

## PERANCANGAN *HOURLY METER* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* MENGUNAKAN LOGIKA FUZZY

Yuliyanto Agung Prabowo<sup>1</sup>, Leonardus Eko Utomo Mandala Putra<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Jurusan Teknik Elektro, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Jln. A.R Hakim 100. Surabaya 60117

<sup>1</sup>[agungp@itats.ac.id](mailto:agungp@itats.ac.id) <sup>2</sup>[heruanggoro1149@gmail.com](mailto:heruanggoro1149@gmail.com)

### Abstract

An hour meter is an instrument for measuring the length of time used in equipment commonly used in systems to measure runtime. The purpose of the hour meter is to monitor the use of tools as a basis for maintaining the equipment. In this study, the aim of this research is to collect running hour data when conditions are loaded online on one server, so that it can be easier to monitor. Using a current sensor to measure the workload and duration of use on an electric motor. Data is sent by the microcontroller via wifi to the firebase server, the android application reads firebase data and processes the data using the fuzzy mamdani method. Mamdani fuzzy method will classify data into three usage categories based on workload and length of use. As a system test and analysis carried out on DC and AC motors. In the DC motor, three experiments were carried out on the line follower with load variations that resulted in a current of 53-1024 mA in accordance with the weight of the load given. The test on an AC motor was successfully carried out once and aimed at the category output according to the time and workload of the motor. Based on this test, the hour meter can be applied to line followers and AC motors with excellent results to be able to monitor online the length of time the equipment is used.

**Keywords :** *Hour Meter, IoT, Fuzzy, Firebase, Android, Line Follower*

### Abstrak

Hour meter adalah instrument untuk mengukur lama penggunaan peralatan yang biasa digunakan pada sistem untuk mengukur runtime. Tujuan hour meter adalah untuk memonitor penggunaan alat sebagai dasar perawatan peralatan tersebut. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengumpulkan data running hour saat kondisi berbeban secara online pada satu server, sehingga dapat lebih mudah memonitor. Menggunakan sensor arus untuk mengukur beban kerja dan lama penggunaan pada motor listrik. Data dikirim oleh mikrokontroler melalui wifi ke server firebase, aplikasi android membaca data firebase dan memproses data dengan metode fuzzy mamdani. Metode fuzzy mamdani akan mengklompokan data menjadi tiga kategori penggunaan berdasarkan beban kerja dan lama penggunaan. Sebagai pengujian dan analisa sistem dilakukan pada motor DC dan AC. Pada motor DC dilakukan tiga kali percobaan pada line follower dengan variasi beban yang menghasilkan arus 53-1024 mA sesuai dengan berat beban yang diberikan. Pengujian pada motor AC berhasil dilakukan satu kali dan menunjukan output kategori yang sesuai dengan waktu dan beban kerja motor. Berdasarkan pengujian tersebut hour meter dapat diaplikasikan pada line follower dan motor AC dengan hasil yang sangat baik untuk dapat memonitor secara online lama waktu penggunaan peralatan tersebut.

**Kata kunci :** *Hour Meter, IoT, Fuzzy, Firebase, Android, Line Follower*

### 1. PENDAHULUAN

Pada era industri sekarang ini kehidupan manusia tidak dapat kita pisahkan dari teknologi. Pada saat ini, era industri 4.0, tentu

meningkatkan kebutuhan alat elektronik di bidang kehidupan sehari-hari maupun bidang industry. Bersamaan dengan adanya *global warming* di dunia, semua orang ingin teknologi yang rendah karbon dan ramah lingkungan

contohnya energi listrik. Para pelaku industri juga mulai beralih ke energi listrik yang ramah lingkungan dan rendah emisi. Pada industri logistik, mereka mulai mengurangi emisi dan beralih ke tenaga listrik, misalnya pada *container crane* yang beralih ke penggerak motor listrik dari pendahulunya yang mengandalkan *internal combustion engine*. Alat-alat berat umum saat ini juga beralih ke penggunaan energi listrik, yaitu *forklift* dan *headtruck*. Industri lain juga mengikuti aliran ini, mereka beralih ke motor listrik yang lebih ringkas dan rendah emisi [1] [2]. Industri transportasi menjadi yang paling gencar memproduksi kendaraan listrik dengan munculnya mobil listrik dan motor listrik, bahkan kendaraan umum bertenaga listrik. Diproyeksikan di masa depan, kebutuhan kendaraan dan alat bertenaga listrik akan meningkat bersama dengan meningkatnya fasilitas pendukungnya.

Meningkatnya kebutuhan akan energi listrik tentu meningkatkan penggunaannya. Penggunaan peralatan listrik seperti motor listrik tentunya memerlukan perawatan karena komponen pada peralatan tersebut memiliki batas waktu pemakaian dan beban pemakaian tertentu. Penggunaan peralatan diukur menggunakan *hour meter*. *Hour meter* adalah pengukur atau instrumen yang melacak dan mencatat waktu yang telah berlalu, biasanya ditampilkan dalam format jam [3]. Penggunaan yang tidak memperhatikan batas waktu pemakaian dan beban kerja kendaraan juga akan merusak komponen yang lain dan merugikan pengguna peralatan. Pada motor listrik memerlukan perawatan berkala pada bagian komponen penyusunya, begitu pula pada *forklift*, mobil listrik, dan motor listrik. Penggunaan komponen seperti drive-belt dan gardan memiliki usia pakai yang terbatas. Usia pakai ini berbanding lurus dengan beban kerja dari peralatan itu sendiri. Beban kerja yang lebih berat tentu komponen - komponen di dalamnya akan mengalami keausan yang lebih cepat. Akan lebih mudah jika kita dapat mengetahui lama waktu penggunaan setiap peralatan. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar perhitungan biaya operasional dan berapa jam umur dari kendaraan tersebut. Seperti pada survey yang dilakukan pada lingkungan kerja Teminal Teluk Lamong, divisi maintenance setiap hari harus mengumpulkan data *running hour* untuk merencanakan jadwal maintenance alat yang akan datang.

Kemajuan teknologi informasi memungkinkan kita bertukar informasi secara

cepat. Teknologi ini dapat diaplikasikan pada *hour meter* berbasis teknologi IoT (*Internet of Things*) dengan cara mengumpulkan data secara elektronik dari setiap peralatan dan menampilkannya secara *online* [4]. *Internet of things* (IoT) merupakan kumpulan benda-benda berupa perangkat fisik yang mampu bertukar informasi antar sumber informasi, operator layanan atau perangkat lain yang terhubung kedalam sistem sehingga dapat memberikan kemanfaatan yang lebih besar [5]. Masing-masing peralatan dapat dimonitor datanya dan dikumpulkan pada satu server. Tidak terbatas hanya untuk peralatan listrik, alat ini bisa diaplikasikan ke mesin konvensional dengan mengambil data dari alternator. Metode ini dapat menghemat biaya, waktu dan tenaga dalam memonitoring peralatan, terutama yang memiliki mobilisasi tinggi [4].

Untuk mempermudah dalam mengetahui kinerja harian dari *hour meter* tersebut. Logika *fuzzy* digunakan agar operator dapat langsung mengetahui kondisi operasional mesin. Metode inferensi *fuzzy* mamdani memungkinkan keluaran lama waktu dan kinerja operasional mesin dapat diperoleh, sehingga mudah diketahui oleh operator.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka akan dilakukan perancangan *running hour meter* berbasis IoT menggunakan logika fuzzy.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA DAN TEORI

### 2.1. Tinjauan Pustaka

*Hour meter* memiliki kegunaan utama untuk mengetahui waktu operasional. Alasan utama untuk menggunakan *hour meter* adalah untuk pemeliharaan. Jika hanya mengandalkan waktu operasional harian sebuah mesin untuk dapat membuat jadwal perawatan dari layanan operasional terakhir akan terdapat perbedaan dengan waktu sebenarnya [6]. Kondisi tersebut dikarenakan waktu operasional mesin juga mempertimbangkan faktor kondisi saat terdapat variasi beban .

Teknologi *Internet of things* (IoT) sangat berkembang pada era industri 4.0 dalam upaya mempermudah manusia dalam melaksanakan aktivitasnya. Salah satunya digunakan untuk membuat sistem *smart bins* dalam upaya pengolahan sampah yang efektif dan efisien [5]. Pada penelitian ini merancang prototype sampah dengan monitoring kondisi ketinggian sampah yang terdapat pada tong sampah tersebut dan mengukur suhu dan kelembabanya. Sebagai pusat pengendali digunakan Arduino Wemos yang akan terhubung secara wireless ke

perangkat smartphone android dengan aplikasi Blynk.

Teknologi IoT juga digunakan untuk mempermudah monitoring daya listrik. Pada system ini menjelaskan tentang penggunaan modul esp8266 berbasis arduino untuk monitoring daya listrik, data kemudian dikirimkan ke alamat website Ubidot melalui wireless [7]. Sistem ini memonitor informasi yang berhubungan dengan pengukuran listrik seperti arus, tegangan, dan daya secara *realtime*. Oleh karena diakses menggunakan jaringan internet, syistem ini dapat melihat data pengukuran listrik kapan saja dan dimana saja tanpa secara langsung melakukan pengukuran ke system kelistrikan. Sitem ini dirancang untuk menggantikan pengukuran listrik secara manual dan konvensional, yang secara tidak langsung mengurangi resiko terpapar arus listrik.

## 2.2. Engine Hours Meter

*Hour meter* merupakan pengukur atau instrumen yang melacak dan mencatat waktu yang berlalu, biasanya ditampilkan dalam jam dan sepersepuluh jam. Mayoritas hour meter digunakan untuk mencatat waktu pengoperasian peralatan guna memastikan perawatan yang tepat untuk mesin atau sistem yang mahal [6].



Gambar 1. Engine Hours Meter

Hour meter berguna sebagai pencatat jam kerja sebenarnya dari engine pada kendaraan - kendaraan, seperti mobil, truk atau alat berat. Misalnya dalam dunia pertambangan, perhitungan jadwal maintenance diatur berdasarkan jam kerja, bukan jarak tempuh atau berapa kilometer. Seringkali, karena mobilitas unit kendaraan yang relatif rendah, mesin masih tetap beroperasi. Untuk itu jam kerja menjadi lebih akurat dalam menentukan jadwal service [3].

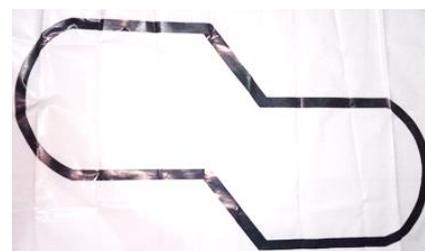
## 2.3. Robot Line Follower

Robot *line follower* merupakan salah satu *mobile robot* dimana dalam mekanisme kerjanya mengikuti garis berdasarkan pembacaan sensor foto diode yang terdapat pada bagian bawah robot [8] [9]. Pada penelitian ini robot *line follower* digunakan sebagai pengganti kendaraan

yang akan dimonitoring waktu dan kondisi operasionalnya. Adapun robot tersebut ditunjukkan pada Gambar 2 dan Gambar 3 lintasannya.



Gambar 2. Robot Line Follower



Gambar 3. Lintasan Robot Line Follower

## 2.4. Sensor Arus

### a. Modul ACS712

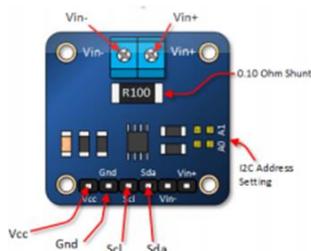
Modul ACS712 menggunakan IC ACS712 yang terkenal untuk mengukur arus menggunakan prinsip Hall Effect. Modul ACS712 ini dapat mengukur arus AC atau DC mulai dari + 5A hingga -5A, + 20A hingga -20A dan + 30A hingga -30A. Modul ini menghasilkan tegangan Analog (0-5V) berdasarkan arus yang mengalir melalui kabel. Adapun pada Gambar 4 menunjukkan modul tersebut.



Gambar 4. Modul Sensor Arus ACS712

### b. Modul INA219

Modul sensor ini digunakan untuk mengukur arus, tegangan dan daya pada suatu rangkaian dengan tingkat kepresisian yang baik. Modul INA219 mampu mengukur arus hingga 3.2A dan tegangan 26 VDC dengan catu daya hanya menggunakan VCC 5 atau 3V. Adapun pada Gambar 5 menunjukkan modul tersebut.



Gambar 5. Modul Sensor Arus INA219

## 2.5. Module ESP 8255

Module ESP8255 merupakan microchip Wi-Fi berbiaya relatif murah dengan TCP/IP full stack. Modul ini dapat menghubungkan mikrokontroler ke jaringan internet melalui Wi-Fi dan membuat koneksi TCP/IP yang sederhana menggunakan model perintah Hayes-style. ESP 8255 adalah chip dengan 1 MiB built-in flash, memungkinkan perangkat chip tunggal ini mampu terhubung ke Wi-Fi. Adapun pada Gambar 5 menunjukkan modul tersebut.



Gambar 6. Module ESP 8255

## 2.6. Logika Fuzzy

Logika *Fuzzy* merupakan logika yang dikembangkan oleh Prof. Lotfi Zadeh pada tahun 1965 dari Universitas California di Berkeley. Logika ini merupakan metode perhitungan yang menilai suatu kebenaran menggunakan secara bahasa (*numeric*), dimana kebenaran dinyatakan dalam rentang nilai antara 0 sampai 1 [1]. Prinsip proses perhitungan logika *fuzzy* dalam mengambil keputusan dan kesimpulan terbaik menggunakan sistem inferensi. Sistem inferensi sendiri merupakan kerangka perhitungan yang didasarkan oleh himpunan *fuzzy*, *rule base fuzzy* dan penalaran *fuzzy* [10]. Metode inferensi *fuzzy* yang dipilih pada penelitian ini menggunakan Mamdani.

Proses penggunaan metode *fuzzy* Mamdani dalam pengambilan keputusan untuk mendapatkan keputusan terbaik dibagi menjadi beberapa tahapan yaitu pembentukan himpunan *fuzzy*, penerapan fungsi implikasi, kombinasi aturan dan defuzzifikasi. Keunggulan dari

metode Fuzzy Mamdani adalah hasil yang diperoleh cenderung lebih spesifik, artinya selama proses pengolahan metode Fuzzy Mamdani lebih memperhatikan kondisi yang akan terjadi pada setiap area fuzzy, sehingga diperoleh hasil keputusan yang lebih akurat.

## 2.7. Fire Base

Firebase merupakan produk dari Google.inc yang digunakan untuk memudahkan para pengembang aplikasi dalam mengembangkan aplikasi. Dengan menggunakan Firebase, developer bisa fokus pada pengembangan aplikasi. Dua fitur yang menarik dari Firebase yaitu Remote Config dan Realtime Database. Selain itu terdapat fitur untuk aplikasi yang membutuhkan pemberitahuan yaitu Firebase Notification. Firebase menyediakan database real-time dan back-end sebagai layanan. Layanan ini memberi pengembang antarmuka pemrograman aplikasi yang memungkinkan data aplikasi disinkronkan di seluruh klien dan disimpan di cloud Firebase. Perusahaan menyediakan pustaka klien yang dapat diintegrasikan dengan Android, iOS, JavaScript.

## 2.8. MIT App Inventor

MIT App Inventor adalah web pengembangan aplikasi yang terintegrasi yang oleh Google telah disediakan dan pengelolaan dipegang oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Aplikasi ini mempermudah pengguna baru dalam pemrograman komputer dalam membuat perangkat lunak aplikasi untuk dua sistem operasi smartphone yang populer yaitu Android dan IOS.

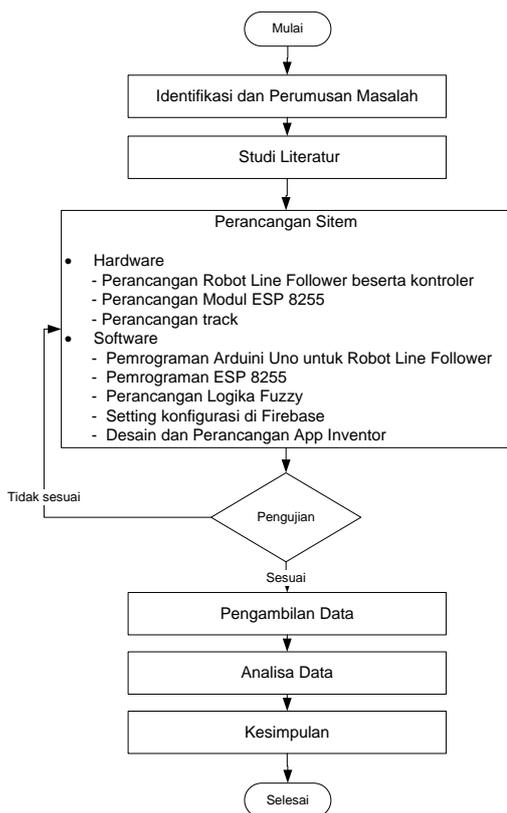
Antarmuka pengguna MIT App Inventor mencakup dua editor utama: editor desain dan editor blok. Editor desain, atau desainer adalah antarmuka drag and drop untuk meletakkan elemen antarmuka pengguna (UI) aplikasi. Editor blok adalah lingkungan di mana penemu aplikasi dapat secara visual meletakkan logika aplikasi mereka menggunakan blok berkode warna yang menyatu seperti potongan *puzzle* untuk menggambarkan program. Untuk membantu dalam pengembangan dan pengujian, App Inventor menyediakan aplikasi seluler yang disebut App Inventor Companion (atau hanya "Companion") yang dapat digunakan developer untuk menguji dan menyesuaikan perilaku aplikasi mereka secara real time. Dengan cara

ini, siapa pun dapat dengan cepat membuat aplikasi seluler dan segera mulai mengulangi dan menguji.

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Skema Alur Penelitian

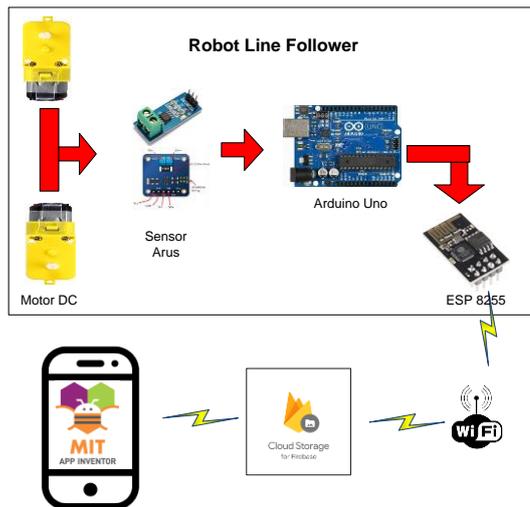
Penelitian dimulai dengan identifikasi dan perumusan masalah. Selanjutnya dilakukan studi literatur serta perancangan sistem. Setelah selesai kemudian dilakukan pengujian sistem secara keseluruhan. Jika masih terdapat ketidaksesuaian, maka akan dilakukan penyempurnaan sistem. Jika sudah sesuai, maka akan dilakukan pengambilan data dan analisa sampai dengan penarikan kesimpulan hasil akhir. Adapun skema alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Alur Penelitian

#### 3.2. Diagram Rancangan Sistem

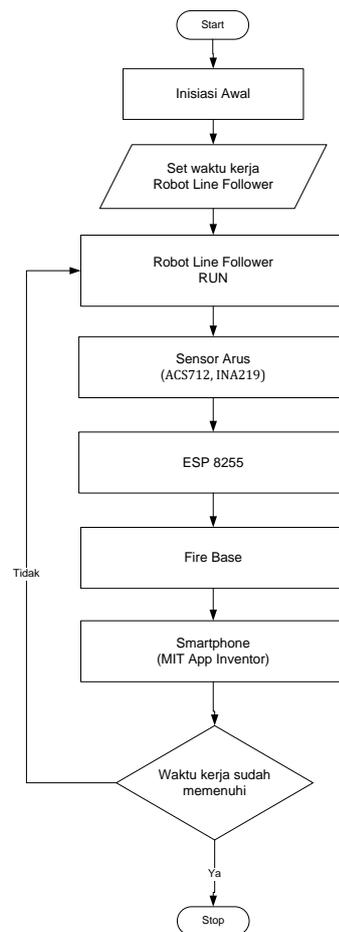
Adapun diagram rancangan sistem terdapat pada Gambar 8.



Gambar 8. Diagram Rancangan Sistem

#### 3.3. Flow Chart Sistem

Adapun *flow chart* kerja sistem ditunjukkan pada Gambar 8 berikut

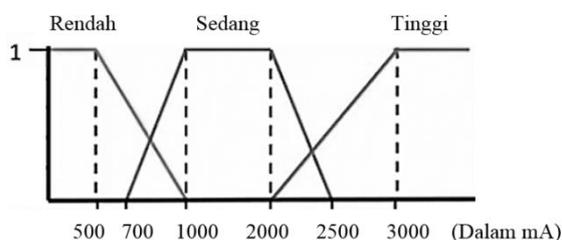


Gambar 9. Diagram Alur Sistem

### 3.4. Perancangan Logika Fuzzy

#### 3.4.1. Himpunan Keanggotaan Konsumsi Arus

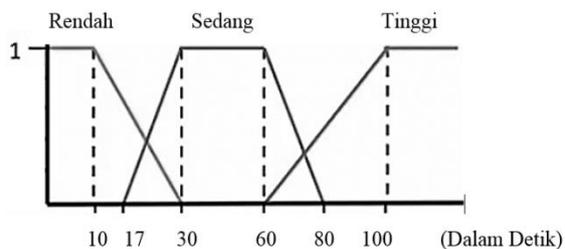
Pada himpunan variable input berupa besar nominal pembacaan konsumsi arus pada saat *robot line follower* ini bergerak. Himpunan yang dirancang menggunakan fungsi kurva trapezium sebagaimana terdapat pada Gambar 10. Fungsi keanggotaan berjumlah 3 jenis kategori dengan rentang nilai tertentu. Kategori rendah bernilai 0 – 100 mA, kategori sedang bernilai 700 – 2500 mA dan kategori tinggi bernilai > 2500 mA.



Gambar 10. Himpunan Keanggotaan Konsumsi Arus

#### 3.4.2. Himpunan Keanggotaan Lama Waktu

Pada himpunan variable input berupa besar nominal lama waktu saat *robot line follower* ini bergerak. Himpunan yang dirancang menggunakan fungsi kurva trapezium sebagaimana terdapat pada Gambar 11. Fungsi keanggotaan berjumlah 3 jenis kategori dengan rentang nilai tertentu. Kategori rendah bernilai 0 – 30 detik, kategori sedang bernilai 17 – 80 detik dan kategori tinggi bernilai > 80 detik.

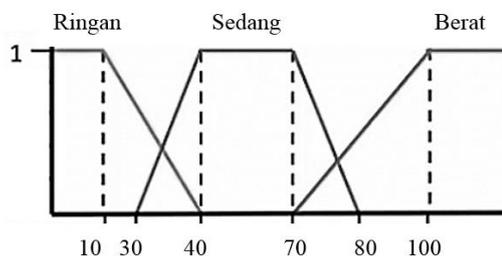


Gambar 11. Himpunan Keanggotaan Waktu

#### 3.4.3. Himpunan Keanggotaan Output

Pada himpunan variable output merupakan representasi kinerja operasional dari robot *line follower*. Himpunan yang dirancang menggunakan fungsi kurva trapezium sebagaimana terdapat pada Gambar 12. Fungsi keanggotaan berjumlah 3 jenis kategori dengan rentang nilai tertentu. Kategori rendah bernilai 0 – 40, kategori sedang bernilai 30 – 80 detik dan kategori tinggi bernilai > 70.

keanggotaan berjumlah 3 jenis kategori dengan rentang nilai tertentu. Kategori rendah bernilai 0 – 40, kategori sedang bernilai 30 – 80 detik dan kategori tinggi bernilai > 70.



Gambar 12. Himpunan Keanggotaan Output

#### 3.4.4. Rule Fuzzy

Rule atau aturan fuzzy pada sistem yang dirancang memperhatikan himpunan keanggotaan dari masing - masing input. Pada masing - masing input mempunyai 3 kategori keanggotaan. Adapun rule fuzzy memenuhi sebagaimana pada Tabel 1.

TABEL 1. RULE FUZZY

Input		Konsumsi Arus		
		Rendah	Sedang	Tinggi
Lama Waktu	Rendah	RN	RN	SD
	Sedang	RN	TG	TG
	Tinggi	SD	SD	TG

Keterangan : RN=Rendah, SD=Sedang, TG = Tinggi

Rule fuzzy yang digunakan dalam perancangan ini memenuhi 9 aturan yaitu sebagai berikut.

- Rule 1 : IF Arus Rendah AND Waktu Rendah THEN Hasil Rendah.
- Rule 2 : IF Arus Sedang AND Waktu Rendah THEN Hasil Rendah.
- Rule 3 : IF Arus Tinggi AND Waktu Rendah THEN Hasil Sedang.
- Rule 4 : IF Arus Rendah AND Waktu Sedang THEN Hasil Rendah.
- Rule 5 : IF Arus Sedang AND Waktu Sedang THEN Hasil Tinggi.
- Rule 6 : IF Arus Tinggi AND Waktu Sedang THEN Hasil Tinggi.
- Rule 7 : IF Arus Rendah AND Waktu Tinggi THEN Hasil Sedang.

- Rule 8 : IF Arus Sedang AND Waktu Tinggi  
 THEN Hasil Sedang.  
 Rule 9 : IF Arus Tinggi AND Waktu Tinggi  
 THEN Hasil Tinggi.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

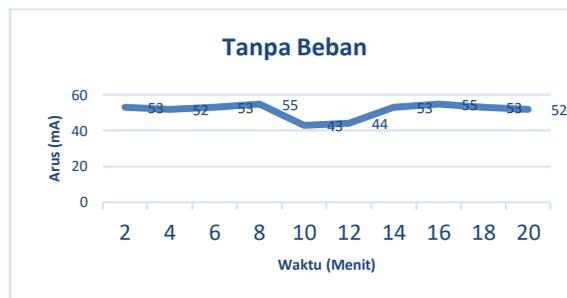
Pada pengujian alat ini dilakukan dengan menggunakan robot *line follower* yang dijalankan dengan perubahan variasi beban yang dibawa. Pengujian tersebut dilakukan dengan selang waktu tertentu untuk mendapatkan pengaruh penggunaan arus yang dikonsumsi pada saat bergerak. Kemudian hasil pembacaan waktu dan arus tersebut akan dikonversikan dalam sebuah himpunan fuzzy tergolong dalam operasi ringan, sedang dan berat.

##### a. Percobaan Dengan Tanpa Beban

Pengujian ini dilakukan dengan kondisi tanpa diberikan beban pada robot *line follower*. Hal ini bertujuan untuk dapat mengetahui kinerja arus yang digunakan saat tidak berbeban, Percobaan ini dilakukan dengan variasi lama waktu operasi berjalan sebanyak 10 kali. Variasi dan hasil percobaan di tunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 13. Adapun hasil tampilan yang terdapat pada smartphone android ditunjukkan pada Gambar 14.

TABEL 2. HASIL PENGUJIAN TANPA BEBAN

No	Arus di Aplikasi Smartphone (mA)	Lama Waktu (Menit)	Kategori
1	53	2	Rendah
2	52	4	Rendah
3	53	6	Rendah
4	55	8	Rendah
5	43	10	Rendah
6	44	12	Rendah
7	53	14	Rendah
8	55	16	Rendah
9	53	18	Rendah
10	52	20	Sedang



Gambar 13. Hasil Percobaan Tanpa Beban



Gambar 14. Tampilan MIT App Inventor Di Smartphone Percobaan Tanpa Beban

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan pada saat kondisi tanpa beban berdasarkan perhitungan *fuzzy Mamdani* dalam kategori pemakain Rendah. Kecuali pada percobaan ke - 10 dengan rentang waktu pemakai 20 menit masuk dalam kriteria pemakaian Sedang.

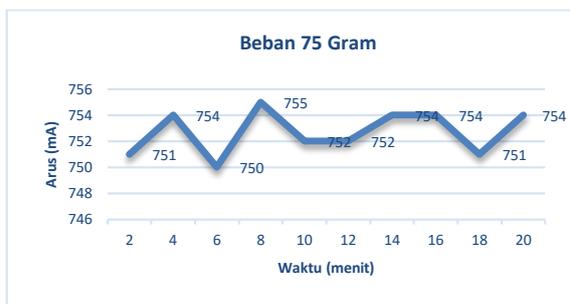
##### b. Percobaan Dengan Beban 75 gram

Pengujian ini dilakukan dengan kondisi memberikan beban seberat 75 gram pada robot *line follower*. Hal ini bertujuan untuk dapat mengetahui kinerja arus yang digunakan saat berbeban, Percobaan ini dilakukan dengan variasi lama waktu operasi berjalan sebanyak 10 kali. Variasi dan hasil percobaan di tunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 15. Adapun hasil tampilan yang terdapat pada smartphone android ditunjukkan pada Gambar 16.

TABEL 3. HASIL PENGUJIAN DENGAN BEBAN 75 GRAM

No	Arus di Aplikasi Smartphone (mA)	Lama Waktu (Menit)	Kategori
1	751	2	Sedang
2	754	4	Sedang
3	750	6	Sedang

4	755	8	Sedang
5	752	10	Sedang
6	752	12	Sedang
7	754	14	Sedang
8	754	16	Sedang
9	751	18	Sedang
10	754	20	Sedang



Gambar 15. Hasil Percobaan Dengan Beban 75 Gram



Gambar 16. Tampilan MIT App Inventor Di Smartphone Percobaan Tanpa Beban

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan pada saat kondisi dengan beban berdasarkan perhitungan fuzzy Mamdani dalam kriteria pemakain Sedang.

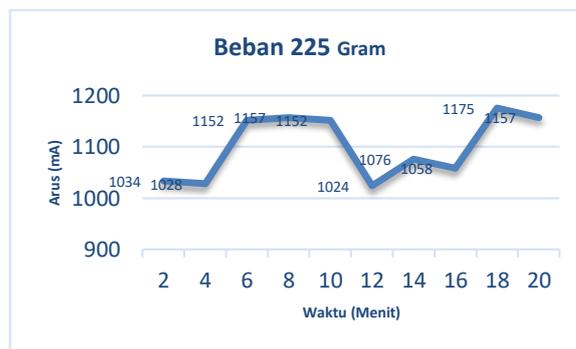
c. Percobaan Dengan Beban 225 gram

Pengujian ini dilakukan dengan kondisi memberikan beban seberat 225 gram pada robot *line follower*. Hal ini bertujuan untuk dapat mengetahui kinerja arus yang digunakan saat berbeban, Percobaan ini dilakukan dengan variasi lama waktu operasi berjalan sebanyak 10 kali. Variasi dan hasil percobaan di tunjukkan pada Tabel 4 dan Gambar 17. Adapun hasil tampilan yang

terdapat pada smartphone android ditunjukkan pada Gambar 18.

TABEL 4. HASIL PENGUJIAN DENGAN BEBAN 225 GRAM

No	Arus di Aplikasi Smartphone (mA)	Lama Waktu (Menit)	Kategori
1	1034	2	Berat
2	1028	4	Berat
3	1152	6	Berat
4	1157	8	Berat
5	1152	10	Berat
6	1024	12	Berat
7	1076	14	Berat
8	1058	16	Berat
9	1175	18	Berat
10	1157	20	Berat



Gambar 17. Hasil Percobaan Dengan Beban 225 Gram



Gambar 18. Tampilan MIT App Inventor Di Smartphone Percobaan Tanpa Beban

Berdasarkan hasil percobaan yang dilakukan pada saat kondisi dengan beban berdasarkan perhitungan fuzzy Mamdani dalam kriteria pemakain Berat.

## 5. Kesimpulan Dan Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Perancangan monitoring *hour* meter dapat diaplikasikan pada robot *line follower*.
2. Monitoring *hour meter* dapat dilakukan secara *online* melalui aplikasi android dengan mengkombinasikan software firebase, App inventor, dan aplikasi android yang saling berbagi data.
3. Logika Fuzzy yang dirancang dalam *hour meter* dengan memperhatikan beban kerja dan lama kerja mempermudah operator dalam mengidentifikasi operasional kerja harian.

## 6. UCAPAN TERIMA KASIH

Tiada kata yang patut di ucapkan selain kalimat Alhamdulillah atas dipermudahkan segala urusan sampai detik ini, sehingga jurnal publikasi ini bisa terselesaikan dan terima kasih seluruh teman-teman yang sudah membantu berikan saran dan masukan dalam penyusunan jurnal ini. Semoga niat baik teman-teman dibales oleh Allah SWT. Aamiin.

### Daftar Pustaka:

- [1] W. S. Pambudi, "Rancang Bangun 3 Wheels Omni-Directional Mobile Robot Menggunakan Sensor Position Sensitive Device (PSD) Serta Sensor Vision Dengan Metode Kendali Fuzzy Logic Controller (FLC) Untuk Menghindari Halangan," 2011, vol. 1, p. 14. [Online]. Available: <http://publikasi.dinus.ac.id/index.php/semantik/article/view/43>
- [2] Y. A. Prabowo, R. I. Imaduddin, W. S. Pambudi, R. A. Firmansyah, and A. Fahrudi, "Identification of automatic guided vehicle (agv) based on magnetic guided sensor for industrial material transfer," *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.*, vol. 1010, p. 012028, Jan. 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1010/1/012028.
- [3] Dimas Putra Setiawa, Hasdiana, and Dedy Irwan, "Hours Meter Report System Application for Heavy Equipment at PT.Belawan Indah," *AloCSIT Journal*, vol. 1, no. 2, pp. 97-105, Nov. 2020.
- [4] Fuad Dwi Hanggara and Rama Dani Eka Putra, "Purwarupa Perangkat Deteksi Dini Banjirberbasis Internet Of Things," *JIRE(Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, vol. 4, no. 1, pp. 87-94, Apr. 2021, doi: <https://doi.org/10.36595/jire.v4i1.349>.
- [5] Tatik Juwariyah, Luh Krisnawati, and Sri Sulasminingsih, "Sistem Monitoring Terpadu Smart Bins Berbasis Iot Menggunakan Aplikasi Blynk," *JIRE(Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, vol. 3, no. 2, pp. 91-99, Nov. 2020, doi: <https://doi.org/10.36595/jire.v3i2.247>.
- [6] "Specifying Hour Meters." Honeywell International Inc., 2007. [Online]. Available: <https://sensing.honeywell.com/specifying-hour-meters.pdf>
- [7] J. Lianda, D. Handarly, and A. Adam, "Sistem Monitoring Konsumsi Daya Listrik Jarak Jauh Berbasis Internet of Things," *JTERA*, vol. 4, no. 1, p. 79, May 2019, doi: 10.31544/jtera.v4.i1.2019.79-84.
- [8] R. A. Firmansyah, W. S. Pambudi, T. Suheta, E. A. Zuliari, S. Muharom, and M. B. S. Hidayatullah, "Implementation of Artificial Neural Networks for Localization System on Rescue Robot," in *2018 Electrical Power, Electronics, Communications, Controls and Informatics Seminar (EECCIS)*, 2018, pp. 305-309. doi: 10.1109/EECCIS.2018.8692861.
- [9] Akhmad Fahrudi, Bimo Satyo Agomo, and Yulianto Agung Prabowo, "Design Of 4DOF 3D Robotic Arm to Separate the Objects Using a Camera," *IJAIR(International Journal of Artificial Intelligence & Robotics)*, vol. 3, no. 1, pp. 27-35, Mei 2021, doi: <https://doi.org/10.25139/ijair.v3i1.3787>.
- [10] Almira Nindya Rafi'ah and Wahyu S. Pambudi, "Implementasi Sistem Kendali Fuzzy Pada Arah Gerak Robot Finoid," *JIRE(Jurnal Informatika & Rekayasa Elektronika)*, vol. 3, no. 2, pp. 150-161, Nov. 2020, doi: <https://doi.org/10.36595/jire.v3i2.274>.