

PERANCANGAN DAN REALISASI PENAMPIL SPEKTRUM FREKUENSI PORTABLE BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Nama : Daniel Tjondro Wibowo

NRP : 0622010

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

Email : Daniel_wibowo1988@yahoo.com

ABSTRAK

Adanya keinginan untuk mengetahui spektrum frekuensi suatu bunyi secara praktis dan dapat dilakukan di mana saja. Penggunaan penampil spektrum frekuensi portable berbasis mikrokontroler ATmega 16 merupakan salah satu solusi agar dapat dilakukan pengamatan spektrum frekuensi suatu bunyi secara cepat, efisien, dan dapat dilakukan di mana pun.

Pada tugas akhir ini dirancang suatu perangkat berbasis mikrokontroler ATmega 16 untuk menampilkan spektrum frekuensi suatu bunyi pada *LCD display*. Model perangkat berupa *LCD display* dan *GLCD display*, penguat *microphone*, *lowpass filter*. Semuanya terhubung dengan mikrokontroler ATmega 16.

Dari hasil uji coba, penampil spektrum frekuensi portable berbasis mikrokontroler ATmega 16 yang direalisasikan dapat menampilkan spektrum frekuensi sinyal dari frekuensi 100 Hz sampai 1000 Hz.

Kata kunci : *lowpass filter, microphone, microcontroller, LCD display*

DESIGN AND REALIZATION OF ATMEGA 16 MICROCONTROLLER BASED PORTABLE FREQUENCY SPECTRUM DISPLAY

Name : Daniel Tjondro Wibowo

NRP : 0622010

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

Email : Daniel_wibowo1988@yahoo.com

ABSTRACT

There is a desire to know the frequency spectrum of sound that can be done in anywhere and anytime. The use of portable frequency spectrum display based on microcontroller ATmega 16 is one possible solution to know frequency spectrum of sound rapidly, efficiently, and can be done anywhere.

In this final project it is designed an instrument based on ATmega 16 microcontroller to display the frequency spectrum of a sound on LCD display. The instrument is formed by LCD display and GLCD display, microphone amplifier, and lowpass filter. All those devices are connected to the microcontroller ATmega 16.

The test results show the realized ATmega 16 microcontroller based portable frequency spectrum display can display the signal frequency spectrum from 100 Hz until 1000 Hz.

Key words: *lowpass filter, microphone, microcontroller, LCD display*

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 PERUMUSAN MASALAH	1
1.3 TUJUAN	2
1.4 PEMBATASAN MASALAH.....	2
1.5 SPESIFIKASI ALAT.....	2
1.6 SISTEM PENULISAN	2
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 MICROPHONE	4
2.2 TRANSFORMASI FOURIER.....	5
2.2.1 TRANSFORMASI FOURIER KONTINYU	6
2.2.2 TRANSFORMASI FOURIER DISKRIT.....	6
2.3 MIKROKONTROLER	8
2.3.1 MIKROKONTROLER ATMEGA16.....	9
2.3.1.1 STRUKTUR ATMEGA16	9
2.3.1.2 REGISTER dan MEMORI ATMEGA16	14
2.3.1.3 PORT INPUT/OUTPUT ATMEGA16.....	15
 BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
3.1 DIAGRAM BLOK PENAMPIL SPEKTRUM FREKUENSI PORTABLE...16	
3.2 PERANCANGAN RANGKAIAN PENAMPIL SPEKTRUM FREKUENSI 17	
3.2.1 PERANCANGAN PENGUAT MICROPHONE.....	17
3.2.2 PERANCANGAN PENGONTROL SINYAL.....	18
3.2.3 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK.....	21
3.2.4 SKEMA RANGKAIAN LENGKAP PENAMPIL SPEKTRUM	
26	

BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA DATA	
4.1 PENGAMATAN SPEKTRUM GELOMBANG SINUSOIDAL	27
4.2 PENGAMATAN GELOMBANG SQUARE	31
4.3 PENGAMATAN GELOMBANG BUNYI	36
4.4 RESPON PENGUAT MICROPHONE	39
4.5 ANALISA DATA	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 KESIMPULAN	42
5.2 SARAN	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1
LAMPIRAN C	C-1
LAMPIRAN D	D-1

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Fungsi Khusus Port B ATMEGA16	11
Tabel II.2 Fungsi Khusus Port C ATMEGA16	11
Tabel II.3 Fungsi Khusus Port D ATMEGA16	12
Tabel 11.4 Konfigurasi Port ATMEGA16.....	15
Tabel 1V.1 Data Frekuensi dan Tegangan.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Transformasi <i>Fourier</i>	5
Gambar II.2 Gelombang sinus dalam domain waktu.....	6
Gambar II.3 Sampling dari suatu gelombang dalam domain waktu.....	7
Gambar II.4 Hasil pencuplikan sinyal berupa sinyal diskrit.....	7
Gambar II.5 Sinyal sinus dalam domain frekuensi.....	8
Gambar II.6 Chip ATMEGA16	9
Gambar II.7 Konfigurasi pin ATMEGA16.....	10
Gambar II.8 Blok diagram ATMEGA16	13
Gambar II.9 <i>Register</i> ATMEGA16.....	14
Gambar II.10 Pemetaan memori ATMEGA16	14
Gambar III.1 Diagram blok penampil spektrum frekuensi portable.....	16
Gambar III.2 Skematik rangkaian penguat <i>microphone</i>	17
Gambar III.3 Rangkaian <i>low pass filter</i>	18
Gambar III.4 Skematik ATMEGA16	19
Gambar III.5 Diagram alir utama program penampil spektrum	21
Gambar III.6 Diagram alir rutin <i>read adc</i>	22
Gambar III.7 Diagram alir rutin <i>DFT</i>	23
Gambar III.8 Diagram alir rutin <i>display 1</i>	24
Gambar III.9 Diagram alir rutin <i>display 2</i>	24
Gambar III.10 Skema rangkaian lengkap	26
Gambar IV.1 Spektrum sinyal sinus frekuensi 100 Hz pada <i>GLCD</i>	27
Gambar IV.2 Spektrum sinyal sinus frekuensi 100 Hz pada <i>MATLAB</i>	28
Gambar IV.3 Spektrum sinyal sinus frekuensi 300 Hz pada <i>GLCD</i>	28
Gambar IV.4 Spektrum sinyal sinus frekuensi 300 Hz pada <i>MATLAB</i>	29
Gambar IV.5 Spektrum sinyal sinus frekuensi 500 Hz pada <i>GLCD</i>	29
Gambar IV.6 Spektrum sinyal sinus frekuensi 500 Hz pada <i>MATLAB</i>	30
Gambar IV.7 Spektrum sinyal sinus frekuensi 1000 Hz pada <i>GLCD</i>	30

Gambar IV.8 Spektrum sinyal sinus frekuensi 1000 Hz pada <i>MATLAB</i>	31
Gambar IV.9 Spektrum sinyal square frekuensi 100 Hz pada <i>GLCD</i>	32
Gambar IV.10 Spektrum sinyal square frekuensi 100 Hz pada <i>MATLAB</i>	32
Gambar IV.11 Spektrum sinyal square frekuensi 300 Hz pada <i>GLCD</i>	33
Gambar IV.12 Spektrum sinyal square frekuensi 300 Hz pada <i>MATLAB</i>	33
Gambar IV.13 Spektrum sinyal square frekuensi 500 Hz pada <i>GLCD</i>	34
Gambar IV.14 Spektrum sinyal square frekuensi 500 Hz pada <i>MATLAB</i>	34
Gambar IV.15 Spektrum sinyal square frekuensi 1000 Hz pada <i>GLCD</i>	35
Gambar IV.16 Spektrum sinyal square frekuensi 1000 Hz pada <i>MATLAB</i>	35
Gambar IV.17 Spektrum nada dering glass	36
Gambar IV.18 Spektrum nada dering tritone.....	37
Gambar IV.19 Spektrum nada dering chime	38
Gambar IV.20 Respon penguat <i>microphone</i>	39