

**RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER* DENGAN  
KENDALI KECEPATAN BERBASIS LOGIKA *FUZZY* DAN GPS  
*TRACKER***

**LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada  
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro



Oleh :

Krisna Yudha Bagaskoro

40040321650053

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER* DENGAN KENDALI  
KECEPATAN BERBASIS LOGIKA *FUZZY* DAN GPS *TRACKER***

Diajukan Oleh :

Krisna Yudha Bagaskoro

40040321650053

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA BAIK OLEH

Menyetujui,

Pembimbing 1



**Ari Bawono Putranto, S.Si., M.Si.**

NIP. 198501252019031007

Pembimbing 2



**Luthfansyah Mohammad, S. Tr.T,M.T.**

NPPU H.7.199609132022041001

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi  
Departemen Teknologi Industri  
Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro



**Priyo Sasmito, S.T, M.Eng.**  
NIP.19700916199802101

Semarang, 23 Desember 2025

**HALAMAN PENGESAHAN**

**RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER* DENGAN KENDALI  
KECEPATAN BERBASIS LOGIKA *FUZZY* DAN *GPS TRACKER***

Disusun Oleh :

Krisna Yudha Bagaskoro

40040321650053

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada Tanggal

23 Desember 2025

Tim Penguji,

Pembimbing 1



Ari Bawono Putranto, S.Si., M.Si.

NIP. 198501252019031007

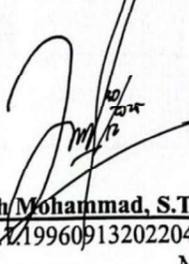
Pembimbing 2



Luthfansyah Mohammad, S. Tr.T.M.T

NPPU H.7.199609132022041001

Penguji 1



Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T.M.T

NPPU H.7.199609132022041001

Penguji 2

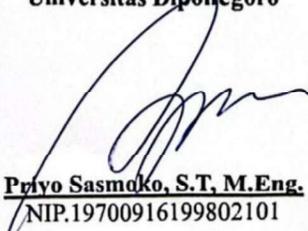


Aulia Istiqomah, SST., M.T.

NIP. 199306122024062002

Mengetahui,

**Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen  
Teknologi Industri Sekolah Vokasi  
Universitas Diponegoro**



Priyo Sasmoko, S.T, M.Eng.

NIP.19700916199802101

## SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Krisna Yudha Bagaskoro

NIM : 40040321650053

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER* DENGAN KENDALI KECEPATAN BERBASIS LOGIKA *FUZZY* DAN GPS *TRACKER*

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 tahun 2010 dan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Semarang, 23 Desember 2025

Yang Membuat Pernyataan



Krisna Yudha Bagaskoro

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat, hidayat, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat melaksanakan sekaligus menyelesaikan penulisan tugas akhir ini yang berjudul “RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER* DENGAN KENDALI KECEPATAN BERBASIS LOGIKA *FUZZY* DAN GPS *TRACKER*”. Tugas akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik terapan (S.Tr.T) dari program studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi, Departemen teknologi Industri Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Dalam penyelesaian tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta ‘ala, atas segala nikmat dan karunia-Nya.
2. Kedua orang tua dan juga keluarga yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi dan semangat bagi penulis.
3. Prof Dr. Ir. Budiyo, M. Si., selaku Dekan Fakultas Sekolah Vokasi.
4. Bapak Priyo Sasmoko, ST, M.Eng., selaku Ketua Program Studi STr Teknologi Rekayasa Otomasi.
5. Bapak Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T.,M.T. selaku Dosen Pembimbing, yang telah mendukung dan membimbing penulis dengan sabar selama proses pengerjaan tugas akhir.
6. Teman – teman Mavros Kavalaris yang telah banyak memberikan motivasi dan dukungan bagi penulis.
7. Nona pemilik NIM 26050122120031 terima kasih telah kebersamai penulis pada hari – hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan tugas akhir.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam proses penulisan laporan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan tugas akhir ini masih terdapat banyak kesalahan yang disebabkan keterbatasan kemampuan penulis baik dari segi materi yang dibahas maupun dari segi penulisan. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya. Akhir kata, semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 23 Desember 2025

Penulis



Krisna Yudha Bagaskoro  
NIM.40040321650053

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I.....</b>	<b>1</b>
<b>PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Tugas Akhir.....	5
<b>BAB II.....</b>	<b>6</b>
<b>DASAR TEORI.....</b>	<b>6</b>
2.1 <i>Lawn Mower</i> .....	6
2.2 Logika <i>Fuzzy</i> .....	8
2.1.1 Jenis Metode Logika <i>Fuzzy</i> .....	10
2.3 Arduino Mega 2560.....	11
2.4 <i>Step down</i> LM2596.....	14
2.5 Driver Motor BTS7960.....	15
2.6 Sensor GPS NEO 6M V2 Ublox.....	19
2.7 Modul GSM SIM800L V2.....	20
2.8 Motor Penggerak.....	22
2.9 Motor Pemotong.....	24
2.10 Baterai VRLA 12V.....	25
2.11 LCD.....	26

2.12 Arduino IDE .....	27
2.13 Matlab .....	27
2.14 Nilai <i>Error</i> pada Sensor .....	28
2.15 Momen Inersia .....	28
2.16 Sensor <i>Hall Effect</i> .....	29
<b>BAB III.....</b>	<b>31</b>
<b>METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>31</b>
3.1 Blok Diagram .....	31
3.2 Desain 3D.....	33
3.3 Spesifikasi dan Fitur.....	34
3.4 Teknik Fabrikasi.....	35
3.4.1 Perancangan Mekanikal .....	35
3.4.2 Perhitungan Komponen Mekanikal dan Elektrikal.....	35
3.4.3 Perhitungan Laju Gerak dan Hasil Potong.....	38
3.4.4 Perancangan Elektrikal.....	39
3.4.5 Perancangan Perangkat Lunak .....	42
3.5 Hasil Perhitungan dan Pemrograman Logika <i>Fuzzy</i> .....	48
3.5.1 Fuzzifikasi.....	48
3.5.2 <i>Inference</i> .....	50
3.5.3 Defuzzifikasi .....	50
3.6 Jadwal Pembuatan dan Penyusunan Tugas Akhir.....	53
<b>BAB IV .....</b>	<b>54</b>
<b>PEMBAHASAN DAN ANALISA.....</b>	<b>54</b>
4.1 Hasil Pembuatan Rancangan <i>Lawn Mower</i> .....	54
4.2 Pengujian Komponen .....	55
4.2.1 Pengujian Sensor GPS.....	55
4.2.2 Pengujian Modul SIM800L V2.....	57
4.2.3 Pengujian <i>Driver</i> Motor BTS7960.....	58
4.2.4 Pengujian Motor Penggerak.....	60
4.2.5 Pengujian Motor Pemotong .....	62
4.2.6 Pengujian Baterai .....	64
4.2.7 Pengujian Robot <i>Lawn Mower</i> .....	66

4.2.7.1 Pengujian Pada Medan Rata.....	66
4.2.7.2 Pengujian Pada Medan Menanjak.....	68
4.2.8 Pengujian Parsial Open Loop.....	74
4.2.9 Pengujian Pemotongan Rumput.....	74
4.2.10 Pengujian Hasil Pemotongan Rumput di Lahan 50m <sup>2</sup> .....	77
4.3 Hasil Integrasi <i>Lawn Mower</i> dengan Pemrograman <i>Fuzzy</i> .....	78
<b>BAB V.....</b>	<b>86</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>86</b>
5.1. Kesimpulan .....	86
5.2 Saran.....	87
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>88</b>

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Diagram logika <i>Fuzzy</i> .....	9
<b>Gambar 2.2</b> Arduino Mega 2560 .....	11
<b>Gambar 2.3</b> Datasheet Arduino Mega .....	12
<b>Gambar 2.4</b> <i>Step down</i> LM2596.....	14
<b>Gambar 2.5</b> Skematik <i>Step down</i> LM2596.....	14
<b>Gambar 2.6</b> Driver Motor BTS7960.....	16
<b>Gambar 2.7</b> Skematik Driver Motor BTS7960 .....	17
<b>Gambar 2.8</b> Sensor GPS NEO 6M V2 Ublox.....	19
<b>Gambar 2.9</b> Modul GSM SIM800L V2.....	21
<b>Gambar 2.10</b> Motor DC 12V 37GB31ZY .....	22
<b>Gambar 2.11</b> Motor DC RS-755.....	24
<b>Gambar 2.12</b> Baterai VRLA 12V .....	25
<b>Gambar 2.13</b> LCD I2C 16 x 2 .....	26
<b>Gambar 2. 14</b> Sensor Hall Effect.....	29
<b>Gambar 3.1</b> Diagram Blok Alat.....	31
<b>Gambar 3.2</b> Robot <i>Lawn Mower</i> tampak depan – atas.....	33
<b>Gambar 3.3</b> Robot <i>Lawn Mower</i> tampak depan - bawah .....	34
<b>Gambar 3.4</b> Skematik Rangkaian Robot <i>Lawn Mower</i> .....	39
<b>Gambar 3.5</b> Wiring Elektrik Robot <i>Lawn Mower</i> .....	40
<b>Gambar 3.6</b> <i>Flowchart</i> Sistem pada robot <i>Lawn Mower</i> .....	43
<b>Gambar 3.7</b> <i>Flowchart</i> Logika <i>Fuzzy</i> pada robot <i>Lawn Mower</i> .....	45
<b>Gambar 3.8</b> Diagram blok kontrol program <i>Fuzzy</i> .....	47
<b>Gambar 3.9</b> Membership function berdasarkan simulasi matlab .....	49
<b>Gambar 3.10</b> Membership function pada <i>Input</i> .....	51
<b>Gambar 3.11</b> Hasil simulasi perhitungan pada software matlab. ....	52
<b>Gambar 4.1</b> Hasil rangka bodi <i>Lawn Mower</i> .....	54
<b>Gambar 4.2</b> Setelah part terpasang .....	55
<b>Gambar 4.3</b> Pengujian Sensor GPS .....	56
<b>Gambar 4.4</b> Pengujian Modul SIM800L V2 .....	57
<b>Gambar 4.5</b> Hasil Pembacaan Kecepatan Pada LCD dan Tachometer.....	61

<b>Gambar 4.6</b> Grafik Perbandingan RPM .....	62
<b>Gambar 4.7</b> Pengujian RPM Motor Pemotong Ketika Pakai Logika Fuzzy .....	63
<b>Gambar 4.8</b> Grafik Pengujian Pada Motor Pemotong .....	64
<b>Gambar 4.9</b> Pengujian Tegangan Baterai .....	65
<b>Gambar 4.10</b> Pengujian Pada Medan Yang Rata Sebelum Memotong .....	67
<b>Gambar 4.11</b> Pengujian Pada Medan Rata Setelah Memotong Rumput .....	67
<b>Gambar 4.12</b> Grafik Hasil Pengujian Pada Medan Rata .....	68
<b>Gambar 4.13</b> Pengukuran derajat kemiringan pada papan .....	69
<b>Gambar 4.14</b> Pengujian Pada Medan Menanjak .....	69
<b>Gambar 4.15</b> Grafik Pengujian Pada Kemiringan 5° .....	70
<b>Gambar 4.16</b> Grafik Pengujian Pada Kemiringan 10° .....	71
<b>Gambar 4.17</b> Grafik Pengujian Pada Kemiringan 15° .....	72
<b>Gambar 4.18</b> Grafik Hasil Perbandingan Antar Sudut .....	73
<b>Gambar 4.19</b> Ukuran Rumput Sebelum Pemotongan .....	75
<b>Gambar 4.20</b> Hasil Setelah Pemotongan .....	75
<b>Gambar 4.21</b> Grafik Pengujian Pemotongan Rumput .....	76
<b>Gambar 4.22</b> Pengujian Pada Lahan 50m <sup>2</sup> .....	77
<b>Gambar 4.23</b> Lintasan Ketika Pengujian .....	79
<b>Gambar 4.24</b> Grafik Pengujian Kontrol Kecepatan Pada Lawn Mower Pada Kemiringan 5° .....	80
<b>Gambar 4.25</b> Grafik Perubahan Duty Cycle Terhadap Waktu Dan Kecepatan Pada Kemiringan 5° .....	80
<b>Gambar 4.26</b> Grafik Pengujian Kontrol Kecepatan Pada Lawn Mower Pada Kemiringan 10° .....	82
<b>Gambar 4.27</b> Grafik Perubahan Duty Cycle Terhadap Waktu Dan Kecepatan Pada Kemiringan 10° .....	83
<b>Gambar 4.28</b> Grafik Kontrol Kecepatan Pada Lawn Mower Pada Kemiringan 15° .....	84
<b>Gambar 4.29</b> Grafik Perbandingan Kecepatan Pada Tanjakan 15° .....	85

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Tinjauan Pustaka.....	7
<b>Tabel 2.2</b> Spesifikasi Arduino Mega 2560 .....	13
<b>Tabel 2.3</b> Spesifikasi <i>Step down</i> LM2596 .....	15
<b>Tabel 2.4</b> Spesifikasi Motor Driver BTS7960 .....	18
<b>Tabel 2.5</b> Spesifikasi Sensor GPS NEO 6M V2 Ublox .....	20
<b>Tabel 2.6</b> Spesifikasi Modul GSM SIM800L.....	22
<b>Tabel 2.7</b> Spesifikasi Motor DC 37GB31ZY .....	23
<b>Tabel 2.8</b> Spesifikasi Motor DC RS 755 .....	24
<b>Tabel 2.9</b> Spesifikasi Baterai VRLA 12 V .....	25
<b>Table 2. 10</b> Spesifikasi Sensor Hall Effect .....	30
<b>Tabel 3.1</b> Konfigurasi Pin pada Kontroler dan Sensor .....	40
<b>Table 3.2</b> Jadwal Pelaksanaan Tugas Akhir.....	53
<b>Tabel 4.1</b> Pengujian Sensor GPS.....	56
<b>Tabel 4.2</b> Pengujian Modul SIM800L V2 .....	57
<b>Tabel 4.3</b> Pengujian Motor Driver.....	59
<b>Tabel 4.4</b> Pengujian Arah Motor.....	59
<b>Tabel 4.5</b> Pengukuran Tegangan Driver Motor .....	60
<b>Tabel 4.6</b> Hasil Pengukuran Motor Penggerak.....	61
<b>Tabel 4.7</b> Hasil Pengujian Pada Motor Pemotong .....	63
<b>Tabel 4.8</b> Pengukuran Tegangan Baterai .....	65
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Pengujian Lawn Mower Pada Medan Rata .....	67
<b>Tabel 4.10</b> Pengujian Pada Kemiringan 5° .....	69
<b>Tabel 4.11</b> Hasil Pengukuran Kecepatan Pada Kemiringan 10°.....	70
<b>Tabel 4.12</b> Hasil Pengukuran Kecepatan Pada Kemiringan 15° .....	71
<b>Tabel 4.13</b> Perbandingan Pada Sudut Kemiringan .....	72
<b>Tabel 4.14</b> Pengujian Opeen Loop .....	74
<b>Tabel 4.15</b> Pengujian Pemotongan Rumput .....	76
<b>Tabel 4.16</b> Hasil Pemotongan.....	78
<b>Tabel 4.17</b> Hasil Pengujian Kontrol Kecepatan Pada Lawn Mower Pada Kemiringan 5° .....	79

<b>Tabel 4.18</b> Hasil Perubahan PWM Terhadap Kecepatan Lawn Mower Pada Kemiringan 5° .....	80
<b>Tabel 4.19</b> Hasil Pengujian Kontrol Kecepatan Pada Lawn Mower Pada Kemiringan 10° .....	81
<b>Tabel 4.20</b> Hasil Perubahan PWM Terhadap Kecepatan Lawn Mower Pada Kemiringan 10° .....	82
<b>Tabel 4.21</b> Hasil Pengujian Kontrol Kecepatan Pada Lawn Mower Pada Kemiringan 15° .....	83
<b>Tabel 4.22</b> Hasil Perubahan PWM Terhadap Kecepatan Lawn Mower Pada Kemiringan 15° .....	84

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER* DENGAN KENDALI KECEPATAN BERBASIS LOGIKA *FUZZY* DAN GPS *TRACKER*

Krisna Yudha Bagaskoro

Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Penggunaan robot *Lawn Mower* di Indonesia masih menghadapi beberapa kendala, seperti akurasi GPS yang terbatas di kondisi tertentu, kontrol kecepatan motor yang kurang adaptif pada perubahan medan, serta ketidakstabilan pergerakan ketika robot menghadapi beban pemotongan dan tanjakan. Permasalahan ini menyebabkan efisiensi energi berkurang dan kecepatan robot tidak stabil selama beroperasi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan robot *Lawn Mower* otomatis yang mampu menjaga kestabilan kecepatan pada berbagai kondisi medan menggunakan logika *Fuzzy*, serta menyediakan pemantauan posisi secara real-time melalui GPS Tracker. Metode yang digunakan meliputi perancangan sistem kendali berbasis Arduino Mega 2560, driver motor BTS7960, sensor Hall Effect sebagai pembaca kecepatan, modul GPS NEO-6M, dan implementasi logika *Fuzzy* sebagai pengendali adaptif. Pengujian dilakukan pada medan datar serta medan menanjak dengan variasi kemiringan 5°, 10°, dan 15°. Hasil pengujian menunjukkan bahwa logika *Fuzzy* mampu mempertahankan kecepatan lebih stabil dibanding tanpa *Fuzzy*. Kecepatan mengalami penurunan bertahap, namun sistem *Fuzzy* mampu mengimbangi perubahan gaya gravitasi dengan menyesuaikan *duty cycle* secara otomatis hingga 98%. GPS Tracker berhasil menampilkan koordinat robot secara real-time, meskipun kinerjanya berkurang pada area tertutup.

**Kata Kunci :** *Lawn Mower*, Logika *Fuzzy*, GPS *Tracker*, Arduino Mega 2560.

## DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

<b>Singkatan</b>	<b>Definisi</b>
VRLA	<i>Valve Regulated Lead Acid</i>
DC	<i>Direct Current</i>
PWM	<i>Pulse Width Modulation</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
GNSS	<i>Global Navigation Satellite System</i>
LCD	<i>Liquid Crystal Display</i>
I2C	<i>Inter-Integrated Circuit</i>
GSM	<i>Global System for Mobile Communications</i>
GPRS	<i>General Packet Radio Service</i>
UART	<i>Universal Asynchronous Receiver-Transmitter</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
PID	<i>Proportional-Integral-Derivative</i>
USB	<i>Universal Serial Bus</i>
ICSP	<i>In-Circuit Serial Programming</i>
IC	<i>Integrated Circuit</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
ROM	<i>Read Only Memory</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
I/O	<i>Input / Output</i>
EEPROM	<i>Electrically Erasable Programmable Read Only Memory</i>
TTL	<i>Transistor Transistor Logic</i>
NMEA	<i>National Marine Electronics Association</i>
SMS	<i>Short Message Service</i>
SIM	<i>Subscriber Identity Module</i>
RPM	<i>Revolusi per menit</i>
VDC	<i>Volts Direct Current</i>
PVC	<i>Polyvinyl Chloride</i>

<b>Simbol</b>	<b>Definisi</b>	<b>Satuan</b>
$m_{total}$	Massa total robot <i>Lawn Mower</i> (bobot robot + beban)	kg
$m$	Massa beban yang dihitung	kg
$g$	Percepatan gravitasi bumi (konstanta)	$m/s^2$
$F$	Gaya yang bekerja pada robot	Newton (N)
$R$	Jari-jari roda	meter (m)
$\tau$	Torsi motor	Newton-meter (Nm)
$V$	Tegangan listrik	Volt (V)
$I$	Arus listrik	Ampere (A)
$P$	Daya listrik	Watt (W)
Ah	Kapasitas baterai	Ampere-jam (Ah)
Wh	Energi listrik yang tersedia	Watt-jam (Wh)
H	Efisiensi sistem	Persen (%)
t	Waktu operasi baterai	Jam (h)
F	Frekuensi	Hertz (Hz)
DC	<i>Duty Cycle</i> pada PWM	Persen (%)
$V_{Output}$	Tegangan keluaran motor	Volt (V)
$V_{full}$	Tegangan maksimum motor	Volt (V)
$\mu(x)$	Fungsi keanggotaan <i>Fuzzy</i>	-
$P_{MG}$	Daya Motor Penggerak	Watt (W)
$P_{MP}$	Daya Motor Pemotong	Watt (W)
$E_{MG}$	Energi Motor Penggerak	Wh
$E_{MP}$	Energi Motor Pemotong	Wh