

MODEL ROBOT PEMOTONG RUMPUT BERBASIS MIKROKONTROLER

**Christyan August Pambudi
12270004**

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

**Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri No. 65
Bandung, 40164
Indonesia**

ABSTRAK

Banyaknya pemilik rumah yang memiliki halaman rumput disekitar rumahnya, seringkali tidak memiliki banyak waktu untuk mengurus halaman tersebut sehingga halaman rumput disekitar rumahnya menjadi tidak terurus dan tidak enak dilihat. Teknologi robot pemotong rumput dapat dibuat dengan menggunakan mikrokontroler yang diprogram untuk membantu pemilik rumah untuk mengurus halaman.

Robot pemotong rumput berbasis mikrokontroler selain dapat memudahkan pekerjaan manusia dalam memotong rumput, robot pemotong rumput masih dapat ditambahkan *feature* berupa *web camera* sehingga manusia bisa mengendalikan robot dari jarak jauh. Pada penggunaannya robot pemotong rumput yang telah dibuat masih dikontrol menggunakan *bluetooth* yang berkomunikasi secara 1 arah.

DESIGN OF MICROCONTROLLER-BASED LAWN MOWER ROBOT MODEL

**Christyan August Pambudi
12270004**

**Computer Engineering Department, Faculty of Engineering, Maranatha
Christian University**

**Jalan Prof. Drg. Suria Sumantri No. 65
Bandung, 40164
Indonesia**

ABSTRACT

Many homeowners who owned a field on their backyards, often do not have much time to take care of the lawn, so the lawn becomes neglected and does not look beautiful. Robot lawn mower technology can be built by using programmed microcontroller to help homeowners to take care of the lawn.

Microcontroller – based lawn mower robot in addition to facilitate the work of humans in mowing the lawn, robotic mower can still be added in the form of a web camera feature so that humans can control the robot from a distance. On the use of robotic lawn mowers that have been made are still controlled using bluetooth one-direct communication.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Pembatasan Masalah	2
1.5 Spesifikasi Alat.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Mikrokontroler	4
2.1.1 Fitur AVR ATmega328	5
2.1.2 Konfigurasi <i>Pin</i> ATmega328.....	7
2.2 Arduino UNO	9
2.2.1 <i>Power</i>	11
2.2.2 Memori.....	12
2.2.3 <i>Input dan Output</i>	12
2.2.4 Manfaat <i>Kit</i> Arduino UNO.....	13
2.2.5 Komunikasi Arduino UNO	14
2.2.6 Bahasa Pemrograman Arduino.....	14
2.2.6.1 Struktur	14
2.2.6.2 <i>Syntax</i>	15
2.2.6.3 Variabel	15
2.2.6.4 Operator Matematika.....	16
2.2.6.5 Operator Pembandingan.....	17
2.2.6.6 Struktur Pengaturan	18

2.2.6.7	<i>Digital</i>	18
2.2.6.8	<i>Analog</i>	19
2.3	<i>Ultrasonic IC Motor Driver (L293D)</i>	19
2.4	<i>IC Motor Driver (L293D)</i>	20
2.4.1	<i>Alokasi Pin</i>	22
2.5	<i>DC Motor</i>	22
2.6	<i>Relay</i>	23
2.7	<i>Transistor</i>	25
2.8	<i>Resistor</i>	26
2.8.1	<i>Jenis – jenis Resistor</i>	26
2.8.2	<i>Kode Warna Resistor</i>	28
2.9	<i>Dioda</i>	30
2.10	<i>Bluetooth</i>	31
2.10.1	<i>Bluetooth Protocol Stack</i>	32
2.11	<i>Android</i>	33
2.2.1	<i>Perkembangan Android</i>	34
2.2.1	<i>Komponen Dasar Aplikasi Android</i>	36
BAB III PERANCANGAN		38
3.1	<i>Diagram Blok dan Cara Kerja</i>	38
3.2	<i>Perancangan Hardware</i>	38
3.2.1	<i>Perancangan Sistem Minimum Arduino UNO R3</i>	40
3.2.2	<i>Pemasangan Komponen Bluetooth</i>	42
3.2.3	<i>Pemasangan Komponen Ultrasonic</i>	42
3.2.4	<i>Pemasangan Komponen IC L293D dan DC Motor</i>	43
3.2.4	<i>Pemasangan Komponen Relay dan DC Motor</i>	44
3.3	<i>Perancangan Software Arduino</i>	44
3.4	<i>Perancangan Software Android</i>	59
3.4.1	<i>Perancangan Layout</i>	61
3.4.2	<i>Perancangan Text</i>	66
3.4.3	<i>Perancangan Perintah Eksekusi Button</i>	67
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS		71

4.1	Metoda Pengujian.....	71
4.2	Pengujian Terhadap <i>Ultrasonic</i>	71
4.3	Pengujian Terhadap <i>Bluetooth</i>	73
4.4	Pengujian Sistem Secara Keseluruhan	73
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		80
5.1	Kesimpulan.....	80
5.2	Saran	80
DAFTAR PUSTAKA		81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Architecture</i> ATmega 328	7
Gambar 2.2 Konfigurasi <i>Pin</i> ATmega 328.....	8
Gambar 2.3 <i>Board</i> Arduino UNO	9
Gambar 2.4 <i>Prinsip Kerja Ultrasonic</i>	19
Gambar 2.5 <i>IC L293D Pin Connections</i>	21
Gambar 2.6 <i>Pin Configuration L293D</i>	22
Gambar 2.7 <i>DC Motor</i>	23
Gambar 2.8 Rangkaian Dasar <i>Relay</i>	24
Gambar 2.9 Tipe – Tipe <i>Relay</i>	25
Gambar 2.10 <i>NPN Transistor & PNP Transistor</i>	26
Gambar 2.11 Bentuk <i>Resistor</i> Tetap	27
Gambar 2.12 Berbagai Macam dan Bentuk <i>Resistor</i> Tidak Tetap Manual	28
Gambar 2.13 Berbagai Macam dan Bentuk <i>Resistor</i> Tidak Tetap Otomat.....	28
Gambar 2.14 Pembacaan Warna <i>Resistor</i>	30
Gambar 2.15 Simbol Umum Dioda	30
Gambar 2.16 <i>Bluetooth Protocol Stack</i>	32
Gambar 3.1 Diagram Blok Cara Kerja Robot Pemotong Rumput.....	38
Gambar 3.2 Sketsa Robot Pemotong Rumput Tampak Atas	39
Gambar 3.3 Sketsa Robot Pemotong Rumput Tampak Bawah	39
Gambar 3.4 Sketsa Robot Pemotong Rumput Tampak Depan	39
Gambar 3.5 Sketsa Robot Pemotong Rumput Tampak Belakang	39
Gambar 3.6 Diagram Skematik Perancangan Sistem Minimum Arduino UNO R3 dengan komponen – komponen <i>input</i> serta <i>output</i>	41
Gambar 3.7 Penyambungan Komponen <i>Bluetooth</i> terhadap Arduino Uno R3	42
Gambar 3.8 Penyambungan Komponen <i>Ultrasonic</i> terhadap Arduino Uno R3.....	43
Gambar 3.9 Penyambungan Komponen <i>IC l293D, DC Motor, dan Battery</i> 6V terhadap Arduino Uno R3	43
Gambar 3.10 Penyambungan Komponen <i>Relay, Fan, dan Supply</i> berupa <i>Battery</i> 9V terhadap Arduino Uno R3.....	44
Gambar 3.11 Diagram Alir Keseluruhan Sistem	45

Gambar 3.12a Diagram Alir Sub – Routine Bluetooth.....	46
Gambar 3.12b Diagram Alir Sub – Routine Bluetooth (Lanjutan).....	47
Gambar 3.13 Diagram Alir Sub – Routine Otomatis	48
Gambar 3.14 Diagram Alir Sub – Routine Kanan_u.....	49
Gambar 3.15 Diagram Alir Sub – Routine Kiri_u	49
Gambar 3.16 Diagram Alir Sub – Routine Maju.....	50
Gambar 3.17 Diagram Alir Sub – Routine Mundur	50
Gambar 3.18 Diagram Alir Sub – Routine Kanan.....	50
Gambar 3.19 Diagram Alir Sub – Routine Kiri.....	51
Gambar 3.20 Diagram Alir Sub – Routine Stop.....	51
Gambar 3.21 Diagram Alir Sub – Routine Lain.....	51
Gambar 3.22a Perintah Void Loop	54
Gambar 3.22b Perintah Void Loop (Lanjutan)	55
Gambar 3.22c Perintah Void Loop (Lanjutan)	56
Gambar 3.23 Perintah Void Maju	57
Gambar 3.24 Perintah Void Mundur.....	57
Gambar 3.25 Perintah Void Kanan	57
Gambar 3.26 Perintah Void Kiri	58
Gambar 3.27 Perintah Void Stop	58
Gambar 3.28 Perintah Void Lain	58
Gambar 3.29 Perintah Void Kanan_u	59
Gambar 3.30 Perintah Void Kiri_u	59
Gambar 3.31a Diagram Alir Keseluruhan Sistem.....	60
Gambar 3.31b Diagram Alir Keseluruhan Sistem (Lanjutan)	61
Gambar 3.32a Perintah Layout.....	62
Gambar 3.32b Perintah Layout (Lanjutan).....	63
Gambar 3.32c Perintah Layout (Lanjutan).....	64
Gambar 3.32d Perintah Layout (Lanjutan).....	65
Gambar 3.32e Perintah Layout (Lanjutan).....	66
Gambar 3.33a Perintah Text	66
Gambar 3.33b Perintah Text (Lanjutan).....	67
Gambar 3.34 Perintah Library	67
Gambar 3.35a Perintah Button	68
Gambar 3.35b Perintah Button (Lanjutan)	69

Gambar 3.35c Perintah <i>Button</i> (Lanjutan)	70
Gambar 4.1 Keseluruhan Robot Pemotong Rumput.....	74
Gambar 4.2 Tampilan Awal <i>Software</i> Mowing Machine	74
Gambar 4.3 Tampilan <i>Software</i> Mowing Machine ketika Berada pada Posisi <i>Connect</i>	74
Gambar 4.4 Tampilan <i>Software</i> Mowing Machine ketika Berada pada Posisi <i>Automatic</i>	75
Gambar 4.5 Tampilan <i>Software</i> Mowing Machine ketika Berada pada Posisi <i>Manual</i>	75
Gambar 4.6 Tampilan <i>Software</i> Mowing Machine ketika Berada pada Posisi <i>Navigation</i>	75
Gambar 4.7 Tampilan <i>Software</i> Mowing Machine ketika Berada pada Posisi <i>Stop</i>	76
Gambar 4.8 Tampilan <i>Software</i> Mowing Machine ketika Berada pada Posisi <i>Change Mode</i>	76
Gambar 4.9 Tampilan <i>Software</i> Mowing Machine ketika Berada pada Posisi <i>Disconnect</i>	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi <i>Port B</i>	8
Tabel 2.2 Konfigurasi <i>Port C</i>	8
Tabel 2.3 Konfigurasi <i>Port D</i>	9
Tabel 2.4 Spesifikasi Sistem Minimum Arduino UNO R3	11
Tabel 2.5 Elemen Bahasa C	15
Tabel 2.6 Variabel Bahasa C.....	16
Tabel 2.7 Operator Matematika Bahasa C	17
Tabel 2.8 Operator Pembanding Bahasa C	17
Tabel 2.9 Spesifikasi <i>Pin IC Motor Driver L298D</i>	21
Tabel 2.10 Konfigurasi <i>Input L293D</i>	22
Tabel 2.11 Kode Warna <i>Resistor</i>	29
Tabel 3.1 Konfigurasi Pemasangan Komponen <i>Input dan Output</i> dengan <i>Port</i> pada Sistem Minimum Arduino UNO R3	41
Tabel 4.1a Hasil Pengujian <i>Ultrasonic</i> pada Bidang 100 cm x 45 cm.....	71
Tabel 4.1b Hasil Pengujian <i>Ultrasonic</i> pada Bidang 100 cm x 45 cm (Lanjutan).....	72
Tabel 4.2a Hasil Pengujian <i>Ultrasonic</i> pada Bidang 50 cm x 40 cm.....	72
Tabel 4.2b Hasil Pengujian <i>Ultrasonic</i> pada Bidang 50 cm x 40 cm (Lanjutan).....	73
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Jarak Aman <i>Bluetooth</i> dengan <i>Smartphone</i>	73
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Waktu Tempuh Rata – rata Robot pada Bidang 120 cm x 120 cm.....	77
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Waktu Tempuh Rata – rata Robot Bergerak Maju.....	77
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Waktu Tempuh Rata – rata Robot Bergerak Mundur	78
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Waktu Tempuh Rata – rata Robot Berputar ke Kanan.....	78
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Waktu Tempuh Rata – rata Robot Berputar ke Kiri.....	79

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1
LAMPIRAN C	C-1
LAMPIRAN D	D-1
LAMPIRAN E	E-1
LAMPIRAN F	F-1