

APLIKASI PERINTAH SUARA UNTUK MENGGERAKKAN ROBOT

Disusun Oleh :

Nama : Astron Adrian

Nrp : 0422014

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

Email : tron_lennon@yahoo.com

ABSTRAK

Semakin berkembangnya suatu negara, maka semakin banyak aplikasi teknologi yang diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu bentuk teknologi yang banyak digunakan adalah bidang robotika. Kendali untuk robot dapat berupa *remote*, sensor cahaya, sensor suara, dan lain sebagainya.

Pada Tugas Akhir ini, robot mobil beroda dibentuk menggunakan bahan akrilik serta menggunakan motor dc sebagai penggerak. Robot dikontrol menggunakan pengontrol mikro ATmega16. *Filter* digunakan sebagai perangkat keras untuk memperoleh ciri dari tiap sinyal suara.

Sistem yang digunakan pada robot beroda ini adalah menggunakan masing-masing perintah suara untuk menggerakkan robot untuk bergerak sesuai dengan perintah yang diucapkan. Perintah suara berupa rekaman yang telah disimpan di *MP3 player*. Sinyal masuk ke *amplifier* terlebih dahulu untuk dikuatkan, lalu masuk ke *filter*. Sinyal tersebut dicuplik untuk memperoleh besar tegangan pada masing-masing frekuensi, agar bisa mendapatkan informasi yang berbeda pada tiap perintah. Informasi tiap perintah suara akan diprogram pada mikro untuk bergerak sesuai dengan perintah tersebut.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, aplikasi perintah suara untuk menggerakkan robot menggunakan perintah suara “maju”, “mundur”, “kiri”, “kanan”, dan “berhenti” belum berhasil dengan baik dengan tingkat keberhasilan rata-rata hanya mencapai 58%. Sedangkan aplikasi perintah suara untuk menggerakkan robot menggunakan perintah suara “a”, “e”, dan “o” berhasil dengan tingkat keberhasilan rata-rata mencapai 86,67%.

Kata Kunci : Robot Beroda, Suara Manusia, Pengontrol Mikro ATmega16, *Filter*.

THE APPLICATION OF VOICES COMMAND TO MOVE A ROBOT

Composed by :

Name : Astron Adrian

Nrp : 0422014

Electrical Engineering Department, Maranatha Christian University,
Jl. Prof.Drg.Suria Sumantri, MPH no.65, Bandung, Indonesia.

Email : tron_lennon@yahoo.com

ABSTRACT

The more developed a country, the more applications of technology that are used in daily life. One of the most-used technologies is robotic. The robot can be controlled by remote controls, light sensor, voice sensor and others.

In this Final Project, the wheeled-car robot is built using acrylic material and dc motors as the actuator. The robot is controlled by an ATmega 16 microcontroller. Meanwhile, a filter is used as the hardware in order to get the characteristics of every voice signals.

The system that is used in this wheeled robot is the voice signal. The voice is to move the robot so that it will move according to the voice command given. The voice command is a record saved in MP3 Player. Firstly, the voice signal goes to the amplifier and then the filter. The signal will be sampled in order to get the voltage in each frequency, so that it can get different information on each command. The information of each command then will be programmed in the microcontroller so the robot can move according to the command given.

Based on the experiments done, application of voices to move a robot using “maju”, “mundur”, “kiri”, “kanan” and “berhenti” is not successfully, the average successful level is only 58%. While application of voices using “a”, “e”, and “o” is successful with the success average level is 86.67%.

Keyword : Wheel Robot, Human Voice, ATmega16 Microcontroller, Filter.

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Identifikasi Masalah.....	1
I.3 Perumusan Masalah	1
I.4 Tujuan	2
I.5 Pembatasan Masalah.....	2
I.6 Spesifikasi Alat.....	2
I.7 Sistematika Penulisan	2
BAB II LANDASAN TEORI	
II.1 Sinyal Suara.....	4
II.1.1 Sinyal Suara dalam Domain Waktu dan Domain Frekuensi	6
II.1.1.1 <i>Discrete Fourier Transform</i>	7
II.1.2 Analisa dalam Domain Frekuensi	8
II.2 <i>Filter</i>	9
II.2.1 <i>Low Pass Filter</i>	10
II.2.1 <i>High Pass Filter</i>	12
II.2.1 <i>Band Pass Filter</i>	13
II.3 Rangkaian Penyearah	15
II.4 Pengontrol Mikro	17
II.4.1 Pengontrol Mikro ATmega16.....	18

II.4.1.1	Fitur ATmega16	18
II.4.1.2	Konfigurasi Pin ATmega16.....	19
II.4.1.3	Diagram Blok ATmega16	21
II.4.1.4	<i>General Purpose Register</i> ATmega16	22
II.4.1.5	Peta Memori ATmega16	23
II.4.1.6	PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>) ATmega16.....	25
II.5	Robotika	26
II.5.1	Definisi Robot	27
II.5.2	Alasan Pemakaian Robot.....	27
II.5.3	Sistem Kontrol Robotik.....	28
II.5.4	Jenis Sistem Gerak Robot Beroda	30
II.5.4.1	<i>Differential Drive</i>	30
II.5.4.2	<i>Tricycle Drive</i>	30
II.5.4.3	<i>Synchronous Drive</i>	31
II.5.4.3	<i>Holonomic Drive</i>	32
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		
III.1	Perancangan Sistem Robot Beroda	33
III.2	Perancangan dan Realisasi Robot Beroda.....	34
III.3	Perancangan dan Realisasi Rangkaian <i>Filter</i> dan <i>Amplifier</i>	35
III.3.1	<i>Amplifier</i>	35
III.3.2	<i>Filter</i>	37
III.3.2.1	Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang.....	41
III.3.3	Penentuan <i>Range</i> Perintah Suara	41
III.4	Pengontrol	44
III.4.1	Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16..	44
III.4.2	PWM ATmega16	46
III.4.1	ADC ATmega16	46
III.5	Algoritma Pemrograman Robot Beroda.....	46

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	
IV.1 Pengecekan <i>Bandwidth</i> pada <i>Filter</i>	49
IV.2 Perbandingan Tegangan Nilai <i>Output Filter</i>	52
IV.3 Percobaan Perintah Suara	55
IV.3.1 Percobaan Perintah Suara Berulang.....	55
IV.3.2 Percobaan Perintah Suara Tidak Berulang	55
IV.4 Percobaan Menggerakkan Robot dengan <i>Input Sinyal</i> dari <i>Oscillator</i>	56
IV.5 Percobaan Pengucapan "a" "e" dan "o" untuk Menggerakkan Robot.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	60
V.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN A FOTO ROBOT BERODA	
LAMPIRAN B FOTO ANALISA SINYAL PADA <i>OSCILLOSCOPE</i>	
LAMPIRAN C PROGRAM PADA PENGONTROL MIKRO ATMEGA16	
LAMPIRAN D DATASHEET	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Fungsi Khusus Port B	20
Tabel 2.2 Fungsi Khusus Port C	20
Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port D	21
Tabel 3.1 <i>Range</i> untuk Maju	41
Tabel 3.2 <i>Range</i> untuk Mundur.....	42
Tabel 3.3 <i>Range</i> untuk Kiri.....	42
Tabel 3.4 <i>Range</i> untuk Kanan.....	43
Tabel 3.5 <i>Range</i> untuk Berhenti.....	43
Tabel 4.1 Perbandingan Tegangan Nilai <i>Output Filter</i> pada LCD dan <i>Oscilloscope</i>	53
Tabel 4.2 Perbandingan Tegangan Nilai <i>Output Filter</i> pada LCD dan <i>Digital Multimeter</i>	54
Tabel 4.3 Pengukuran Menggunakan <i>Digital Multimeter</i>	58
Tabel 4.4 Percobaan Menggerakkan Robot Maju, Mundur, dan Berhenti	58

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Sinyal Analog dan Sinyal Digital.....	5
Gambar 2.2 Diagram Model Sistem Produksi Suara	5
Gambar 2.3 Bentuk <i>Spectrogram</i> dan <i>Waveform</i> “a-i-u-e-o”	7
Gambar 2.4 Spektral Frekuensi Kalimat “a-i-u-e-o”	8
Gambar 2.5 Domain Waktu dengan Domain Frekuensi	9
Gambar 2.6 <i>Low Pass Filter</i> Aktif.....	10
Gambar 2.7 Karakteristik <i>Low Pass Filter</i>	11
Gambar 2.8 <i>Butterworth Low Pass Filter</i>	12
Gambar 2.9 <i>High Pass Filter</i> Aktif.....	12
Gambar 2.10 Karakteristik <i>High Pass Filter</i>	13
Gambar 2.11 <i>Butterworth High Pass Filter</i>	13
Gambar 2.12 <i>Band Pass Filter</i>	14
Gambar 2.13 Karakteristik <i>Band Pass Filter</i>	14
Gambar 2.14 Sinyal Masukan	15
Gambar 2.15 Rangkaian Penyearah Setengah Gelombang.....	15
Gambar 2.16 Sinyal Keluaran Setengah Gelombang.....	16
Gambar 2.17 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh	16
Gambar 2.18 Sinyal Keluaran Gelombang Penuh	16
Gambar 2.19 Rangkaian Penyearah Gelombang Penuh dengan <i>Filter</i> Kapasitor	17
Gambar 2.20 Sinyal Keluaran Gelombang Penuh dengan <i>Filter</i> Kapasitor	17
Gambar 2.21 Konfigurasi Pin ATmega16	19
Gambar 2.22 Diagram Blok ATmega16.....	22
Gambar 2.23 <i>General Purpose Register</i> ATmega16	23
Gambar 2.24 Peta Memori Program ATmega16	24
Gambar 2.25 Peta Memori Data ATmega16.....	24
Gambar 2.26 <i>Phase & Frequency Correct</i> PWM.....	25

Gambar 2.27 Aibo	27
Gambar 2.28 Kontrol Robot Loop Terbuka.....	28
Gambar 2.29 Kontrol Robot Loop Tertutup	29
Gambar 2.30 Sistem Gerak <i>Differential Drive</i>	30
Gambar 2.31 Sistem Gerak <i>Tricycle Drive</i>	31
Gambar 2.32 Sistem Gerak <i>Synchronous Drive</i>	31
Gambar 2.33 Penggunaan Roda <i>Omni-Directional</i>	32
Gambar 2.34 Sistem Gerak <i>Holonomic Drive</i>	32
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Jalan Robot	33
Gambar 3.2 Dimensi Robot Beroda	34
Gambar 3.3 Posisi Motor DC	35
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Amplifier</i>	35
Gambar 3.5 Skematik <i>Amplifier</i>	36
Gambar 3.6 Rangkaian <i>Band Pass Filter</i>	37
Gambar 3.7 Skematik <i>Band Pass Filter</i>	38
Gambar 3.8 Sinyal Keluaran Setengah Gelombang.....	41
Gambar 3.9 Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16.....	45
Gambar 3.10 Diagram Alir Algoritma Pemrograman Robot.....	48
Gambar 4.1 Sinyal Frekuensi Rendah Tereadam	50
Gambar 4.2 Sinyal Frekuensi Diloloskan	51
Gambar 4.3 Sinyal Frekuensi Tinggi Tereadam.....	51
Gambar 4.4 Tampilan Sinyal Suara	57
Gambar 4.5 Pola Gerak Robot ke Arah Depan.....	59
Gambar 4.6 Pola Gerak Robot Berbelok.....	59