

PERANCANGAN DAN REALISASI PENALA GITAR OTOMATIS MENGUNAKAN PENGONTROL MIKRO AVR ATMEGA16

Disusun Oleh :

Nama : Togar Hugo Murdani

Nrp : 0422023

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

Email : togar_hugo@yahoo.com

ABSTRAK

Penala gitar otomatis digunakan untuk menala gitar secara otomatis sehingga gitar dapat dalam kondisi *tuned*, yaitu masing-masing dawai berada di nada standarnya, sehingga memudahkan pengguna gitar listrik untuk memainkan gitar listrik..

Pada Tugas Akhir ini, penala gitar otomatis dibentuk menggunakan bahan akrilik, dan menggunakan motor dc yang dilengkapi dengan *gear* untuk menggerakkan *tuning peg*. Penala gitar otomatis dikontrol menggunakan pengontrol mikro ATmega16. *Filter* digunakan agar sinyal tidak terdistorsi oleh aliasing.

Sistem yang digunakan pada penala gitar otomatis ini adalah menggunakan sinyal suara dari dawai gitar. Sinyal masuk ke *amplifier* terlebih dahulu untuk dikuatkan, masuk ke *filter*, lalu masuk ke *rectifier*. Sinyal tersebut diproses oleh pengontrol mikro yang telah diprogram untuk menggerakkan motor dc yang dihubungkan ke *tuning peg* gitar listrik yang bertujuan menala gitar ke nada standarnya.

Berdasarkan percobaan yang dilakukan, penalaan gitar pada masing-masing dawai belum berhasil dengan baik dengan tingkat keberhasilan rata-rata mencapai 76% dikarenakan penggunaan 1 motor dc untuk seluruh dawai gitar, sehingga kondisinya saling mempengaruhi. Sedangkan penala gitar otomatis bila diujikan menggunakan osilator berhasil dengan tingkat keberhasilan rata-rata mencapai 93,33%.

Kata Kunci : Penala Gitar Otomatis, Pengontrol Mikro ATmega16, *Filter*.

DESIGN AND REALIZATION AUTOMATIC GUITAR TUNER USING MICROCONTROLLER ATMEGA16

Composed by :

Name : Togar Hugo Murdani

Nrp : 0422023

Electrical Engineering Department, Maranatha Christian University,

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

Email : togar_hugo@yahoo.com

ABSTRACT

An automatic guitar tuner is used to automatically tune a guitar so it can be in its tuned conditions which is where each string is in its standard tone, so that it will make it easier for users for using the electric guitar.

At this final project, automatic guitar tuning is set using acrylic materials, and using a dc motor equipped with gear to drive the tuning peg. The automatic guitar tuner is controlled using the ATmega16 microcontroller. Filter is being used to avoid the distortion of signals caused by aliasing.

The system used in this automatic guitar tuner is using the voice signal from the guitar strings. Signal get into the amplifier to be strengthened first, then into the filter, and after wards they go into the rectifier. Those signals are going to be processed by a microcontroller that has been programmed to move the dc motor that's connected to the electric guitar tuning peg which aims to tune a guitar to the standard tone.

The success rate averaged 76% due to the use of dc motor 1 on all strings of a guitar, where the condition affects each other. On the other hand an automatic guitar tuner which is tested using an oscillator, proof to be successfully with the success rate averaged 93.33%.

Keywords: guitar tuner Auto, ATmega16 micro-controller, 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 Tugas Akhir	1
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 Gitar	5
II.1.1.1 Gitar Akustik	5
II.1.1.2 Gitar Listrik	8
II.2 <i>Filter</i>	9
II.2.1 <i>Low Pass Filter</i>	10
II.3 Rangkaian Penguat Inverting	12
II.4 Motor DC	13
II.4.1 Konstruksi Motor DC	13
II.4.1.1 Stator Motor DC	13
II.4.1.2 Rotor Atau Jangkar Motor DC	14

II.4.1.3 Komutator.....	15
II.4.1.4 Sikat (<i>Brush</i>).....	15
II.4.1 Prinsip Kerja Motor DC.....	16
II.5 Pengontrol Mikro	17
II.5.1 Pengontrol Mikro ATmega16	18
II.5.1.1 Fitur ATmega16.....	18
II.5.1.2 Konfigurasi Pin ATmega16.....	19
II.5.1.3 Diagram Blok ATmega16	21
II.5.1.4 <i>General Purpose Register</i> ATmega16.....	22
II.5.1.5 Peta Memori ATmega16	23
II.5.1.6 ADC	25
II.5.1.7 Interupsi.....	27
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI	
III.1 Perancangan Sistem Penala Gitar Otomatis	31
III.2 Perancangan dan Realisasi Penala Gitar Otomatis	32
III.3 Perancangan dan Realisasi Rangkaian <i>Filter</i> dan <i>Amplifier</i>	33
III.3.1 <i>Amplifier</i>	33
III.3.2 <i>Filter</i>	35
III.4 Rangkaian penyearah (<i>Rectifier</i>).....	37
III.5 Pengontrol.....	39
III.5.1 Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16..	39
III.5.2 ADC ATmega16	41
III.5.1 <i>External Interrupt</i> ATmega16	41
III.6 Algoritma Pemrograman Penala Gitar Otomatis	41
BAB IV DATA PENGAMATAN DAN ANALISA	
IV.1 Pengecekan Penguatan pada <i>Amplifier</i>	47
IV.2 Pengecekan <i>Bandwidth</i> pada <i>Filer</i>	48
IV.3 Percobaan Menggerakkan Penala Gitar Otomatis dengan	
<i>Input Sinyal dari Oscillator</i>	52
IV.4 Percobaan Menala Gitar Menggunakan Penala Gitar Otomatis.....	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1 Kesimpulan	56
V.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Nada dan Instrumen Musik	7
Tabel 2.2 Frekuensi Senar Gitar Pada Saat <i>Loss</i>	9
Tabel 2.3 Fungsi Khusus Port B	20
Tabel 2.4 Fungsi Khusus Port C	20
Tabel 2.5 Fungsi Khusus Port D.....	21
Tabel 2.6 <i>Interrupt Vector</i> pada Atmega16.....	28
Tabel 2.7 Konfigurasi <i>Bit</i> pada ISC01 dan ISC00.....	29
Tabel 2.8 Konfigurasi <i>Bit</i> pada ISC01 dan ISC11.....	30
Tabel 4.1 Pembacaan Frekuensi Setelah Melewati <i>Low Pass Filter</i>	49
Tabel 4.2 Respon Penala Gitar Otomatis Terhadap Frekuensi yang Diberikan	52
Tabel 4.3 Perbandingan dengan Penala Gitar Korg AX-1500G.....	55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Sinyal Analog dan Sinyal Digital.....	5
Gambar 2.2 Bagian-Bagian Gitar	6
Gambar 2.3 Posisi Pick Up	8
Gambar 2.4 Posisi Senar Gitar	9
Gambar 2.5 <i>Low Pass Filter</i> Aktif	10
Gambar 2.6 Karakteristik <i>Low Pass Filter</i>	11
Gambar 2.7 <i>Butterworth Low Pass Filter</i>	12
Gambar 2.8 Rangkaian Penguat <i>Inverting</i>	12
Gambar 2.9 Konstroksi Stator Motor DC	14
Gambar 2.10 Rotor atau Jangkar Motor DC	14
Gambar 2.11 Komutator.....	15
Gambar 2.12 <i>Brush</i> dan Pemegangnya	15
Gambar 2.13 Bagian-Bagian Motor DC	16
Gambar 2.14 Prinsip Motor.....	17
Gambar 2.15 Konfigurasi Pin ATmega16	19
Gambar 2.16 Diagram Blok ATmega16.....	22
Gambar 2.17 <i>General Purpose Register</i> ATmega16.....	23
Gambar 2.18 Peta Memori Program ATmega16.....	24
Gambar 2.19 Peta Memori Data ATmega16.....	24
Gambar 2.20 ADC dengan Kecepatan Sampling Rendah	25
Gambar 2.21 ADC dengan Kecepatan Sampling Tinggi	26
Gambar 2.22 <i>Register</i> MCUCR.....	29
Gambar 2.23 <i>General Interrupt Control Register</i> - GICR.....	30
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Penala Gitar Otomatis.....	31
Gambar 3.2 Dimensi Penala Gitar Otomatis.....	32
Gambar 3.3 Motor DC	33
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Amplifier</i>	34
Gambar 3.5 Skematik <i>Amplifier</i>	35

Gambar 3.6 Rangkaian <i>Low Pass Filter</i>	36
Gambar 3.7 Skematik <i>Low Pass Filter</i>	37
Gambar 3.8 Penyearah	38
Gambar 3.9 Penguatan Tegangan dengan IC LM 358.....	38
Gambar 3.10 Skematik Pengontrol Berbasis Pengontrol Mikro ATmega16.....	40
Gambar 3.11 Diagram Alir Algoritma Pemrograman Penala Gitar Otomatis	45
Gambar 4.1 Hasil Penguatan 11 Kali.....	47
Gambar 4.2 Sinyal Frekuensi Diloloskan	48
Gambar 4.3 Sinyal Frekuensi Tinggi Teredam	49