

**RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER AUTONOMOUS*
BERBASIS LOGIKA *FUZZY* SEBAGAI KONTROL KECEPATAN
MOTOR DC PEMOTONG RUMPUT**

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi



Oleh :

Alamsyah Putro Nugroho

40040320650072

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

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER AUTONOMOUS* BERBASIS LOGIKA *FUZZY* SEBAGAI KONTROL KECEPATAN MOTOR DC PEMOTONG RUMPUT

Diajukan Oleh :

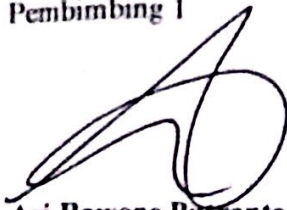
Alamsyah Putro Nugroho

40040320650072

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA BAIK OLEH

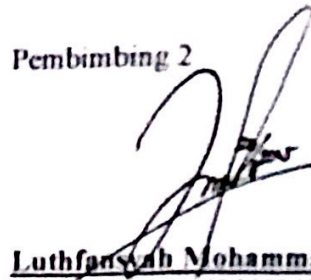
Menyetujui

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,

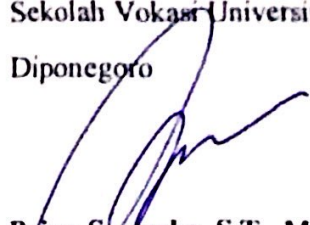
Ketua

Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri

Sekolah Vokasi Universitas

Diponegoro



Priyo Sasmono, S.T., M.Eng
NIP.197009161998021001

Semarang 21 November 2025

HALAMAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER AUTONOMOUS*
BERBASIS LOGIKA *FUZZY* SEBAGAI KONTROL
KECEPATAN MOTOR DC PEMOTONG RUMPUT**

Disusun Oleh :

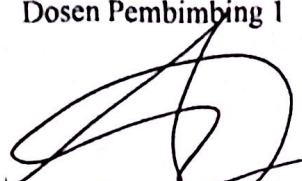
Alamsyah Putro Nugroho 40040320650072

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji Pada

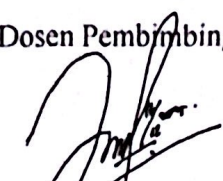
Jumat, 21 November 2025

Tim Penguji,

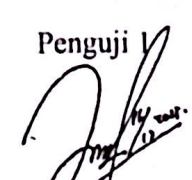
Dosen Pembimbing 1


Ari Bawono Putranto, S.Si., M.Si.
NIP. 198501252019031007

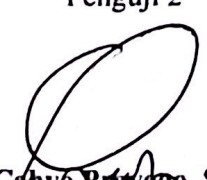
Dosen Pembimbing 2


Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T., M.T.
NPPU.H.7. 199609132022041001

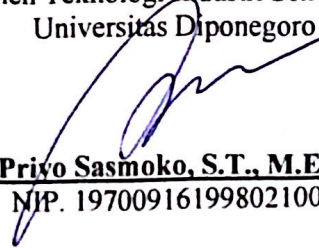
Penguji 1


Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T., M.T.
NPPU.H.7. 199609132022041001

Penguji 2


Rofiq Cahyo Prayogo, S.T., M.T.
NIP. 199505291024061001

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


Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng
NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alamsyah Putro Nugroho

NIM : 40040320650072

Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Robot *Lawn Mower Autonomous* Berbasis Logika *Fuzzy* Sebagai Pengatur Kecepatan Motor DC Pemotong Rumput

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, 21 November 2025



Yang membuat pernyataan,
Alamsyah Putro Nugroho

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan nikmat kepada makhluk - Nya atas segala kasih, Karunia dan berkat perlindungan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan proposal tugasakhir ini yang berjudul " RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER AUTONOMOUS* BERBASIS LOGIKA *FUZZY* SEBAGAI KONTROL KECEPATAN MOTOR DC PEMOTONG RUMPUT ". 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.

Penulis Mengucapkan terima kasih kepada

1. Tuhan yang maha esa yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan pembuatan dan penelitian tugas akhir.
2. Kedua orang tua serta teman - teman yang telah banyak memberikan motivasi dan dukungan yang berharga bagi penulis.
3. Priyo Sasmoko, S.T, M.Eng, selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Rekayasa Otomasi.
4. Luthfansyah Mohammad, S.Tr.T.,M.T selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah banyak membantu serta membimbing penulis dengan sabar selama pengerjaan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam proses penulisan laporan akhir ini penulis tidak luput dari kekurangan dan kelemahan. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, 16 Oktober 2025

Daftar Isi

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
Daftar Isi	vi
Daftar Gambar	viii
Daftar Tabel	x
ABSTRAK	xi
BAB I PENDAHULUAN	12
1.1 Latar Belakang	12
1.2 Perumusan Masalah	14
1.3 Tujuan Tugas Akhir	14
1.4 Manfaat Tugas Akhir	15
1.5 Batasan Masalah	15
1.6 Sistematika Tugas Akhir	15
BAB II DASAR TEORI	17
2.1 Fuzzy Logic	17
2.2 <i>Lawn Mower</i>	20
2.3 <i>Stepdown</i>	23
2.4 Arduino Mega 2560	25
2.5 Sensor Ultrasonik	27
2.6 Driver Motor BTS 7960	28
2.7 Motor Penggerak	31
2.8 Motor Pemotong	33
2.10 Sensor Kecepatan FC-03	34
2.11 Baterai VRLA 12 V	36
2.12 Arduino IDE	37
2.13 Matlab	38
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	39
3.1 Blok Diagram	39
3.2 Desain 3D	41
3.3 Spesifikasi dan Fitur	42
3.4 Teknik Fabrikasi	42
3.4.1 Perancangan Mekanikal	42
3.4.2 Perhitungan Komponen Elektrikal	43
3.4.3 Perancangan Elektrikal	46
3.4.4 Perancangan Perangkat Lunak	48
3.5 Perancangan Fuzzy	51
3.5.1 Fuzzifikasi	51
3.5.2 <i>Inference</i>	52
3.5.3 Defuzzifikasi	52

3.5.4	Hasil Dan Pembahasan	53
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA		55
4.1	Pengujian Baterai	55
4.2	Pengujian Sensor Ultrasonik	57
4.3	Pengujian Sensor FC-03	58
4.4	Pengujian Motor Driver BTS 7960	60
4.5	Pengujian Motor Gerak	62
4.6	Pengujian Autonomous	64
4.7	Pengujian Pemotong Rumput	65
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		78
5.1	Kesimpulan	78
5.2	Saran	79
DAFTAR PUSTAKA		80

Daftar Gambar

Gambar 2. 1 Diagram Algoritma Fuzzy	18
Gambar 2. 2 Lawn Mower dipasaran	23
Gambar 2. 3 Lawn Mower Prototype Tugas Akhir PNL	23
Gambar 2. 4 Stepdown LM2596	24
Gambar 2. 5 Skematik Stepdown	24
Gambar 2. 6 Arduino Mega	25
Gambar 2. 7 Skematik Arduino Mega	25
Gambar 2. 8 Sensor Ultrasonik	27
Gambar 2. 9 Skematik Sensor Ultrasonik	28
Gambar 2. 10 Driver Motor BTS 7960	29
Gambar 2. 11 Skematik Driver BTS 7960	30
Gambar 2. 12 Motor DC 12 V	31
Gambar 2. 13 Konstruksi Motor DC	32
Gambar 2. 14 Motor DC RS 755	34
Gambar 2. 15 Rotary Encoder	35
Gambar 2. 16 Modul IR Optocoupler FC-03	35
Gambar 2. 17 Skematik Sensor FC-03	36
Gambar 2. 18 Baterai VRLA	37
Gambar 2. 19 Software Arduino IDE	38
Gambar 3. 1 Diagram Blok	39
Gambar 3. 2 Desain Lawn Mower	41
Gambar 3. 3 Wiring Elektrikal	46
Gambar 3. 4 Flowchart Sistem Pada Lawn Mower	48
Gambar 3. 5 Flowchart Autonomous	50
Gambar 3. 6 Fuzzifikasi	52
Gambar 3. 7 Membership Fuzzy	53
Gambar 3. 8 Rules Fuzzy	54
Gambar 4. 1 Pengujian baterai dengan multimeter dan hasilnya 12.76	56
Gambar 4. 2 Grafik Pengujian Sensor Ultrasonik	58
Gambar 4. 3 Pengujian Sensor ultrasonik saat jaraknya 30 cm diukur menggunakan penggaris	58
Gambar 4. 4 Grafik Pengujian Sensor	59
Gambar 4. 5 Pengujian Sensor FC-03 saat rpm diukur dengan tachometer mendapatkan hasil 2093	60
Gambar 4. 6 Pengujian Motor Penggerak Menggunakan Tachometer	62
Gambar 4. 7 Grafik Pengujian Motor Penggerak	63
Gambar 4. 8 Robot Berbelok	65
Gambar 4. 9 Rumput Lapangan	66
Gambar 4. 10 Ukuran rumput 30 cm	66
Gambar 4. 11 Robot Lawn Mower	67
Gambar 4. 12 Rumput setelah dipotong menjadi 13 cm	67
Gambar 4. 13 Grafik Pengujian Pemotong Rumput	68
Gambar 4. 14 Grafik pengujian fuzzy lawn mower	70
Gambar 4. 15 Pengujian Fuzzy Lawn Mower	71
Gambar 4. 16 Data Serial Motor Pemotong Tanpa Beban	71

Gambar 4. 17 Data Serial Motor Pemotong Tanpa Beban	72
Gambar 4. 18 Data Serial Motor Pemotong Tanpa Beban	73
Gambar 4. 19 Data Serial Motor Pemotong Tanpa Beban	74
Gambar 4. 20 Data Serial Motor Pemotong Tanpa Beban	75
Gambar 4. 21 Pengambilan Data Log dan Pengambilan Data Motor Tanpa Beban	76
Gambar 4. 22 Pengambilan Data Log dan Pengambilan Data Motor Tanpa Beban	77

Daftar Tabel

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka	21
Tabel 2. 2 Spesifikasi Stepdown LM2596	24
Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Mega	26
Tabel 2. 4 Spesifikasi Sensor Ultrasonik	28
Tabel 2. 5 Spesifikasi Motor DC 37GB31ZY	33
Tabel 2. 6 Spesifikasi DC RS 755	34
Tabel 2. 7 Spesifikasi Modul IR Optocoupler FC-03	36
Tabel 2. 8 Spesifika Baterai VRLA	37
Tabel 3. 1 Konfigurasi pin pada kontroler dan sensor	47
Tabel 4. 1 Pengujian Baterai	56
Tabel 4. 2 Pengujian Sensor Ultrasonik	57
Tabel 4. 3 Pengujian Sensor FC-03	59
Tabel 4. 4 Pengujian Gerak Motor	61
Tabel 4. 5 Pengujian Arah	61
Tabel 4. 6 Pengujian Motor Penggerak	63
Tabel 4. 7 Pengujian Autonomous	64
Tabel 4. 8 Pengujian Lawn Mower	67
Tabel 4. 9 Pengujian Fuzzy Lawn Mower	69
Tabel 4. 10 Pengujian Motor Pemotong Tanpa Beban Set Point 5000	71
Tabel 4. 11 Pengujian Motor Pemotong Tanpa Beban Set Point 4000	72
Tabel 4. 12 Pengujian Motor Pemotong Tanpa Beban Set Point 3000	73
Tabel 4. 13 Pengujian Motor Pemotong Tanpa Beban Set Point 2000	74
Tabel 4. 14 Pengujian Motor Pemotong Tanpa Beban Set Point 1000	75

ABSTRAK

RANCANG BANGUN ROBOT *LAWN MOWER AUTONOMOUS* BERBASIS LOGIKA *FUZZY* SEBAGAI KONTROL KECEPATAN MOTOR DC PEMOTONG RUMPUT

Alamsyah Putro Nugroho

Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Robot pemotong rumput (*Lawn Mower*) *autonomous* merupakan solusi inovatif untuk pemeliharaan taman dan area hijau, dirancang untuk mengurangi beban kerja manusia dalam pemotongan rumput. Robot ini memiliki kemampuan untuk memotong rumput secara otomatis karena memanfaatkan sistem *autonomous* yang akan membantu robot bergerak dalam memilih keputusan serta beradaptasi pada area kerja, misalnya untuk menghindari hambatan yang dideteksi oleh sensor ultrasonik. Robot ini menggunakan motor dc rs 755 sebagai alat pemotong rumput yang kecepatannya diatur menggunakan logika *fuzzy*. Sebuah algoritma yang dikenal sebagai logika *fuzzy* dikembangkan untuk memberikan kecerdasan pada *Lawn Mower* sehingga memberikan kemampuan untuk mempertahankan kecepatan pada pemotong rumput sesuai pada *set point* yang telah ditentukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kinerja robot pemotong rumput otomatis dalam berbagai kondisi, serta menganalisis potensi dampaknya terhadap efisiensi pemeliharaan lahan dan keberlanjutan lingkungan.

Kata Kunci : *Lawn mower, autonomus, sensor ultrasonik, logika fuzzy.*