

REALISASI DETEKTOR SUARA SARON PADA ROBOT KRSI 2011

Disusun oleh:

Nama : Panji Adrianto

NRP : 0722072

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kirsten Maranatha,
Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH No. 65, Bandung, Indonesia

Email: panewanther@yahoo.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi dalam bidang robotik sudah berkembang sangat pesat. Indonesia sebagai Negara berkembang tidak ingin ketinggalan. Kontes Robot Seni Indonesia sebagai salah satu kontes tahunan sudah diadakan tiga kali dengan tema berbeda. Kontes ini diadakan sebagai salah satu tolak ukur kemajuan robotik di Indonesia. KRSI 2011 mengusung tema tarian Klono Topeng dari daerah Yogyakarta. Robot yang dibuat diharapkan dapat menari dengan jenis-jenis gerakan dasar Tari Klono Topeng dan dapat membedakan suara musik gamelan Klono Topeng dengan berbagai jenis gangguan.

Pada Tugas Akhir ini, robot dibuat dengan ukuran tinggi 53 cm, lebar 30 cm, dan tebal 12 cm. Robot didesain menyerupai manusia. Robot bergerak menggunakan servo-servo yang berjumlah 21 buah. Robot dilengkapi dengan dua jenis sensor yaitu sensor garis LDR dan sensor suara *electrets microphone*. Sensor garis digunakan untuk mendeteksi garis pada arena lomba dan sensor suara untuk mendeteksi suara gamelan Klono Topeng. Robot dikontrol menggunakan ATMEGA 128 dan program FlowStone. SSC-32 membantu ATMEGA 128 dalam mengatur pergerakan servo-servo yang ada. FlowStone berfungsi dalam hal mendeteksi suara bunyi gamelan Klono Topeng dan membedakan suara gamelan Klono Topeng dengan gangguan suara yang bervariasi.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan dapat dikatakan bahwa robot sudah dapat menari jenis-jenis tarian dasar Klono Topeng yaitu salam pembuka,

tanjak kanan, seblak, trecek kiri, ngrai rikmo, klat bahu, berhias, meskipun gerakan yang dihasilkan masih kurang halus dan cukup lambat. Durasi satu kali gerakan tari memakan waktu antara 4,7 detik sampai 52,3 detik. Robot juga sudah dapat dengan baik membedakan suara gamelan Klono Topeng khususnya alat musik saron dengan suara gangguan yang ditentukan dengan persentase keberhasilan 100%. Robot juga berhasil masuk ke putaran final KRSI 2011 di Yogyakarta.

Kata Kunci: Robot humanoid, KRSI, Sensor Suara *electrets microphone*, Sensor garis LDR, ATMEGA 128, FlowStone, SSC-32.

REALIZATION OF SARON VOICE DETECTOR FOR ROBOT KRSI 2011

Composed by:

Nama : Panji Adrianto

NRP : 0722072

Electrical Engineering Department, Maranatha Christian University,

Jl. Prof. Drg. Suria Sumantri, MPH No. 65, Bandung, Indonesia.

Email: panewanther@yahoo.com

ABSTRACT

Nowdays robotic technology development have been increasing very fast. As a developing country, Indonesia would like to update. Kontes Robot Seni Indonesia as an annual contest have been held three times with different theme. This contest is being a reference for the growth of robotic technology here in Indonesia. KRSI 2011 contest have Yogyakarta's Klono Topeng dance as main theme. The robot was hoped to be able to dance the basic moves of Klono topeng dance and to differ sound of Klono topeng gamelan with other sound which would be considered as noise or disturbance.

In this Final Project, robot was made with 53 cm height, 30 cm length and 12 cm width. Robot is designed like a human. Robot moves using 21 servos. The robot is equipped with two kind of sensor, LDR as line sensor and electrets microphone as sound sensor. Line sensor is used to detect the white line in the field and sound sensor is used to detect the sound of gamelan Klono Topeng. The robot is controlled using ATMEGA 128 and FlowStone. SSC-32 assists ATMEGA 128 to manage all servos. FlowStone enables robot to differ sound of Klono topeng gamelan with other kind of sounds which would be considered as noise or disturbance.

Based on experiments, it can be said that robot is able to dance the basic moves of Klono Topeng dance such as Salam Pembuka, Tanjak kanan, Seblak, Trecek Kiri, Ngurai Rikmo, Klat Bahu, and Berhias although the moves

don't smooth and quite slow. The shortest duration for a loop of a move are 4.7 seconds and the longest duration for a loop of a move are 52.3 seconds. And robot also could differ sound of Klono topeng gamelan with other kind of chosen sounds which is considered as noise or disturbance. Percentage of success in this case is 100% success. Robot also went to the final stage of KRSI 2011 at Yogyakarta.

Keywords: Humanoid Robot, KRSI, Sound Sensor electrets microphone, Line Sensor LDR, ATmega 128, Flowstone, SSC-32.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR RUMUS	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Identifikasi masalah	1
I.3 Perumusan Masalah	2
I.4 Tujuan	2
I.5 Pembatasan Masalah	2
I.6 Sistematika Penulisan	3
 BAB II LANDASAN TEORI	 4
II.1 Penjelasan Kontes Robot Seni Indonesia (KRSI)	4
II.1.1 Tema	4
II.1.2 Sistem Perlombaan	5
II.1.3 Spesifikasi Robot	6
II.1.4 Arena Lomba	7
II.2 Teori Robot Humanoid	8
II.3 Teori Gelombang Bunyi	9
II.3.1 Frekuensi dan Panjang Gelombang	9
II.3.2 Amplitudo	10
II.3.3 Warna Nada	10
II.4 Pengontrol Mikro	11
II.4.1 Pengenalan ATMEL AVR RISC	11
II.4.2 Pengontrol ATMEGA 128	12

II.4.3	Fitur-fitur ATMEGA 128	12
II.4.4	<i>Input / Output</i>	13
II.4.4	Diagram Blok ATMEGA128	14
II.5	Pengontrol Servo SSC-32.....	15
II.5.1	Komponen-komponen SSC-32.....	15
II.5.2	Cara Komunikasi SSC-32 dengan ATMEGA 128	17
II.5.3	Spesifikasi SSC-32	17
II.6	Sensor Garis (LDR).....	18
II.7	Sensor Suara	19
II.8	FlowBoard dan FlowStone	21
II.9	<i>Fast Fourier Transform</i>	24
II.9.1	<i>Discrete Fourier Transform (DFT)</i>	24
II.9.2	Perhitungan DFT	25
II.9.3	Kelebihan FFT	25
II.10	Filter	26
II.11	<i>Analog to Digital Conversion</i>	26
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		28
III.1	Perancangan Sistem Robot Humanoid Klono Topeng.....	28
III.2	Struktur Robot Humanoid Klono Topeng.....	29
III.2.1	Bentuk Robot.....	30
III.2.2	Sistem Gerak	31
III.2.3	Peletakan Sensor-Sensor	31
III.3	Perancangan dan Realisasi Rangkaian Sensor dan Pengontrol	32
III.3.1	Sensor	32
III.3.1.1	Sensor Garis.....	33
III.3.1.2	Sensor Suara	34
III.3.2	Pengontrol	37
III.3.2.1	ATMEGA 128	38
III.3.2.2	FlowStone	39
III.4	Algoritma Pemrograman Robot Penari Klono Topeng.....	41

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISIS DATA.....	54
IV.1 Frekuensi-frekuensi dari Nada Saron	54
IV.2 Pengujian Sensor Garis LDR	55
IV.3 Respon Robot Terhadap Musik Gamelan Klono Topeng dan Gangguan-gangguannya	56
IV.4 Jenis Gerakan dan Durasi.....	57
IV.5 Spektrum Frekuensi dari Masing-masing Musik	58
IV.6 Respon Program FlowStone untuk Amplitudo Normalisasi Berbeda.....	61
IV.7 Respon Program FlowStone	63
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	 64
V.1 Simpulan.....	64
V.2 Saran.....	64
 DAFTAR PUSTAKA.....	 66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Koneksi SSC-32 dengan Servo-servo	42
Tabel 4.1 Frekuensi Dari Nada-nada Saron	55
Tabel 4.2 Tegangan <i>Output</i> Rangkaian Pembagi Tegangan	56
Tabel 4.3 Respon Robot Terhadap Musik Gamelan dan Gangguannya	57
Tabel 4.4 Keberhasilan Gerakan dan Durasi Gerakan	58
Tabel 4.5 Respon Program FlowStone ketika Diberi <i>Input</i> Suara dengan Amplitudo Normalisasi Berbeda.....	62

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arena Lomba KRSI 2011.....	8
Gambar 2.2 Bentuk <i>Support Polygon</i>	9
Gambar 2.3 Amplitudo Gelombang.....	10
Gambar 2.4 Konfigurasi Pin ATMEGA 128	13
Gambar 2.5 Struktur Pengontrol Mikro ATMEGA 128	15
Gambar 2.6 Bentuk dan Letak Komponen-komponen SSC-32	16
Gambar 2.7 Pin SSC-32 untuk Komunikasi Dengan ATMEGA 128 ...	17
Gambar 2.8 Jalur Dari Cadmium Sulphid.....	18
Gambar 2.9 Karakteristik LDR	19
Gambar 2.10 Bagian-bagian <i>Microphone</i>	20
Gambar 2.11 <i>Electret microphone</i>	21
Gambar 2.12 FlowBoard.....	21
Gambar 2.13 Tampilan Awal Program FlowStone.....	22
Gambar 2.14 Direct Sound In	22
Gambar 2.15 Filter Digital	23
Gambar 2.16 Mono FFT	23
Gambar 2.17 Mono to Graph	23
Gambar 2.18 Graph FFT	23
Gambar 2.19 Float Array Section	23
Gambar 2.20 Max Float Array	24
 Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Kontrol Robot.....	 29
Gambar 3.2 Peletakan Komponen-komponen	29
Gambar 3.3 Peletakan Komponen LDR di Telapak Kaki Robot.....	30
Gambar 3.4 Dimensi Robot Tampak Depan	30
Gambar 3.5 Arah Gerak dan Letak Servo-servo	31
Gambar 3.6 Letak Sensor Garis	32
Gambar 3.7 Letak Sensor Suara.....	32
Gambar 3.8 Skematik Rangkaian Sensor Garis untuk Satu Kaki	33
Gambar 3.9 Diagram Sensor Garis	33

Gambar 3.10	Diagram Blok FlowStone.....	34
Gambar 3.11a	Program Pendeteksi Suara Saron 1.....	35
Gambar 3.11b	Program Pendeteksi Suara Saron 2	35
Gambar 3.11c	Program Pendeteksi Suara Saron 3.....	36
Gambar 3.12	Sistem Elektronika Robot.....	37
Gambar 3.13	Skematik ATMEGA 128.....	38
Gambar 3.14	Modul <i>Self Holding</i>	39
Gambar 3.15	Rangkaian Dalam Self Holding.....	39
Gambar 3.16	Tampilan Utama Program FlowStone	40
Gambar 3.17a	<i>Flowchart</i> Utama 1.....	43
Gambar 3.17b	<i>Flowchart</i> Utama 2.....	44
Gambar 3.18	<i>Subroutine</i> Gerakan Salam Pembuka.....	45
Gambar 3.19	<i>Subroutine</i> Gerakan Tanjak Kanan	46
Gambar 3.20	<i>Subroutine</i> Gerakan Seblak.....	47
Gambar 3.21	<i>Subroutine</i> Gerakan Trecek Kiri	48
Gambar 3.22	<i>Subroutine</i> Gerakan Belok Kanan.....	49
Gambar 3.23	<i>Subroutine</i> Gerakan Belok Kiri.....	50
Gambar 3.24a	<i>Subroutine</i> Gerakan Zona Tengah 1.....	51
Gambar 3.24b	<i>Subroutine</i> Gerakan Zona Tengah 2.....	52
Gambar 3.23c	<i>Subroutine</i> Gerakan Zona Tengah 3.....	53
Gambar 4.1a	Respon FlowStone 1.....	59
Gambar 4.1b	Respon FlowStone 2.....	59
Gambar 4.1c	Respon FlowStone 3.....	59
Gambar 4.1d	Respon FlowStone 4.....	60
Gambar 4.1e	Respon FlowStone 5.....	60
Gambar 4.1f	Respon FlowStone 6	60
Gambar 4.1g	Respon FlowStone 7.....	61
Gambar 4.2	Amplitudo Normalisasi Suara Musik Saron.....	62
Gambar 4.3a	Respon Program FlowStone Mendeteksi Suara Saron.....	63
Gambar 4.3b	Rrespon Program FlowStone Tidak Mendeteksi Suara Saron ...	63

DAFTAR RUMUS

	Halaman
RUMUS 1 RUMUS DFT	25