

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TUGAS AKHIR.....	i
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING TUGAS AKHIR	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Metodologi Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB II LANDASAN TEORI	10
2.1 <i>Human Body Proportion for Humanoid</i>	10
2.1.1 <i>Vitruvian Man</i>	10
2.1.2 <i>Seven to Eight Heads Count Theory</i>	12
2.1.3 <i>Humanoid Size in RoboCup 2013</i>	13
2.1.4 Hasil Survei Tinggi Rata-Rata Tubuh Pria	15
2.2. <i>Center of Mass (CoM)</i>	20
2.3 <i>Zero Moment Point (ZMP)</i>	21
2.4 <i>Center of Pressure (CoP)</i>	23
2.5 <i>Speech Recognition</i>	24
2.5.1 <i>Speech to Data</i>	25
2.5.2 <i>Speech Recognition and Statistical Modeling</i>	27
2.6 <i>Arduino Uno R3 Microcontroller</i>	30
2.7 <i>SPC Servo Motor Controller : Innovative Electronics</i>	34

2.8 Module EasyVR : Voice Recognition	40
2.9 Motor Servo	43
BAB III PERANCANGAN ROBOT HUMANOID DAN IMPLEMENTASI FITUR PERINTAH SUARA	46
3.1 Diagram Blok	46
3.2 Diagram Alur Sistem	47
3.3 Desain Robot Humanoid	49
3.3.1 Dimensi Ukuran Robot Humanoid	49
3.3.2 Perancangan Perangkat Keras.....	51
3.3.2.1 Bahan Dasar Kerangka	51
3.3.2.2 Motor Servo TowerPro MG995 & Hextronik HXT900	54
3.3.2.3 Modul Arduino UNO, SPC Servo Controller dan EasyVR	56
3.3.2.4 Baterai dan Rangkaian Regulator 5V	60
3.4 Perancangan Pergerakan Robot Humanoid.....	61
3.5 Perancangan Fitur Perintah Suara	64
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS	69
4.1 Implementasi Sistem	69
4.1.1 Tampilan Perangkat Mekanik.....	69
4.1.2 Sekuensial Pergerakan Servo Robot Humanoid	73
4.2 Pengujian Sistem.....	83
4.2.1 Pengujian Ketepatan Pergerakan Servo	83
4.2.2 Pengujian Perubahan Kecepatan Servo Terhadap Perubahan Rate	86
4.2.3 Pengujian Keakuratan Fitur <i>Speech Recognition</i>	87
4.2.4 Pengujian Keberhasilan Setiap Gerakan.....	89
4.2.5 Pengujian Daya Tahan Baterai Li-Po	90
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	92
5.1 Simpulan.....	92
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN.....	97

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Vitruvian Man</i>	11
Gambar 2.2 <i>Human Body Basic Proportion</i>	13
Gambar 2.3 Ilustrasi Robot Berdiri Tegak Lurus.....	14
Gambar 2.4 Titik <i>Center of Mass</i> Robot Humanoid (Statis)	21
Gambar 2.5 Titik ZMP Robot Humanoid (Statis).....	23
Gambar 2.6 Titik CoP Robot Humanoid (Statis).....	24
Gambar 2.7 Proses <i>Sampling</i>	26
Gambar 2.8 Proses Pembandingan Fonem Bahasa	26
Gambar 2.9 <i>Hidden Markov Model</i>	28
Gambar 2.10 Arduino Uno Tampak Depan (Kiri), Belakang (Kanan).....	33
Gambar 2.11 Skematik Arduino Uno R3	33
Gambar 2.12 Modul <i>SPC Servo Motor Controller</i>	34
Gambar 2.13 Tata Letak Komponen <i>SPC Servo Motor Controller</i>	36
Gambar 2.14 GUI dari <i>SPC Servo Motor Controller</i>	39
Gambar 2.15 Skematik <i>SPC Servo Motor Controller</i>	39
Gambar 2.16 Modul EasyVR.....	40
Gambar 2.17 Dimensi Modul EasyVR	41
Gambar 2.18 Koneksi Komunikasi Terhadap <i>Host</i>	43
Gambar 2.19 Contoh Servo dan Bagiannya.....	44
Gambar 2.20 Sinyal PWM Servo dan Arah Gerakannya.....	45
Gambar 3.1 Diagram Blok	46
Gambar 3.2 Diagram Alur Sistem.....	47

Gambar 3.3 (a) Dimensi Ukuran Robot (Tampak Depan), (b) Dimensi Ukuran Robot (Tampak Samping) dan (c) Dimensi Ukuran Robot (Tampak Depan dengan Tangan Terlentang)	51
Gambar 3.4 Plat Aluminium	52
Gambar 3.5 Baut dan Mur.....	53
Gambar 3.6 <i>Double-Tape Foam</i>	53
Gambar 3.7 <i>Electrical Tape</i>	54
Gambar 3.8 Servo TowerPro MG995 (Kiri) dan Servo Hextronik HXT900 (Kanan).....	55
Gambar 3.9 (a) Dimensi Servo TowerPro MG995 dan (b) Servo Hextronik HXT900	56
Gambar 3.10 Skematik Penghubungan Ketiga Modul.....	57
Gambar 3.11 Format Data Modul EasyVR.....	58
Gambar 3.12 Format Data Modul Kontroler Servo	59
Gambar 3.13 Baterai Li-Po 7.4V 1000mAh	60
Gambar 3.14 Rangkaian Regulator 5V	61
Gambar 3.15 Diagram Alur Pergerakan Robot Humanoid.....	62
Gambar 3.16 Perancangan Tata Letak Servo	64
Gambar 3.17 Diagram Alur <i>Training</i> Perintah Suara	66
Gambar 3.18 Diagram Alur Fitur Perintah Suara	67
Gambar 4.1 (a) Robot Humanoid (Tampak Depan), (b) Robot Humanoid (Tampak Samping Kanan), (c) Robot Humanoid (Tampak Samping Kiri), (d) Robot Humanoid (Tampak Belakang) dan (e) Robot Humanoid (Tampak Atas)	71
Gambar 4.2 Gambar Depan Langkah 1 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 1 (Kanan).....	77

Gambar 4.3 Gambar Depan Langkah 2 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 2 (Kanan).....	77
Gambar 4.4 Gambar Depan Langkah 3 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 3 (Kanan).....	78
Gambar 4.5 Gambar Depan Langkah 4 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 4 (Kanan).....	78
Gambar 4.6 Gambar Depan Langkah 5 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 5 (Kanan).....	79
Gambar 4.7 Gambar Depan Langkah 6 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 5 (Kanan).....	79
Gambar 4.8 Gambar Depan Langkah 7 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 5 (Kanan).....	80
Gambar 4.9 Gambar Depan Langkah 8 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 5 (Kanan).....	80
Gambar 4.10 Gambar Depan Langkah 9 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 5 (Kanan).....	81
Gambar 4.11 Gambar Depan Langkah 10 (Kiri) dan Gambar Samping Langkah 5 (Kanan).....	81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ukuran Tinggi Badan Pada Usia.....	12
Tabel 2.2 Tinggi Rata-Rata Pria Pada Berbagai Negara.....	16
Tabel 2.3 Tabel Spesifikasi Arduino Uno R3	32
Tabel 2.4 Pengaturan Alamat I2C Modul <i>SPC Servo Motor Controller</i>	38
Tabel 2.5 <i>Pin Assignment</i>	42
Tabel 2.6 <i>Recommended Operating Voltages</i>	42
Tabel 2.7 <i>Power Supply Requirements</i>	42
Tabel 4.1 Sekuensial PWM Gerakan Berjalan.....	74
Tabel 4.2 Sekuensial PWM Gerakan Berjongkok	76
Tabel 4.3 Sekuensial PWM Gerakan Berdiri	76
Tabel 4.4 Pengujian Ketepatan Pergerakan Servo TowerPro MG995.....	84
Tabel 4.5 Pengujian Ketepatan Pergerakan Servo Hextronik HXT900.....	84
Tabel 4.6 Pengujian Kecepatan Servo TowerPro MG995 Terhadap Perubahan Rate	86
Tabel 4.7 Pengujian Kecepatan Servo Hextronik HXT900 Terhadap Perubahan Rate	86
Tabel 4.8 Pengujian Keakuratan Fitur Speech Recognition Pada Setiap Perintah	87
Tabel 4.9 Pengujian Keberhasilan Penyelesaian Setiap Gerakan	89

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A : HUMANOID LEAGUE RULES 2013

LAMPIRAN B : EASYVR MODULE USER MANUAL

LAMPIRAN C : SPC SERVO MOTOR CONTROLLER USER MANUAL

LAMPIRAN D : KONDO KHR 3HV DIMENSION

