

REALISASI ROBOT ANJING

Disusun Oleh:

Rikian Wanjaya DS

0622020

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha,

Jl. Prof.drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,

email : rikian_lie@yahoo.com

ABSTRAK

Teknologi robotika saat ini sedang berkembang pesat. Hampir seluruh bidang kehidupan sudah menggunakan teknologi robotika ini. Sekarang ini juga sudah berkembang pembuatan robot yang menyerupai hewan, seperti: robot anjing, robot kucing dan robot ular. Pembuatan robot hewan ini dilakukan untuk bisa mengendalikan dan memanfaatkan fungsi-fungsi khusus dari masing-masing hewan itu, seperti: kemampuan ular menyusup ke tempat-tempat kecil, kemampuan penciuman anjing dan lain-lain.

Dalam Tugas Akhir ini, akan direalisasi sebuah robot anjing yang dibuat dengan menggunakan bahan akrelik untuk membuat rangka robot. Sistem gerak robot menggunakan 12 buah motor servo DC. Sensor yang digunakan adalah sensor suara untuk mendeteksi perintah suara, sensor gas untuk mengenali bau-bau tertentu, sensor sentuh untuk mendeteksi sentuhan, dan sensor kamera CMUCam3 untuk mendeteksi warna. Semuanya akan dikendalikan oleh pengendali mikro Arduino.

Algoritma yang digunakan yaitu robot akan bergerak maju apabila robot mendeteksi perintah suara atau sentuhan dari sensor sentuh yang ada di punggung robot. Apabila sensor sentuh di bagian kepala disentuh maka robot akan mengayun-ayunkan kepala dan ekor lalu *voice player* "ON". Apabila sekitar robot terdapat bau gas butan maka *voice player* "ON". Sensor kamera yang digunakan untuk mendeteksi warna. Jika semua sensor yang ada tidak mendeteksi perintah apapun maka robot akan tetap berdiri.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan dapat dikatakan bahwa robot anjing dapat mendeteksi bau gas butan dengan menggunakan sensor gas (MQ-4), dapat mendeteksi adanya sentuhan berupa sentuhan kulit, kain dan kabel dengan menggunakan sensor sentuh (*Phidgets Capacitive Touch Sensor*), mendeteksi warna dengan bantuan CMUCam3, dapat mendeteksi perintah suara dengan menggunakan sensor suara (*VRbot Recognition Sensor*) dan dapat bergerak maju dengan menggunakan keempat kakinya.

Kata Kunci : Robot Anjing, Pengendali Mikro Arduino, Pengendali Motor Servo SSC-32, *Voice Player*, Sensor Sentuh, Sensor Suara, Sensor Bau dan Sensor Kamera.

REALIZATION OF DOG ROBOT

Composed by:

Rikian Wanjaya DS

0622020

Electrical Engineering, Maranatha Cristian University,
Jl. Prof.drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia,
email : rikian_lie@yahoo.com

ABSTRACT

Recently, robotic technology is improving significantly. Almost all life aspects are using robotic technology. Many of animal like robots are being developed at the moment, such as dog robot, cat robot, and snake robot. The development purpose of these animal robot is to take advantage of each individuals benefit traits, to control and to use their specific abilities, such as snake ability to sneak into narrow path, dog smelling ability, etc.

In this final project, one dog robot made of the acrylic framework of a robot. Robot movement by twelve servo motors DC. Sensors used are voice sensor to detect voice command, gas sensor to detect the smell, touching sensor to detect touch, and CMUCam3 camera sensor to detect color. Everything will be controlled by arduino micro controller.

The used algorithm is that robot will move forward whenever it detects voice command or touch command from touching sensor in the robot's back. If the touching sensor located in its head being touched, the robot will shake its head and tail, then voice player will on. Camera sensor is used to detect color. If all sensor is not detecting any command, the robot will stand up.

Based from experiment, it can be said that dog robot able to detect the smell of butane gas using gas sensor MQ-4, able to detect touching using skin,cloth,cable touch with touching sensor (*Phidgets Capacitive Touch Sensor*), detecting colour with the aid of colour sensor, detecting voice with voice sensor (*VRbot Recognition Sensor*), and able to step forward using its four legs.

Key Word : Dog Robot, Arduino Microcontroller, SSC-32 Servo Controller, Voice Player, Touch Sensor, Voice Sensor, Gas Sensor and Camera Sensor.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 LATAR BELAKANG	1
I.2 IDENTIFIKASI MASALAH	2
I.3 PERUMUSAN MASALAH	2
I.4 TUJUAN	2
I.5 SPESIFIKASI ALAT	2
I.6 PEMBATASAN MASALAH	3
I.7 SISTEMATIKA PEMBAHASAN	4
BAB II DASAR TEORI	5
II.1 PERILAKU ANJING dan SISTEM GERAKAN KAKI ANJING	5
II.2 PENGENDALI MIKRO ATMEGA 1280 MEGA USB (ARDUINO)	7
II.3 PENGENDALI SERVO (SSC 32)	12
II.4 SENSOR	15
II.4.1 SENSOR SENTUH (<i>PHIDGETS CAPACITIVE TOUCH SENSOR</i>).....	16
II.4.2 SENSOR SUARA (<i>VRBOT RECOGNITION</i>)	18
II.4.2.1 PERINTAH DASAR PADA <i>VRBOT VOICE RECOGNITION SENSOR</i>	19
II.4.3 SENSOR BAU (<i>METHANE GAS SENSOR MQ-4</i>)	21
II.4.4 SENSOR KAMERA (<i>CMUCAM3 ROBOT VISION SYSTEM / SENSOR</i>).....	24

II.4.4.1	PERINTAH DASAR PADA CMUCAM3	27
II.4.4.2	TIPE DATA CMUCAM3	29
BAB III	PERANCANGAN	31
III.1	PERANCANGAN SISTEM ROBOT ANJING	31
III.2	PERANCANGAN dan REALISASI ROBOT ANJING	32
III.2.1	BENTUK ROBOT	32
III.2.2	SISTEM GERAKAN KAKI ROBOT ANJING	37
III.2.3	PELETAKAN SENSOR-SENSOR	43
III.3	RANGKAIAN PENGENDALI MIKRO, PENGENDALI MOTOR SERVO, <i>VOICE PLAYER</i> , dan SENSOR	47
III.3.1	PENGENDALI MIKRO (ARDUINO)	47
III.3.2	PENGENDALI MOTOR SERVO (SSC 32)	50
III.3.3	RANGKAIAN <i>VOICE PLAYER</i>	54
III.3.4	SENSOR	55
III.3.4.1	SENSOR SUARA (<i>VRBOT VOICE RECOGNITION</i>)	55
III.3.4.2	SENSOR KAMERA (CMUCAM3)	57
III.3.4.2.1	KOMUNIKASI SERIAL CMUCAM3 dengan KOMPUTER .	58
III.3.4.2.2	REALISASI PENGGUNAAN CMUCAM3	58
III.3.4.3	SENSOR BAU (<i>METHANE GAS SENSOR MQ-4</i>)	61
III.3.4.4	SENSOR SENTUH (<i>PHIDGETS CAPACITIVE TOUCH SENSOR</i>).....	62
III.4	ALGORITMA PEMROGRAMAN ROBOT ANJING	64
BAB IV	PENGUJIAN DAN ANALISIS	66
IV.1	PENGUJIAN SUDUT MOTOR SERVO BEBAS	66
IV.2	PENGUJIAN KECEPATAN LANGKAH KAKI	69
IV.3	PENGUJIAN JARAK LANGKAH KAKI	70
IV.4	PENGUJIAN GERAKAN KAKI	71
IV.5	PENGUJIAN SENSOR BAU (<i>METHANE GAS SENSOR MQ-4</i>)	73
IV.6	PENGUJIAN SENSOR SENTUH (<i>PHIDGETS CAPACITIVE TOUCH SENSOR</i>)	83

IV.7	PENGUJIAN SENSOR SUARA (<i>VRBOT VOICE RECOGNITION</i>)	89
IV.8	PENGUJIAN SENSOR KAMERA CMUCAM3	93
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	103
V.1	KESIMPULAN	103
V.2	SARAN	103

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A FOTO ROBOT ANJING

LAMPIRAN B PROGRAM PADA PENGENDALI MIKRO ARDUINO

LAMPIRAN C DATASHEET

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penghubung antara Pengendali Servo dengan Motor Servo	14
Tabel 2.2	Penjelasan Struktur Sensor Suara	19
Tabel 2.3	Karakteristik Sensor MQ-4	22
Tabel 3.1	Posisi Sudut Setiap Motor Servo	38
Tabel 3.2	Posisi Setiap Pergerakan Motor Servo	41
Tabel 4.1	Pengujian Sudut Servo Bebas Tipe HS-65HB	66
Tabel 4.2	Pengujian Sudut Servo Bebas Tipe HS-475HB	67
Tabel 4.3	Pengujian Sudut Servo Bebas Tipe HS-635HB	68
Tabel 4.4	Pengujian Sudut Servo Bebas Tipe HS-425HB	69
Tabel 4.5	Pengujian Kecepatan Langkah Kaki Robot	70
Tabel 4.6	Uji Coba Jarak Langkah Kaki	70
Tabel 4.7	Pengujian Jarak 20cm untuk Mendeteksi Bau Gas	74
Tabel 4.8	Pengujian Jarak 15cm untuk Mendeteksi Bau Gas	75
Tabel 4.9	Pengujian Jarak 10cm untuk Mendeteksi Bau Gas	77
Tabel 4.10	Pengujian Jarak 8cm untuk Mendeteksi Bau Gas	78
Tabel 4.11	Pengujian Jarak 5cm untuk Mendeteksi Bau Gas	79
Tabel 4.12	Pengujian Jarak 3cm untuk Mendeteksi Bau Gas	81
Tabel 4.13	Pengujian Jarak 2cm untuk Mendeteksi Bau Gas	81
Tabel 4.14	Pengujian Sensor Sentuh dengan Menggunakan Jari Tangan ...	84
Tabel 4.15	Pengujian Sensor Sentuh dengan Menggunakan Kain atau Kabel	85
Tabel 4.16	Pengujian Terhadap Sensor Suara	91
Tabel 4.17	Pengujian Pertama pada Sensor Kamera	94
Tabel 4.18	Pengujian Kedua pada Sensor Kamera	95
Tabel 4.19	Pengujian Ketiga pada Sensor Kamera	96
Tabel 4.20	Pengujian Keempat pada Sensor Kamera	97
Tabel 4.21	Pengujian Kelima pada Sensor Kamera	99
Tabel 4.22	Pengujian Keenam pada Sensor Kamera	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Soket Pengendali Mikrokontroler Arduino	9
Gambar 2.2 <i>Software</i> Arduino	11
Gambar 2.3 Rangkaian Arduino	12
Gambar 2.4 Pengendali Servo SSC-32	13
Gambar 2.5 Koneksi antara Motor Servo dengan SSC-32	14
Gambar 2.6.a <i>Phidgets Capacitive Touch Sensor</i>	17
Gambar 2.6.b <i>Phidgets Capacitive Touch Sensor</i>	18
Gambar 2.7 VRBot <i>Voice Recognition Sensor</i>	19
Gambar 2.8 Struktur dari Sensor Gas MQ-4	22
Gambar 2.9 Sensor Gas MQ-4	22
Gambar 2.10 Rangkaian Sensor Gas MQ-4	23
Gambar 2.11 CMUCam3	24
Gambar 2.12 Diagram Blok CMUCam3	25
Gambar 2.13 CMUCam3 <i>Color Tracking</i>	26
Gambar 2.14 Perintah $\backslash r$	27
Gambar 2.15 Perintah <i>Reset</i>	27
Gambar 2.16 Perintah <i>CR</i>	27
Gambar 2.17 Nilai <i>Register</i>	28
Gambar 2.18 Perintah <i>PM</i>	28
Gambar 2.19 Perintah <i>TC</i>	29
Gambar 3.1 Diagram Blok Robot	31
Gambar 3.2 Robot Anjing AIBO	33
Gambar 3.3 Robot Anjing KRCI 2010	34
Gambar 3.4 Kaki Robot dengan 2 Motor Servo	34
Gambar 3.5 Robot Anjing	35
Gambar 3.6 Struktur Robot Anjing Tampak Depan	37
Gambar 3.7.a Robot Anjing Tampak Depan	39
Gambar 3.7.b Robot Anjing Tampak Belakang	39
Gambar 3.8 <i>Flowchart</i> Melangkah Maju	40

Gambar 3.9 Ilustrasi Keseimbangan Tumpuan Pada Kaki Kiri	43
Gambar 3.10.a Dimensi dan Penempatan Sensor Robot Anjing Tampak Atas	45
Gambar 3.10.b Dimensi dan Penempatan Sensor Robot Anjing Tampak Samping	45
Gambar 3.10.c Dimensi dan Penempatan Sensor Robot Anjing Tampak Depan	46
Gambar 3.10.d Dimensi dan Penempatan Sensor Robot Anjing Tampak Belakang	46
Gambar 3.11 Diagram Blok Robot Anjing	50
Gambar 3.12 Posisi Pin <i>Baud Rate</i> dari Penghasil Servo SSC-32	51
Gambar 3.13 Pin Penghubung Antara Pengendali Servo dengan Pengendali Mikro	51
Gambar 3.14 Koneksi Pin Pada Motor Servo	52
Gambar 3.15 Posisi Pin Pada Pengendali Servo	52
Gambar 3.16 Skematik Rangkaian Pengendali Servo SSC-32	53
Gambar 3.17 Bentuk dari Rangkaian <i>Voice Player</i>	54
Gambar 3.18 Skematik Rangkaian <i>Voice Player</i>	54
Gambar 3.19 <i>Software</i> VRbot	56
Gambar 3.20 Diagram Blok Sensor Suara.....	56
Gambar 3.21 Algoritma Penggunaan Sensor Suara (VRbot <i>Vocie Recognition</i>)	57
Gambar 3.22 CMUCam3 <i>Board Layout</i>	57
Gambar 3.23 CMUCam3 GUI	58
Gambar 3.24 <i>Software</i> CMUCam2	59
Gambar 3.25 Nilai RGB Maksimum dan Minimum	60
Gambar 3.26 Algoritma Penggunaan Sensor Kamera CMUCam3	61
Gambar 3.27 Algoritma Penggunaan Sensor Bau MQ-4	62
Gambar 3.28 Posisi Setiap Pin pada Sensor Sentuh (<i>Phidgets Capacitive Touch Sensor</i>)	62
Gambar 3.29 Algoritma Penggunaan Sensor Sentuh (<i>Phidgets Capacitive Touch Sensor</i>)	63

Gambar 3.30 Diagram Alir Robot Anjing	64
Gambar 4.1.a Pola Gerakan Maju dari Kaki Robot Anjing	71
Gambar 4.1.b Pola Gerakan Maju dari Kaki Robot Anjing	72
Gambar 4.2 Pengujian Jarak 20cm untuk Mendeteksi Bau Gas	74
Gambar 4.3 Pengujian Jarak 15cm untuk Mendeteksi Bau Gas	75
Gambar 4.4 Pengujian Jarak 10cm untuk Mendeteksi Bau Gas	76
Gambar 4.5 Pengujian Jarak 8cm untuk Mendeteksi Bau Gas	78
Gambar 4.6 Pengujian Jarak 5cm untuk Mendeteksi Bau Gas	79
Gambar 4.7 Pengujian Jarak 3cm untuk Mendeteksi Bau Gas	80
Gambar 4.8 Pengujian Jarak 2cm untuk Mendeteksi Bau Gas	82
Gambar 4.9 Pola Gerakan Robot Saat Mendeteksi Bau Gas	83
Gambar 4.10 Pengujian Sensor Sentuh dengan Menggunakan Jari Tangan ...	84
Gambar 4.11 Pengujian Sensor Sentuh dengan Menggunakan Kain atau Kabel	85
Gambar 4.12 Pola Gerakan Apabila Sensor Sentuh di Bagian Kepala Disentuh	86
Gambar 4.13.a Pola Gerakan Apabila Sensor Sentuh di Bagian Punggung Disentuh	87
Gambar 4.13.b Pola Gerakan Apabila Sensor Sentuh di Bagian Punggung Disentuh	88
Gambar 4.14 Pengujian Terhadap Sensor Suara	90
Gambar 4.15 Pola Gerakan Apabila Sensor Suara Mendeteksi Kata “Run” ...	92
Gambar 4.16 Pengujian Pertama pada Sensor Kamera	93
Gambar 4.17 Pengujian Kedua pada Sensor Kamera	95
Gambar 4.18 Pengujian Ketiga pada Sensor Kamera	96
Gambar 4.19 Pengujian Keempat pada Sensor Kamera	97
Gambar 4.20 Pengujian Kelima pada Sensor Kamera	98
Gambar 4.21 Pengujian Keenam pada Sensor Kamera	100
Gambar 4.22 Pola Gerakan Ketika Sensor Kamera Mendeteksi Warna	102