



# **TUNER GITAR BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52**

**SKRIPSI**

**Oleh :**

**ALFAN EKA PUTRA  
NIM 021810201042**

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2009**



# **TUNER GITAR BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52**

## **SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Fisika (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh :

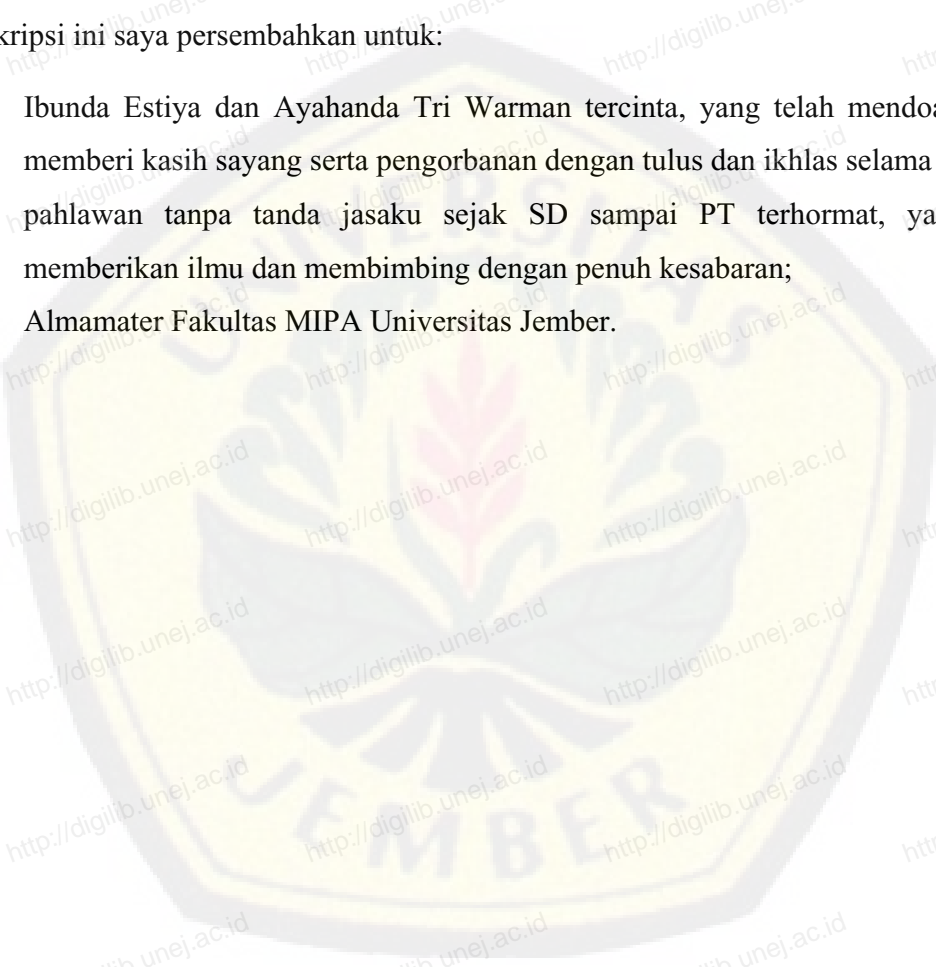
**ALFAN EKA PUTRA**  
**NIM 021810201042**

**JURUSAN FISIKA**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2009**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Estiya dan Ayahanda Tri Warman tercinta, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan dengan tulus dan ikhlas selama ini;
2. pahlawan tanpa tanda jasaku sejak SD sampai PT terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
3. Almamater Fakultas MIPA Universitas Jember.



## MOTTO

Sesungguhnya Tuhan kamu ialah Allah yang menciptakan langit dan bumi dalam enam masa, kemudian Dia bersemayam di atas ‘Arsy untuk mengatur segala urusan. Tiada seorangpun yang akan memberi syafa’at kecuali sesudah ada izin-Nya. (Dzat) yang demikian itulah Allah, Tuhan kamu, maka sembahlah Dia. Maka apakah kamu tidak mengambil pelajaran?

*(Terjemahan Surat Yunus ayat 3)\**

Kemenangan hari ini bukanlah berarti kemenangan esok hari, kegagalan hari ini bukanlah kegagalan esok nanti, Tak ada yang jatuh dari langit dengan cuma-cuma, semua usaha dan doa. Hidup adalah perjuangan tanpa henti-henti.

*(Ahmad Dhani)*

---

\*) Departemen Agama Republik Indonesia 1997. *Al-Qur’an dan terjemahannya*. Solo : CV. Pustaka Mantiq.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alfian Eka Putra

NIM : 021810201042

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Tuner Gitar Berbasis Mikrokontroler AT89S52* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan subtransi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 Februari 2009

yang menyatakan,

Alfian Eka Putra

NIM. 021810201042

**SKRIPSI**

**TUNER GITAR BERBASIS MIKROKONTROLER AT89S52**

Oleh

Alfan Eka Putra  
NIM 021810201042

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Agung Tjahjo Nugroho, SSi, MPhill

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Misto, MSi

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Tuner Gitar Berbasis Mikrokontroler AT89S52* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

pada:

Hari :

Tanggal :

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Agung Tjahjo Nugroho, SSi, MPhill

NIP. 132 085 972

Ir. Misto, MSi

NIP. 131 945 799

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Puguh Hiskiawan, SSi, MSi

NIP. 132 299 244

Agus Suprianto, SSi, MT

NIP. 132 162 507

Mengesahkan,

Dekan FMIPA Universitas Jember

Prof. Drs. Kusno, DEA, PhD

NIP. 131 592 357

## RINGKASAN

**Tuner Gitar Berbasis Mikrokontroler AT89S52**; Alfian Eka Putra, 021810201042, 59 halaman; Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Gitar adalah salah satu jenis alat musik berdawai apabila dipetik dapat menghasilkan nada yang harmonis. Gitar dapat ditala secara manual maupun dengan menggunakan alat bantu (tuner gitar). Setiap senar pada gitar mempunyai suatu nada dan juga frekuensi tertentu yang dijadikan sebagai acuan untuk menala gitar. Bagi pemula dalam melakukan proses penalaan gitar dapat menghabiskan banyak waktu dan kurang akurat. Hal ini akan menghambat pemula untuk lebih mahir dalam bermain gitar. Sebenarnya ide membuat tuner gitar ini termotivasi dari penelitian-penelitian sebelumnya. Melihat dari penelitian-penelitian sebelumnya, untuk lebih memudahkan para pemain gitar pemula memastikan hasil penalaannya menunjukkan angka yang benar, maka untuk penelitian yang akan dilakukan adalah mengubah tampilan *output* yang dihasilkan dengan menggunakan LCD (*Liquid Crystal Display*). Dengan adanya alat bantu untuk proses penalaan gitar seperti tuner gitar ini, dapat mengurangi kesalahan dalam melakukan proses penalaan gitar. Alat tuner gitar ini dibuat dari suatu kebutuhan untuk menyempurnakan keahlian para pemain gitar khususnya bagi pemula dalam proses menala gitarnya menjadi hasil yang standar.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengaplikasikan alat tuner gitar digital berbasis mikrokontroler AT89S52 dan untuk mendapatkan hasil pengukuran serta akurasi dari alat tuner gitar digital yang akan dibuat dibandingkan dengan data yang telah ada dengan menentukan frekuensi lewat *function generator*.



Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober 2008 sampai Februari 2009 di Laboratorium Elektronika dan Instrumentasi Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Penelitian ini diawali dengan merancang rangkaian penguat dari sumber sinyal input sampai dengan tampilannya berupa nada dari masing-masing senar gitar pada LCD. Selanjutnya dirangkai dan diuji/dikalibrasi dengan input dari *function generator*, sehingga terwujud alat tuner gitar berbasis mikrokontroler AT89S52. Pengujian alat dilakukan pada frekuensi 82,41 Hz untuk nada E senar nomor 6; 110,0 Hz untuk nada A senar nomor 5; 146,8 Hz untuk nada D senar nomor 4; 195,9 Hz untuk nada G senar nomor 3; 246,9 Hz untuk nada B senar nomor 2 dan 329,6 Hz untuk nada e senar nomor 1. Hasil kalibrasi didapatkan persamaan  $y = 0,9989x + 0,0608$ , dimana  $y$  adalah frekuensi yang didapat dari *function generator* dan  $x$  adalah frekuensi yang terbaca pada LCD. Hasil pengujian alat diperoleh tingkat ketelitian alat terendah pada frekuensi 195,9 Hz dan 329,6 Hz adalah 99,97%, sedangkan tingkat ketelitian alat tertinggi pada frekuensi 82,41 Hz; 146,8 Hz dan 246,9 Hz adalah 99,99%.

## PRAKATA

Segala puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Tuner Gitar Berbasis Mikrokontroler AT89S52*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Agung Tjahjo Nugroho, SSi, MPhill, selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus sebagai Dosen Pembimbing Akademik yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Ir. Misto, MSi, selaku Dosen Pembimbing Anggota, Agus Suprianto, SSi, MT dan Puguh Hiskiawan, SSi, MSi, selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam penulisan skripsi ini;
3. Bowo Eko Cahyono, SSi, MSi, selaku Ketua Jurusan Fisika;
4. Prof. Drs. Kusno, DEA, PhD, selaku Dekan FMIPA;
5. Para dosen-dosen Jurusan Fisika dan Jurusan lainnya yang telah banyak membimbing selama menjadi mahasiswa;
6. Seluruh staf karyawan dan teknisi di Jurusan Fisika dan Jurusan lainnya serta di lingkup Fakultas MIPA;
7. Amellia Reikatiffany yang selalu mendampingi, memberi semangat dan perhatian serta nasehat;
8. Hendra Kusuma, SSi, atas alat-alatnya, semangat, pengalaman dan nasehatnya, Makmun Wahyudi atas bantuannya selama penelitian, pengalaman dan nasehatnya;

9. Bapak dan ibu Hardi Setiawan atas perhatian dan nasehatnya serta tempat tinggalnya;
10. Galih Prati Wanggono, SSi , Sujadi Sastro, Masukaeri, Reza Rizki Febriandy, SSi, Indri Kismiati, Arief Rusli, Haris Kusaeri, Tri Saktika Aji dan semua teman-teman mahasiswa FMIPA yang turut membantu secara tidak langsung;
11. Piki Wihamdoyo, SSi, Moh. Nuril Kholbi, SSi, Adhitya Pratama, SSi, dan Bastomi, SSi, atas nasehat-nasehatnya;
12. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Februari 2009

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>PRAKATA</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
<b>1.1 Latar belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan masalah</b> .....	2
<b>1.3 Batasan masalah</b> .....	3
<b>1.4 Tujuan</b> .....	3
<b>1.5 Manfaat</b> .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
<b>2.1 Tuner Gitar</b> .....	4
<b>2.2 Hubungan Antara Frekuensi Dengan Nada</b> .....	4
<b>2.3 <i>Pick-up</i> atau Spul Gitar</b> .....	8

<b>2.4 Op-Amp (<i>Operasional Amplifier</i>/Penguat Operasional)</b> .....	10
<b>2.5 Komparator/Pembanding</b> .....	11
<b>2.6 Filter aktif (<i>Low Pass Filter</i>)</b> .....	13
<b>2.7 Multivibrator Monostabil</b> .....	13
<b>2.8 Mikrokontroler AT89S52</b> .....	15
2.8.1 Konfigurasi Mikrokontroler AT89S52 .....	17
2.8.2 Pengorganisasian Memori.....	21
<b>2.9 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)</b> .....	30
<b>2.10 Bahasa Pemrograman Mikrokontroler</b> .....	32
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b>	
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian</b> .....	33
<b>3.2 Alat dan Bahan</b> .....	33
<b>3.3 Rancangan Penelitian</b> .....	34
3.3.1 Perancangan Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....	35
3.3.2 Perancangan Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ) .....	41
<b>3.4 Teknik Pengambilan Data</b> .....	43
<b>3.5 Teknik Analisis Data</b> .....	44
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
<b>4.1 Analisa Data</b> .....	45
4.1.1 Hasil Pengujian.....	45
4.1.2 <i>Performance</i> Alat Tuner Gitar .....	47
4.1.3 Pengujian <i>Software</i> BASCOM-8051 .....	50
<b>4.2 Pembahasan</b> .....	51
<b>BAB 5. PENUTUP</b>	
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	56
<b>5.2 Saran</b> .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Frekuensi nada-nada berdasarkan standar $A_4 = 440$ Hz.....	6
Tabel 2.2 Frekuensi standar dari nada yang ditala didapat dari Persamaan (2.1).....	8
Tabel 2.3 Kapasitas memori mikrokontroler seri AT89X .....	25
Tabel 2.4 <i>Special Function Register</i> .....	30
Tabel 4.1 Pengukuran tegangan referensi untuk pembangkit tegangan pada rangkaiannya.....	45
Tabel 4.2 Pengukuran frekuensi dari input pada LCD alat tuner gitar .....	47
Tabel 4.3 Data pengukuran frekuensi dengan sumber <i>input</i> dari <i>function generator</i>	48
Tabel 4.4 Data dari hasil ralat .....	59

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Representasi nada-nada pada paranada.....	7
Gambar 2.2 Kawat <i>pick-up</i> /spul gitar .....	9
Gambar 2.3 <i>Pick-up</i> .....	9
Gambar 2.4 Sinyal yang dikuatkan amplitudonya .....	10
Gambar 2.5 Simbol Op-Amp .....	10
Gambar 2.6 Rangkaian Op-Amp <i>inverting</i> .....	11
Gambar 2.7 Rangkaian komparator .....	12
Gambar 2.8 Rangkaian untuk LPF.....	13
Gambar 2.9 Rangkaian <i>multivibrator monostabil</i> .....	14
Gambar 2.10 Mikrokontroler AT89S52.....	15
Gambar 2.11 Arsitektur AT89S52 .....	17
Gambar 2.12 Konfigurasi Kaki Mikrokontroler AT89S52.....	18
Gambar 2.13 Struktur memori MCS-51 .....	22
Gambar 2.14 Memori program .....	24
Gambar 2.15 Eksekusi memori program eksternal.....	25
Gambar 2.16 Pengaksesan memori data eksternal.....	26
Gambar 2.17 Data memori internal.....	26
Gambar 2.18 Blok <i>lower</i> 128.....	27
Gambar 2.19 Blok <i>upper</i> 128.....	28
Gambar 2.20 Peta memori mikrokontroler AT89S52 sebagai <i>Special Function Register (SFR)</i> .....	30
Gambar 2.21 LCD 2 x 16.....	30
Gambar 2.22 Fungsi pin-pin pada LCD.....	31

Gambar 2.23 Software BASCOM-8051 .....	32
Gambar 3.1 Diagram blok perancangan perangkat keras tuner gitar.....	35
Gambar 3.2 Rangkaian pick-up/spul gitar .....	37
Gambar 3.3 Rangkaian op-amp dan komparator .....	37
Gambar 3.4 Rangkaian <i>Multivibrator Monostabil</i> .....	38
Gambar 3.5 Konfigurasi pin-pin AT89S52.....	39
Gambar 3.6 <i>Schematic</i> LCD 2x16 ke mikrokontroler AT89S52.....	41
Gambar 3.7 Diagram alir pada program BASCOM-8051 sebagai konversi frekuensi.....	42
Gambar 3.6 Blok diagram pengujian rangkaian catu daya .....	43
Gambar 3.7 Blok diagram pengujian <i>function generator</i> dan <i>monostabil</i> .....	43
Gambar 4.1 Tampilan osiloskop dari sumber <i>input function generator</i> .....	46
Gambar 4.2 Grafik hasil perbandingan frekuensi .....	49
Gambar 4.3 Diagram alir untuk pengkalibrasian alat tuner gitar dengan <i>function generator</i> .....	50
Gambar 4.4 Bentuk gelombang dari gitar pada masing-masing rangkaian .....	52
Gambar 4.5 Diagram alir program BASCOM-8051 untuk menala gitar.....	55



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Perhitungan Ralat .....	60
B. Perhitungan <i>Range</i> pada Tiap Nada Senar Gitar .....	66
C. Bahasa Pemrograman .....	69
D. <i>Schematic</i> Alat Tuner Gitar .....	77
E. PCB Alat Tuner Gitar .....	79
F. Foto Penelitian .....	80
G. <i>Datasheet</i> AT89S52 .....	81