using a motorcycle, during the trip motorcycle engines will work continuously without stopping. This can cause the motorcycle engine to overheat the engine and produce excess CO gas. This will cause damage to the engine on the motorcycle which will result in a decrease in performance of the motorcycle engine significantly. Until now, there is no system to prevent this from happening, therefore in this study the author will design a tool to classify and prevent damage on a motorcycle engine before damage occurs, using an *Arduino Uno* microcontroller and 2 sensors, namely the DHT11 temperature sensor and the MQ-7 gas sensor coupled with a fuzzy logic algorithm to classify and determine conditions on a motorcycle engine, using sound notifications using the *dfplayer* sound module that will be attached to the rider's helmet. The results obtained are that the temperature and emissions results are very influential on the performance of the motorcycle when used for a long time, the system has succeeded in giving a notification to the rider about the results of the classification of the state of the motorcycle engine, and the rider can also directly see the value of temperature and gas which is generated through a mini LCD screen located on the handlebars of the motorcycle and the sound notification is given.

Keywords : *DHT11, MQ-7, Overheat, Klasifikasi Fuzzy Logic, Prevention*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Pada masa *modern* ini kendaraan bermotor telah menjadi teknologi yang menjadi kebutuhan sehari-hari masyarakat Indonesia. Aspek yang paling penting dalam berkendara adalah keamanan dalam berkendara, dan hal ini meliputi kesehatan mesin sepeda motor. Suhu mesin sepeda motor sangat berpengaruh terhadap performa kendaraan saat dikendarai, apabila mengalami panas yang berlebih (*overheat*) maka mesin akan mengalami kerusakan yang menyebabkan hilangnya tenaga dan pengeluaran emisi (CO) yang berlebih.

Keadaan mesin sepeda motor ketika *overheat* biasa terjadi pada saat sepeda motor digunakan secara terus-menerus tanpa jeda dan ditambah lagi apabila jarang di *service* untuk perawatan mesin bulanan. Contohnya seperti pada kegiatan *touring* yang sering dilakukan oleh kelompok-kelompok pengendara sepeda motor. *Touring* adalah kegiatan berkendara jarak jauh dengan menggunakan sepeda motor, hal ini sering menyebabkan *overheat* pada mesin sepeda motor karena digunakan secara terus-menerus yang menyebabkan emisi yang berlebihan dan kerusakan pada mesin, dengan ciri-ciri kehilangan tenaga, panas berlebih pada mesin, dan asap putih yang keluar secara berlebihan dari knalpot sepeda motor. Sampai saat ini belum ada sistem yang bisa mencegah hal tersebut terjadi. Biasanya pengendara akan langsung tau kondisi mesinnya mengalami *overheat* ketika sudah terjadi.

Maka dari itu, penulis sudah membuat sistem klasifikasi dan notifikasi untuk pengendara untuk mencegah hal tersebut terjadi, agar pengendara bisa mengetahui kapan waktunya untuk merehatkan sejenak kendaraan sepeda motor mereka disela perjalanan jauh. Pada tugas akhir ini digunakan 2 buah *Arduino Uno*, sensor suhu DHT11[1][3][7], sensor MQ-7[1][4][5][6], serta modul *bluetooth HC-05*[5][7] dan modul suara *DFPlayer* untuk membuat keseluruhan sistem yang telah dibangun. Sistem yang dibangun oleh penulis menggunakan metode *slave* dan *master* pada koneksi *bluetooth* antara 2 buah *arduino uno*, serta menggunakan algoritma *Fuzzy Logic Sugeno*[2] untuk mengklasifikasikan kondisi mesin sepeda motor. Metode ini dipilih karena sudah banyak dipakai diberbagai tugas akhir dengan mendapatkan hasil yang sesuai dan diharapkan oleh peneliti[2].

1.2 Topik dan Batasannya

Pada tugas akhir ini berikut adalah daftar modul dan perangkat yang digunakan, terdiri dari :

1. Mikrokontroler yang digunakan adalah *Arduino Uno*.
2. Modul suara yang digunakan untuk notifikasi adalah modul *DFPlayer*.
3. Modul komunikasi pada tugas akhir ini menggunakan modul *Bluetooth HC-05*.
4. Sumber daya yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah *power bank*.
5. Sepeda motor yang digunakan adalah Yamaha Byson FI 2016.
6. Sensor yang digunakan pada tugas akhir ini adalah sensor suhu DHT11 dan sensor gas MQ-7.

Batasan lingkup pada tugas akhir ini adalah :

1. Metode klasifikasi yang digunakan adalah *Fuzzy Logic Sugeno*.
2. Metode komunikasi antara modul *Bluetooth* adalah *master and slave*.
3. Hasil akhir yang didapat hanya dipergunakan untuk keperluan analisis.
4. Tugas akhir ini hanya diterapkan pada sepeda motor.

1.3 Tujuan

Beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sistem klasifikasi dan notifikasi pada sepeda motor untuk mencegah terjadinya *overheat* dan kerusakan pada mesin.
2. Menganalisis hasil data yang di dapat dari sensor suhu dan sensor gas
3. Menganalisis hasil data dari hasil defuzzyfikasi oleh *fuzzy logic*

1.4 Organisasi Tulisan

Pada bab 1 dijelaskan latar belakang, tujuan, batasan masalah dalam tugas akhir ini. Pada bab 2 dijelaskan studi terkait seputar tugas akhir yang telah dilakukan. Pada bab 3 dijelaskan secara rinci sistem yang dibangun dalam tugas akhir ini. Pada bab 4 dijelaskan evaluasi terhadap hasil tugas akhir yang telah dilakukan. Pada bab 5 dijelaskan kesimpulan dari keseluruhan tugas akhir.

2. Studi Terkait

2.1 *Android-based Motorcycle Safety Notification System*

Pada penelitian[1] telah dilakukan oleh Nazemet yang bertujuan untuk mengurangi angka kecelakaan dijalanan, dengan menggunakan sistem *monitoring* dengan beberapa sensor, yaitu sensor suhu DHT11, sensor gas CO MQ-7, sensor *Voltage* yang ditempatkan di tempat-tempat tertentu sesuai fungsinya masing masing, dan ditambah dengan mikrokontroler *arduino uno* sebagai otak dari seluruh operasi yang berlangsung. Kemudian masing-masing sensor akan mendapatkan data sesuai fungsinya masing-masing dan dikirim melalui *bluetooth* ke *smartphone android* pengendara untuk bisa dilihat hasil data yang telah didapatkan oleh masing-masing sensor, seperti suhu, hasil gas emisi CO, nilai voltase, dan jarak yang telah ditempuh oleh sepeda motor.

2.2 *Asynchronous Induction Motor Speed Control Using Takagi-Sugeno Fuzzy Logic*

Pada penelitian[2] telah dilakukan penelitian mengenai implementasi *fuzzy logic sugeno* pada kecepatan motor induksi oleh Md Ismail Hossain. Pada penelitian tersebut *fuzzy logic* digunakan untuk menentukan kecepatan motor induksi. *Fuzzy logic* yang digunakan memiliki 3 tahap, yaitu *fuzzification*, *inference*, dan *defuzzification*. Pada tugas akhir ini metode *defuzzification* yang digunakan adalah metode *sugeno*. Hasil dari *fuzzy logic* yang didapat digunakan sebagai parameter kecepatan pada motor induksi.

2.3 *System of Wireless Temperature and Humidity*

Pada penelitian[3] telah dilakukan penelitian oleh Yanping Wang mengenai *temperature and humidity monitoring* menggunakan mikrokontroler *arduino uno* dan sensor DHT11. Sensor DHT11 dipilih sebagai sensor suhu yang digunakan karena memiliki presisi yang tinggi, anti interfensi, integritas yang tinggi, konsumsi daya yang rendah, ukuran yang kecil, dan harga yang murah. Pada penelitian tersebut, peneliti menggunakan layar *lcd* dan *buzzer* untuk mempermudah user untuk melakukan *monitoring* dan menerima notifikasi. Terdapat 2 mikrokontroler yang digunakan, mikrokontroler pertama digunakan untuk menerima hasil data dari sensor DHT11 berupa suhu dan kelembapan disekitarnya, lalu data yang telah didapat dikirim menggunakan NRF24L01 pada mikrokontroler 1 menuju NRF24L01 mikrokontroler kedua, setelah diterima oleh mikrokontroler 2 hasil data yang diterima akan di tampilkan pada layar *lcd* secara *realtime* dan *buzzer* akan berbunyi sesuai kategori yang di dapat yaitu normal atau abnormal.

2.4 *Carbon Dioxide and Carbon Monoxide Level.*

Pada penelitian[4] telah dilakukan penelitian oleh Ahmed Abdullah Ibrahim mengenai deteksi tingkat gas *CO(Carbon Monoxide)* dan *CO2(Carbon Dioxide)* menggunakan sensor gas MQ-7 dan MQ-135. Penelitian tersebut menggunakan mikrokontroler *arduino uno R3* dan *buzzer* sebagai perangkat notifikasi. Pada tugas akhir ini telah dilakukan tugas akhir mengenai bahayanya kadar CO dan CO2 terhadap manusia di dalam ruangan. Dibawah ini adalah tabel hasil penelitian yang telah dilakukan.

Tabel 2.1 Efek gas *Carbon Monoxide*

Level (ppm)	Efek
9	Gas CO maksimal eksposur yang lama (standar ASHRAE)
35	Paparan gas CO maksimal selama 8 jam hari kerja (OSHA)
800	kematian dalam 2 sampai 3 jam karena gas CO
12,800	Kematian dalam 1 hingga 3 menit karena gas CO

Tabel 2.2 Efek gas *Carbon Dioxide*

Level (ppm)	Efek
250-300	Konsentrasi gas normal di luar ruangan
350-1000	Konsentrasi gas dalam ruangan yang memiliki sirkulasi udara yang baik
1,000-2,000	Udara buruk dan dapat menyebabkan kantuk
2,000-5,000	Sakit kepala, mengantuk dan udara mandek, basi, pengap. Konsentrasi yang buruk, kehilangan perhatian, peningkatan jantung tingkat, dan sedikit mual juga dapat dirasakan.
5000	Batas paparan tempat kerja (seperti TWA 8 jam) di sebagian besar yurisdiksi.
>40,000	Paparan dapat menyebabkan kekurangan oksigen yang serius mengakibatkan kerusakan otak permanen, koma, bahkan kematian

Sensor MQ-7 dipilih dalam penelitian ini karena mudah digunakan dan sangat cocok untuk mendeteksi gas CO di udara, dapat mendeteksi konsentrasi gas CO dari 20 hingga 2000 ppm (*pollution per minute*).

2.5 An Air Pollutant Vehicle Tracker System

Pada penelitian[6] telah dilakukan penelitian oleh Mitesh Rathod mengenai sistem notifikasi dan *monitoring* pada kendaraan bermotor berdasarkan kadar gas *Carbon Monoxide* yang dihasilkan menggunakan sensor gas MQ-7. Sistem yang dibangun pada tugas akhir ini adalah bila gas yang dihasilkan sudah melebihi dan mencapai titik puncak dari parameter yang diberikan, maka *buzzer* akan berbunyi dan *user* akan menerima pesan teks pada ponsel yang berisi anjuran untuk mengunjungi bengkel terdekat untuk melakukan perbaikan, bila kendaraan mengalami malfungsi mesin maka sistem akan membunyikan *buzzer* lagi dan mengirimkan pesan teks kedua kepada *user* bahwa mobil mengalami malfungsi. Disaat yang bersamaan sistem juga akan mengirim letak posisi kendaraan menggunakan *GPS* menuju server *TCP/IP*, setelah server menerima letak lokasi kendaraan lalu server akan mengirimkan pesan untuk memerintahkan perusahaan mobil derek untuk menjemput mobil yang mogok pada lokasi yang sudah diterima.

2.6 Definisi Kondisi Mesin

2.6.1 Kondisi Normal

Mesin sepeda motor dengan kondisi normal adalah pada suhu 40 sampai 55 derajat celsius dengan kadar co sekitar 600 ppm berdasarkan data dari skenario pengujian yang telah dilakukan pada percobaan skenario 1 selama 42 menit dengan jarak tempuh 15 km.

2.6.2 Kondisi *Overheat*

Mesin sepeda motor dengan kondisi *overheat* adalah pada suhu 60 derajat dengan kadar co diatas 700 ppm dan seterusnya berdasarkan data dari skenario pengujian yang telah dilakukan pada percobaan skenario 2 selama 36 menit dengan jarak tempuh 15 km.

2.7 Acuan Parameter

Parameter yang dijadikan acuan disini adalah suhu dan gas *carbon monoxide*, parameter ini dipilih dalam tugas akhir ini karena mengacu pada penelitian[1], suhu kendaraan yang berlebih akan bisa menyebabkan sepeda motor mati dengan sendirinya yang tentu saja sangat membahayakan bagi pengendara itu sendiri maupun pengendara disekitarnya. Dan untuk gas *carbon monoxide* sendiri dipilih sebagai parameter yang kedua karena mengacu pula pada penelitian[1], bahwa sepeda motor yang akan mengalami *overheat* akan mengeluarkan gas *carbon monoxide* yang sangat banyak, dan hal ini menjadi salah satu ciri-ciri dari mesin kendaraan yang akan mengalami *overheat*.

3. Sistem yang Dibangun

3.1 Spesifikasi Alat

Ada beberapa perangkat dan modul yang digunakan dalam tugas akhir ini, yaitu adalah 2 buah mikrokontroler *Arduino uno*, sensor suhu *DHT11*, sensor gas *MQ-7*, layar lcd, 2 buah modul *Bluetooth*, modul *DFPlayer Mini*, *speaker mini*, 2 buah *power bank*, dan modul *sd card reader*. Berikut adalah spesifikasi dari beberapa alat yang digunakan

3.1.1 Mikrokontroler *Arduino Uno*

Arduino uno adalah mikrokontroler yang mempunyai *chip* mikrokontroler *ATmega328p*, bekerja dengan tegangan 5v dan direkomendasikan dengan input 7 sampai 12v. Mikrokontroler ini memiliki 14 digital *Input/Output* pin dengan 6 diantaranya adalah pin PWM. Ukuran dari mikrokontroler ini pun memiliki panjang 68.6 mm, lebar 53.4 mm, dan berat 25 gram. Mikrokontroler ini dipilih karena telah banyak digunakan dalam berbagai tugas akhir mengenai IoT (*Internet of Things*) ataupun WSN(*Wireless Sensor Network*) dan juga mudah untuk di implementasikan serta harganya yang terjangkau.

3.1.2 Sensor *DHT11*

Sensor *DHT11* adalah sensor yang bisa digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan di sekelilingnya. Pada tugas akhir ini sensor *DHT11* dipilih karena memiliki integrasi yang tinggi, presisi yang tinggi, konsumsi daya yang rendah dan harga yang murah[3]. Sensor ini memiliki besar 2x3.5 cm, sensor ini dipilih karena digunakan juga pada penelitian[1] dengan tujuan yang sama yaitu untuk *monitoring* suhu pada sepeda motor.

3.1.3 Sensor *MQ-7*

Sensor *MQ-7* adalah sensor yang mampu mendeteksi kadar gas CO(*Carbon Monoxide*) disekitarnya. Sensor ini mampu mendeteksi kadar gas CO(*Carbon Monoxide*) dari 20 hingga 2000 ppm (*pollution per minute*)[4][6]. Sensor ini disusun oleh tabung keramik mikro Aluminium oksida (*Al2O3*), *Tin Dioxide* (*SnO2*) adalah lapisan yang sensitif, pengukur elektroda dan memiliki kerak yang terbuat dari jarring-jaring *stainless steel*. Sensor ini sudah terbukti kapabilitasnya pada tugas akhir[1][4][5][6], maka dari itu sensor ini dipilih untuk digunakan dalam tugas akhir ini.

3.1.4 Modul *Bluetooth HC-05*

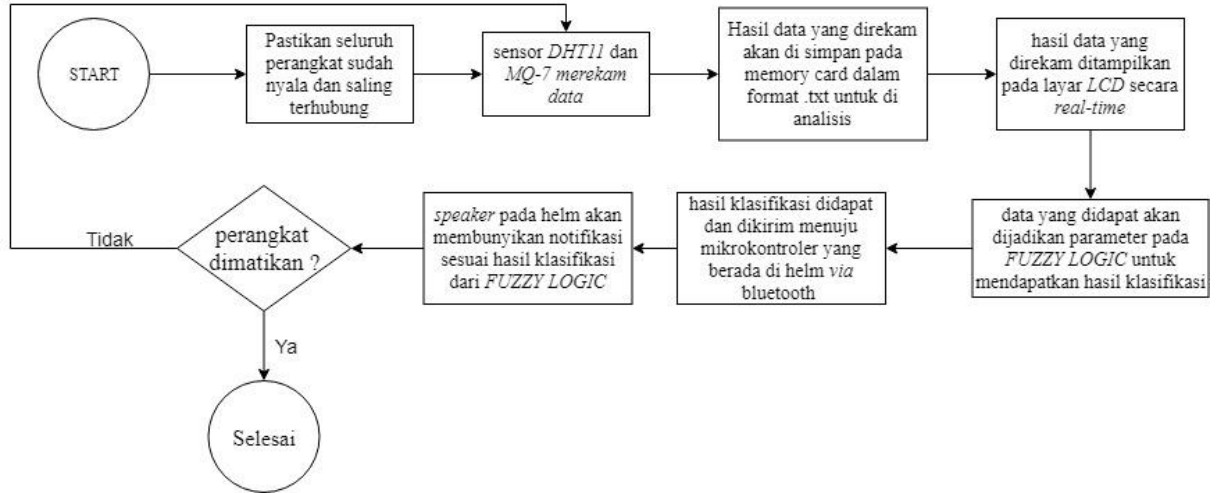
Modul *bluetooth* HC-05 adalah sebuah modul *Bluetooth SPP*(*Serial Port Protocol*) yang biasa dan mudah untuk digunakan sebagai perangkat komunikasi *wireless* yang mengkonversi port serial ke *bluetooth*. Modul ini masih menggunakan modulasi *bluetooth V2.0 + EDR*(*Enhanced Data Rate*) 3 *Mbps* dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2.4 GHz. Modul ini biasa digunakan dengan menggunakan metode *slave* dan *master* yang bisa sangat membantu dalam tugas akhir ini untuk metode pengiriman data.

3.1.5 Modul *DFPlayer Mini*

Modul *DFPlayer* adalah modul pemutar suara atau pemutar audio dengan format .mp3 dengan menggunakan *micro sd card* sebagai penampung *file* audio tersebut. Modul ini berfungsi untuk memutar *file* audio sesuai dengan klasifikasi yang didapat dari *fuzzy logic* melalui *speaker mini* yang terpasang pada modul ini.

3.2 Alur Sistem

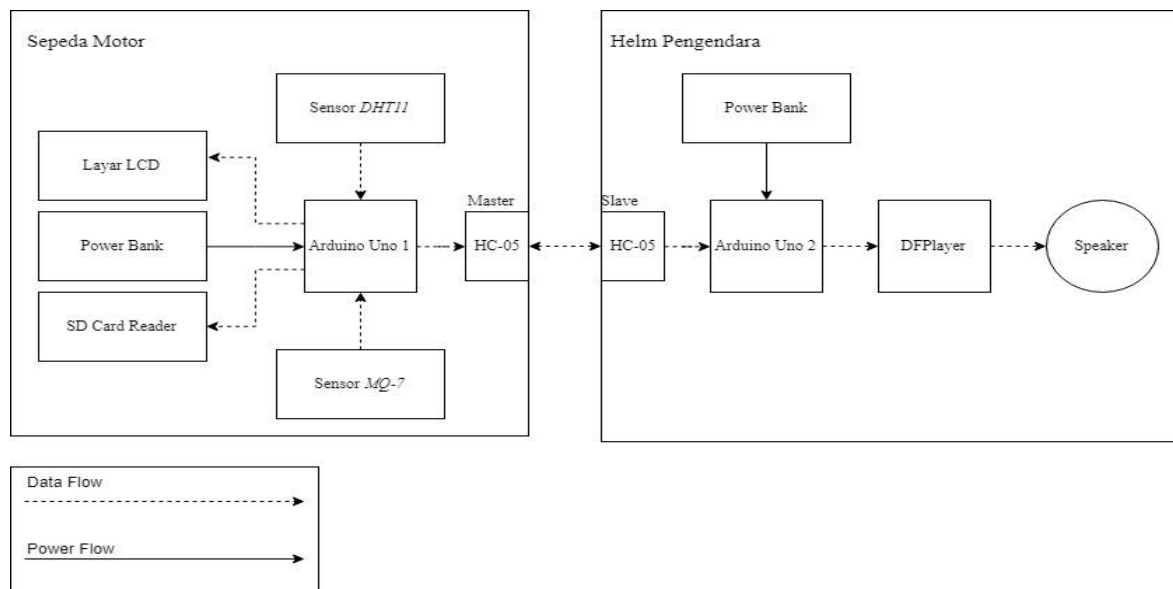
Pada **Gambar 3.1** dijelaskan alur dari awal hingga akhir pada tugas akhir ini. Dari mulai perekaman data hingga hasil klasifikasi dan notifikasi yang diberikan kepada *user*. *Flow chart* ini dibuat bertujuan untuk mempermudah menjelaskan tugas akhir ini dengan singkat, padat, dan jelas.



Gambar 3.1 *Flow Chart* Sistem

3.3 Rangkaian Alat

Pada **Gambar 3.2** akan dijelaskan tentang gambaran umum bagaimana perangkat dalam tugas akhir ini bekerja.



Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem

3.4 Fuzzy Logic

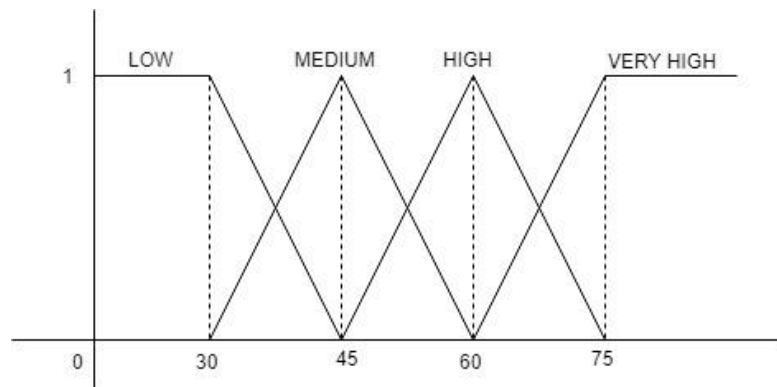
Metode *fuzzy logic* dipilih sebagai metode algoritma klasifikasi pada tugas akhir ini dikarenakan mudah untuk diimplementasikan dan bisa mendapatkan hasil klasifikasi dari keabu-abuan data yang diperoleh sesuai *rule base* yang sudah dibuat pada **Tabel 3.1** adalah *rule base* dari metode *fuzzy logic* yang digunakan pada tugas akhir ini.

Tabel 3.1 Rule Base Fuzzy Logic

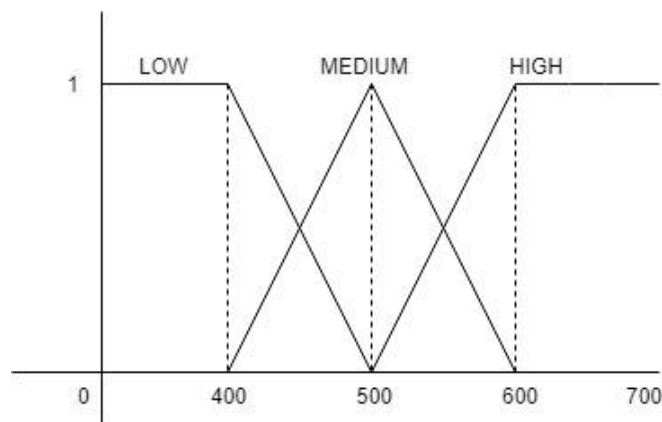
Suhu Mesin \ Kadar Emisi CO	Low	Medium	High	Very High
Low	Not Ready	Good	Warning	Danger
Medium	Not Ready	Good	Warning	Danger
High	Not Ready	Warning	Danger	Danger

A

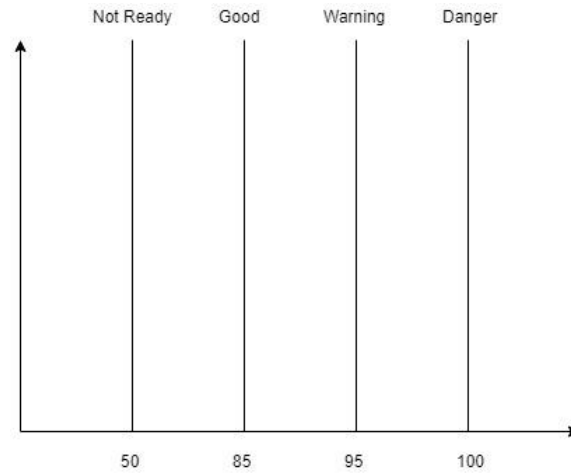
Ada 4 klasifikasi dalam *rule base* yang dibuat berdasarkan **Tabel 3.1**, yaitu *Not Ready*, *Good*, *Warning*, dan *Danger*. Dengan memiliki dua parameter yaitu suhu mesin dan kadar emisi CO(Carbon Monoxide). Suhu mesin memiliki 4 *member function*, yaitu *Low*, *Medium*, *High*, dan *Very High*, bisa dilihat pada **Gambar 3.3**, sedangkan Kadar emisi CO memiliki 3 *member function* yaitu *Low*, *Medium*, dan *High* bisa dilihat pada Gambar 3.4, sementara untuk *member function* output bisa dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.3 Membership Function input Suhu Mesin



Gambar 3.4 Membership Function input Kadar gas CO



Gambar 3.5 Membership function output

3.5 Notifikasi

Pada tabel 3.2 adalah jenis-jenis notifikasi yang akan didapatkan oleh *user* berdasarkan klasifikasi yang didapatkan dari *fuzzy logic*.

Tabel 3.2 Tabel Notifikasi

Klasifikasi <i>Fuzzy Logic</i>	Aksi yang dilakukan
<i>Not Ready</i>	<i>User</i> akan menerima notifikasi berupa suara yang berbunyi “ <i>Sorry sir your engine is not ready yet, please wait a few minutes</i> ” yang berarti bahwa mesin kendaraan masih dalam keadaan dingin dan belum siap untuk digunakan
<i>Good</i>	<i>User</i> akan menerima notifikasi berupa suara yang berbunyi “ <i>Your engine temperature is on good level, please carry on your journey and have a nice trip</i> ” yang berarti bahwa mesin kendaraan dalam keadaan baik dan silahkan melanjutkan perjalanan dengan aman dan hati-hati
<i>Warning</i>	<i>User</i> akan menerima notifikasi berupa suara yang berbunyi “ <i>Warning sir your engine temperature is rising fast, please stop a few moments</i> ” yang berarti bahwa mesin kendaraan <i>user</i> mengalami kenaikan suhu yang drastis dan dapat membahayakan mesin dan pengendara bila diteruskan, disarankan agar berhenti sejenak terlebih dahulu
<i>Danger</i>	<i>User</i> akan menerima notifikasi berupa suara yang berbunyi “ <i>Danger sir your engine temperature is on high level, please stop your vehicle this instance</i> ” yang berarti bahwa mesin kendaraan <i>user</i> sudah mengalami <i>overheat</i> (panas yang berlebihan pada mesin sepeda motor) dan diharuskan untuk menghentikan laju kendaraan saat itu juga untuk di dinginkan sejenak agar tidak membahayakan <i>user</i> dan merusak mesin sepeda motor.

4. Evaluasi

4.1 Skenario Pengujian

Pada tugas akhir ini sudah dilakukan 3 buah skenario. Hasil dari ketiga skenario ini pun sudah di analisis untuk mendapatkan kesimpulan dari tugas akhir ini. Berikut adalah 3 buah skenario pengujian yang telah dilakukan dengan total jarak tempuh 45 km.

4.1.1 Test Drive 1

Pada skenario ini, user mengemudikan sepeda motor yang sudah dipasangkan perangkat yang telah menempuh jarak 15 km tanpa henti, Berikut adalah ringkasan skenario *Test Drive 1* yang bisa dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 *Test Drive 1*

Jenis Tes	<i>Test Drive 1</i>
Prosedur	1. Perjalanan sepanjang 15 km tanpa berhenti 2. Dilakukan di pagi hari
Ekspektasi	1. <i>User</i> tidak akan mendapatkan notifikasi klasifikasi " <i>DANGER</i> " dari sistem 2. Notifikasi hanya akan berhenti di klasifikasi " <i>GOOD</i> "

4.1.2 Test Drive 2

Pada skenario ini *user* mengemudikan sepeda motor yang sudah dipasangkan perangkat yang telah menempuh jarak 15 km tanpa henti. Berikut adalah ringkasan skenario *Test Drive 2* yang bisa dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 *Test Drive 2*

Jenis Tes	<i>Test Drive 2</i>
Prosedur	1. Perjalanan sepanjang 15 km tanpa berhenti 2. Dilakukan di siang hari
Ekspektasi	1. <i>User</i> akan mendapatkan semua jenis notifikasi 2. Setelah <i>user</i> mendapatkan notifikasi " <i>Danger</i> " maka <i>user</i> akan berhenti selama 10 menit untuk menurunkan suhu agar kembali normal dan mendapatkan notifikasi klasifikasi " <i>GOOD</i> "

4.1.3 Test Drive 3

Pada skenario ini *user* mengemudikan sepeda motor yang sudah dipasangkan perangkat yang telah menempuh jarak 15 km tanpa henti. Berikut adalah ringkasan skenario *Test Drive 3* yang bisa dilihat pada **Tabel 4.3**.

Tabel 4.3 *Test Drive 3*

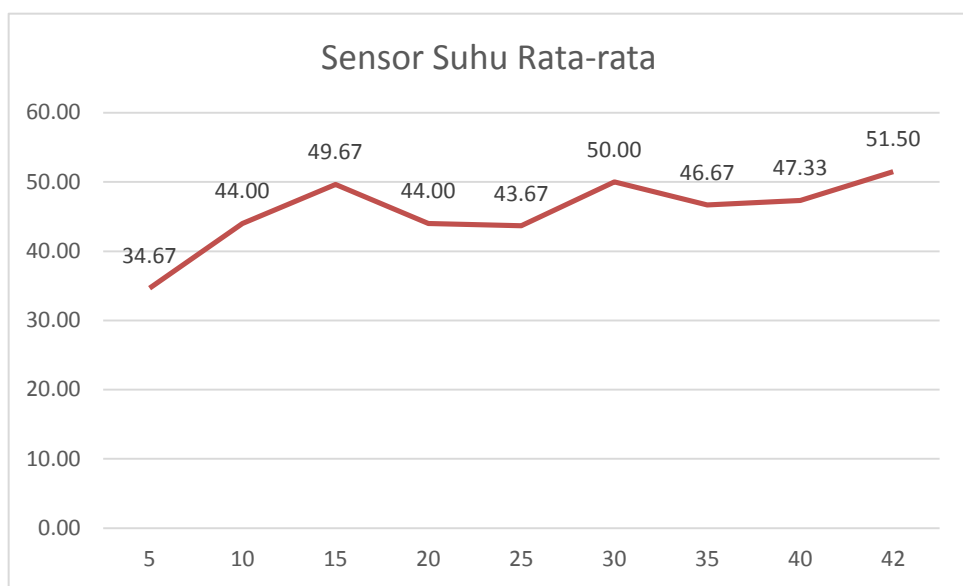
Jenis Tes	<i>Test Drive 3</i>
Prosedur	1. Perjalanan sepanjang 15 km tanpa berhenti 2. Dilakukan di malam hari
Ekspektasi	1. <i>User</i> akan akan mendapatkan notifikasi klasifikasi " <i>Warning</i> " dari sistem 2. Notifikasi akan berbunyi dengan klasifikasi " <i>DANGER</i> " dari sistem 3. <i>User</i> akan berhenti selama 10-15 menit untuk menurunkan suhu agar kembali normal dan mendapatkan notifikasi klasifikasi " <i>GOOD</i> "

4.2 Analisis Hasil Pengujian

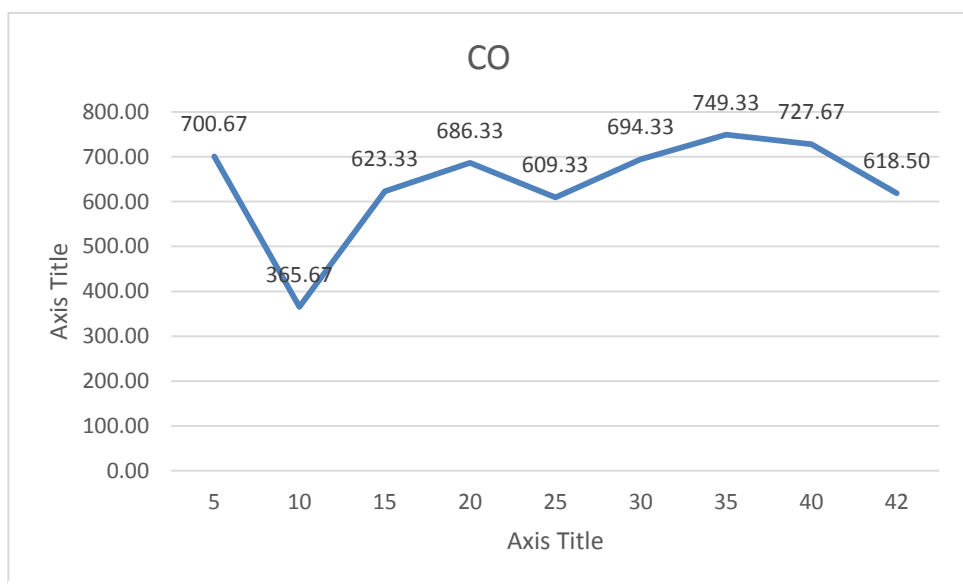
Berikut adalah hasil dari 3 buah skenario pengujian dalam tugas akhir ini, masing masing skenario dilakukan pada waktu yang berbeda dan masing masing data dari grafik yang ditampilkan adalah data yang diambil setiap 5 menit saat pengujian sedang berlangsung .

4.2.1 Skenario Test Drive 1

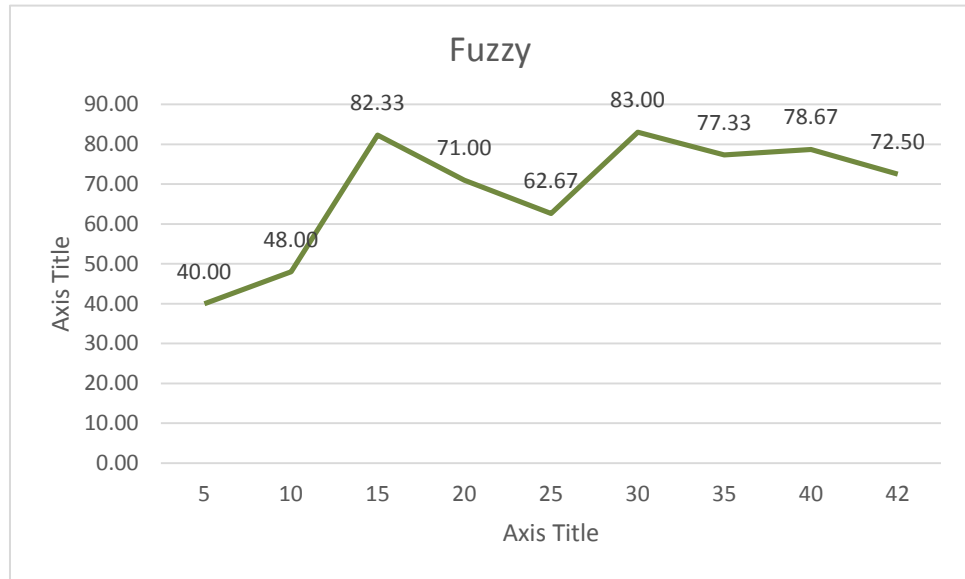
Pada skenario *Test Drive 1* telah didapatkan hasil bahwa sepeda motor butuh waktu sekitar 15 menit untuk mencapai klasifikasi “GOOD”, hal ini dikarenakan sepeda motor sudah 7 jam tidak digunakan dan juga pengaruh dari suhu sekitar yang sangat dingin di pagi hari. Pengujian skenario ini memakan waktu sekitar 42 menit dengan jarak yang ditempuh adalah sekitar 15 km, dan sesuai dengan ekspektasi bahwa notifikasi yang didapat adalah notifikasi dengan klasifikasi “Not Ready” dan “Good”. Dibawah ini adalah hasil grafik-grafik pengujian *Test Drive 1*.



Gambar 4.1 Grafik Suhu 1



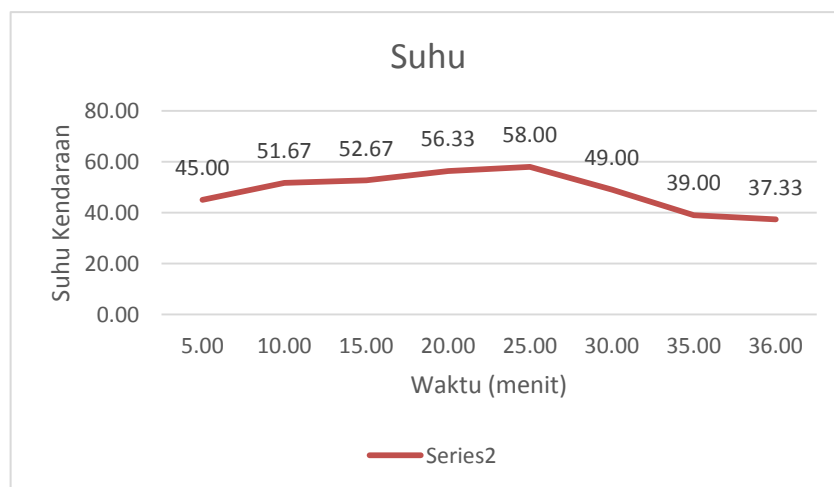
Gambar 4.2 Grafik Carbon Monoxide 1



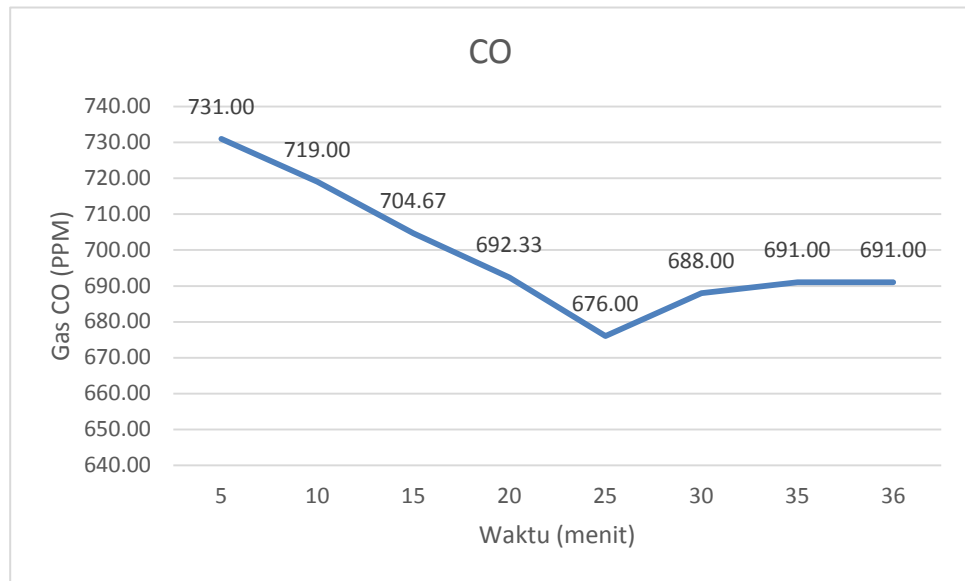
Gambar 4.3 Grafik Hasil Fuzzy 1

4.2.1 Skenario *Test Drive 2*

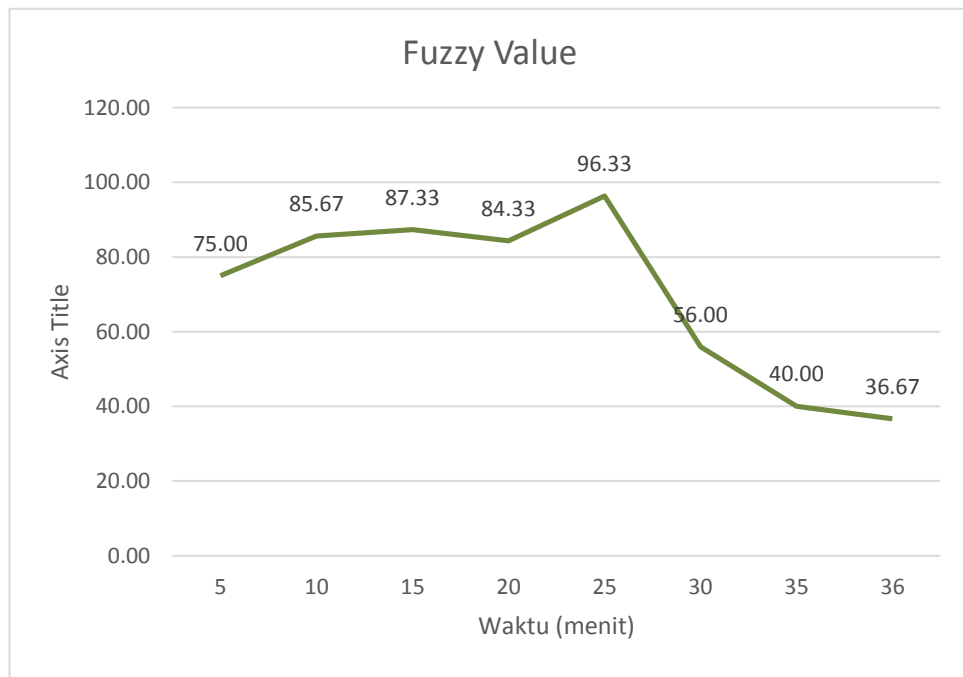
Pada skenario “*Test Drive 2*” telah didapatkan hasil mesin sepeda motor mendapatkan notifikasi dengan klasifikasi “*Good*” dalam waktu 5 menit, lebih cepat dibandingkan skenario 1, dan didapat pula hasil bahwa *overheat* akan sangat sering terjadi di siang hari dibandingkan dengan pagi hari, karena lalu lintas yang padat dan suhu dari cuaca siang hari yang terik sangat berpengaruh pada kinerja mesin sepeda motor. Hal ini menyebabkan kinerja mesin sepeda motor menurun, seperti contohnya tenaga yang berkurang, asap knalpot yang menjadi tidak normal dan beberapa kali mogok di jalan. Jarak yang ditempuh pada skenario kedua ini adalah sekitar 10 km dengan waktu sekitar 37 menit, jarak yang ditempuh tidak sesuai dengan prosedur *Test Drive 2* karena kondisi motor yang sudah *overheat* dan tidak mampu melanjutkan perjalanan dengan baik. Untuk menanggulangi hal ini, sepeda motor pun di istirahatkan selama kurang lebih 10 menit sampai suhunya kembali normal. Sesuai ekspektasi bahwa semua notifikasi akan muncul pada pengujian kedua ini, yaitu “*Not Ready*”, “*Good*”, “*Warning*”, dan “*Danger*”. Dibawah ini adalah grafik-grafik dari hasil data pengujian “*Test Drive 2*”.



Gambar 4.4 Grafik Suhu 2



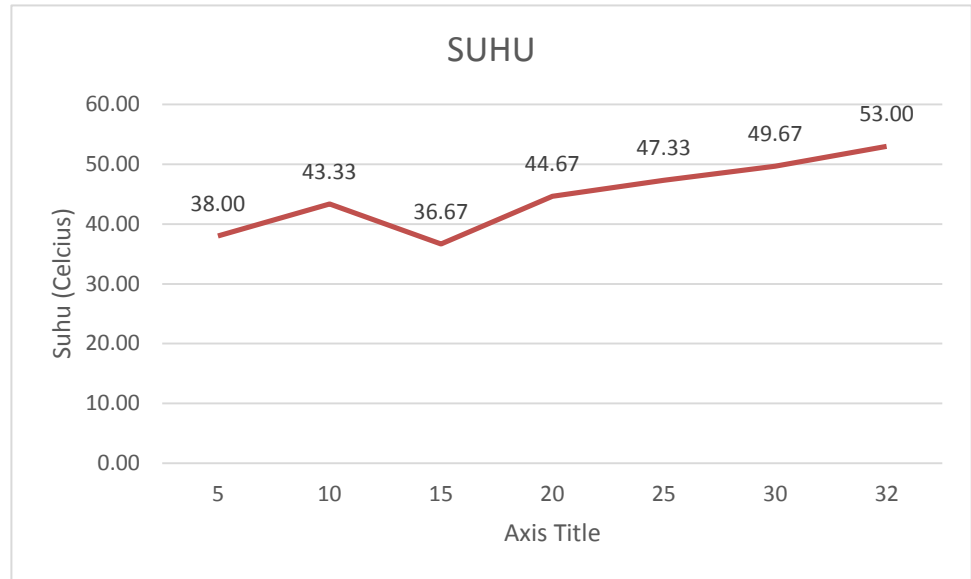
Gambar 4.5 Grafik Carbon Monoxide 2



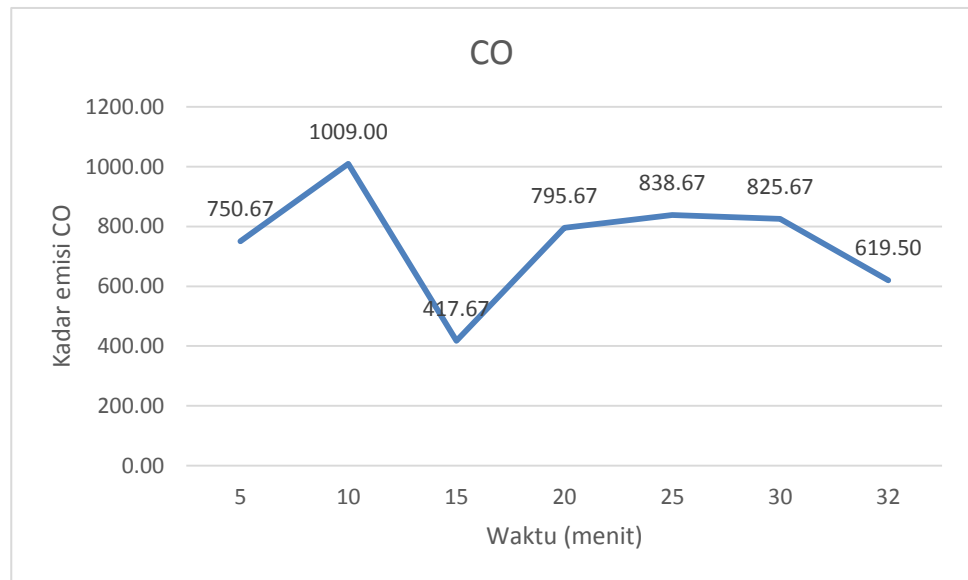
Gambar 4.6 Grafik Hasil Fuzzy 2

4.2.3 Skenario *Test Drive 3*

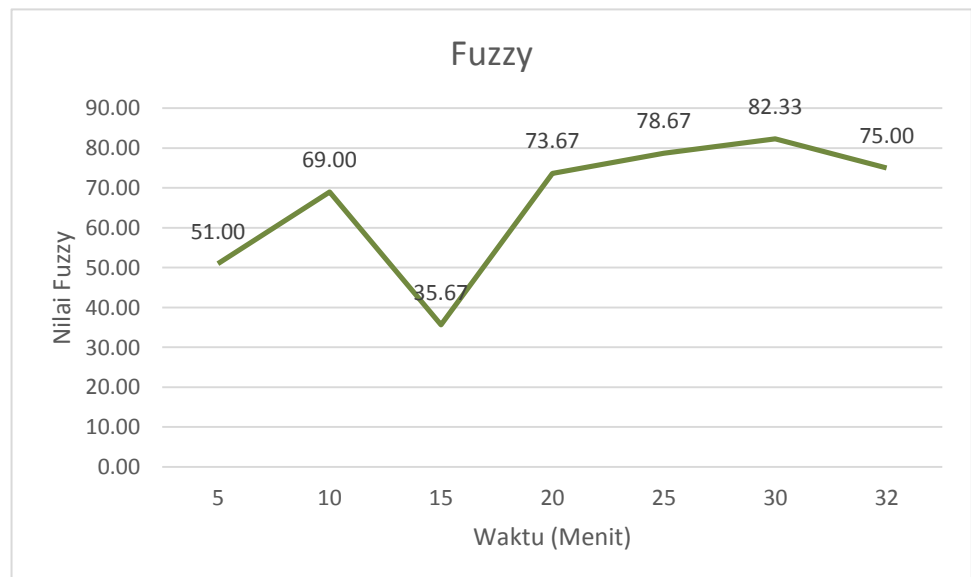
Pada skenario “*Test Drive 3*” telah didapatkan hasil bahwa mesin sepeda motor membutuhkan waktu 25 menit untuk mendapatkan notifikasi dengan klasifikasi “*Good*”. Pada skenario ke 3 ini jarak yang ditempuh adalah kurang lebih 15 km dengan waktu kurang lebih 32 menit. Hasil notifikasi dan klasifikasi yang didapat adalah “*Not Ready*” dan “*Good*”, hasil yang sangat jauh berbeda dibandingkan skenario kedua, pada skenario ke 3 performa mesin sepeda motor cenderung lebih stabil dibanding 2 percobaan sebelumnya. Dibawah ini adalah grafik-grafik dari data hasil pengujian skenario “*Test Drive 3*”.



Gambar 4.7 Grafik Suhu 3



Gambar 4.8 Grafik Carbon Monoxide 3



Gambar 4.9 Grafik Hasil Fuzzy 3

5. Kesimpulan

Kesimpulan dari tugas akhir Perancangan Sistem Klasifikasi Pencegahan Kerusakan pada Mesin Sepeda Motor dengan Memanfaatkan Data Sensor DHT11 dan MQ-7 adalah sistem *monitoring* dan notifikasi suara dengan menggunakan metode klasifikasi *fuzzy logic* sangat membantu pengendara sepeda motor dalam mengetahui kondisi mesin sepeda motornya secara langsung, 2 sensor yang digunakan yaitu sensor DHT11 dan sensor MQ-7 pun bekerja dengan sangat optimal sehingga pengendara jadi bisa mengetahui waktunya bila motor sudah siap untuk dikendarai atau belum, dan saat kondisi mesin sepeda motor mengalami *overheat* bisa segera berhenti sejenak untuk memulihkan kondisi mesin sepeda motor untuk mencegah kerusakan lebih lanjut. *Fuzzy logic* sendiri sudah sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini karena parameter yang telah dibuat sudah disesuaikan dengan hasil output yang diinginkan dalam penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Hussin, M. A. (2017). Android-based Motorcycle Safety Notification System. *2017 IEEE Conference on Systems, Process and Control (ICSPC 2017)*, 88-93.
- [2] Hossain, M. I. (2018). Asynchronous Induction Motor Speed Control Using Takagi-Sugeno Fuzzy Logic. *10th International Conference on Electrical and Computer Engineering*, 249-252.
- [3] Wang, Y. (2016). System of Wireless Temperature and Humidity. *2016 Sixth International Conference on Instrumentation & Measurement, Computer, Communication and Control*, 770-773.
- [4] Ibrahim, A. A. (2018). Carbon Dioxide and Carbon Monoxide Level. *2018 21st International Conference of Computer and Information Technology (ICCIT)*.
- [5] Arora, R. K. (2017). Embedded Hardware Prototype for Gas Detection and Monitoring System in Android Mobile Platform. *2017 IEEE International Symposium on Nanoelectronic and Information Systems*, 6-10.
- [6] Rathod, M. (2017). An Air Pollutant Vehicle Tracker System. *International Conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology ICECA 2017*, 494-498.
- [7] Pratama, A. C. (2018). Android Application For Controlling Air. *2018 6th International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT)*, 199-204..
- [8] Zhou, Y. (2012). Wireless temperature & humidity monitor and control. *Hangzhou dianzi University Electronic information institute, Hangzhou 310018, China*, 2246-2250.
- [9] Ashish.B. (2017). TEMPERATURE MONITORED IoT BASED SMART. *International conference on I-SMAC (IoT in Social, Mobile, Analytics and Cloud)*, 497-501.
- [10] Kodali, R. K. (2017). MQTT based Air Quality Monitoring. *2017 IEEE Region 10 Humanitarian Technology Conference (R10-HTC)*, 742-745.