

**PERANCANGAN ALAT PENALA GITAR (*GUITAR TUNER*)
BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**ROBBY SETIADI
0614 3033 1189**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2017**

**PERANCANGAN ALAT PENALA GITAR (*GUITAR TUNER*)
BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**ROBBY SETIADI
0614 3033 1189**

Pembimbing I,

Menyetujui,

Pembimbing II,

**Nasron, S.T., M.T
NIP. 196808221993031001**

**RA. Halimatussa'diyah, S.T., M.Kom
NIP. 197406022005012002**

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro,**

**Ketua Program Studi
DIII Teknik Telekomunikasi,**

**Yudi Wijanarko, S.T., M.T
NIP. 196705111992031003**

**Ciksadan, S.T., M.Kom
NIP.196809071993031003**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Robby Setiadi
NIM : 0614 3033 1189
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Laporan Akhir yang telah saya buat ini dengan judul **"Perancangan Alat Penala Gitar (*Guitar Tuner*) Berbasis *Arduino Mega 2560*"** adalah benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan duplikasi, serta tidak mengutip sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali yang telah disebutkan sumbernya.

Palembang, Juli 2017

Penulis



Robby Setiadi

Motto

“Sebaik-baik Manusia adalah Manusia yang dapat memanusiakan Manusia”

“Semakin kamu belajar dan semakin kamu tahu, maka kamu akan semakin sadar jika pada awalnya kamu tidak tahu apa-apa”

“Semakin banyak ilmu maka kamu akan semakin jujur, karena kebohongan hanya akan menyelamatkanmu sementara”

“Belajarlah meski kamu tahu jika mencari ilmu itu membosankan, beribadahlah meski kamu tahu mempertahankan keimanan itu membosankan dibandingkan mencari aman. Hingga pada akhirnya kamu bisa memposisikan ilmumu dibelakang keimananmu”

Karya ini kupersembahkan kepada :

- *ALLAH SWT*
- *Keluarga besarku yang menjadi sumber penyemangat utama dalam penyelesaian tugas ini, khususnya kedua orang tuaku, Ayahanda Habibullah dan Ibunda Yuliam yang selalu ada dan konsisten dalam menanamkan harapan dan doa untuk masa depanku*
- *Seluruh dosen Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi dan terkhusus kepada kedua dosen pembimbingku, Bapak Nasron, S.T.,M.T dan Ibu RA.Halimatussa'diyah, S.T.,M.Kom yang selalu memberikan dukungan moril dan sumbangsih dalam penyelesaian laporan akhir ini*
- *Teman-teman DIII Teknik Telekomunikasi Angkatan 2014*
- *Teman-teman dari Komunitas Teater Bingkai dan Kosong Sembilan yang telah membantu*
- *Politeknik Negeri Sriwijaya*

ABSTRAK

**PERANCANGAN ALAT PENALA GITAR (*GUITAR TUNER*) BERBASIS
ARDUINO MEGA 2560
(2017: xiii : 74 Halaman + 41 Gambar + 9 Tabel + 12 Lampiran)**

**ROBBY SETIADI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Gitar merupakan sebuah alat musik berdawai yang dimainkan dengan cara dipetik. Dalam kehidupan sehari-hari sering ditemukan orang-orang yang bermain gitar tetapi sebagian besar dari mereka tidak dapat menala gitarnya dengan akurat. Pada saat ini telah dijumpai alat penala gitar di pasaran namun alat ini masih tidak mampu digunakan pada pengguna yang memiliki keterbatasan dalam penglihatan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka muncullah suatu solusi untuk merancang sendiri alat penala gitar yang juga dapat digunakan bagi pengguna yang memiliki keterbatasan di dalam penglihatan. Didalam merancang alat ini digunakan sebuah mikrokontroler yaitu Arduino Mega 2560 yang berfungsi sebagai pengendali utama dalam menjalankan perintah alat, selain itu dirancang sebuah rangkaian *Operational Amplifier* yang berfungsi untuk memperkuat sinyal yang masuk ke alat dari senar gitar dan terakhir dipasang indikator berupa LED, *Seven Segment* dan *Buzzer* memiliki peranan tersendiri. LED digunakan sebagai penanda keakurasian frekuensi nada, *Seven Segment* berfungsi untuk menampilkan tampilan visual berupa huruf nada, dan *Buzzer* berfungsi sebagai penanda jika frekuensi nada telah tepat yang keluarannya berupa suara.

Kata Kunci : Gitar, Arduino, *Operational Amplifier*, LED, *Seven Segment*, *Buzzer*.

ABSTRACT

**DESIGN OF GUITAR TUNER DEVICE BASED ARDUINO MEGA 2560
(2017: xiii : 74 Pages + 41 Images + 9 Tables + 12 Attachments)**

**ROBBY SETIADI
ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT
STUDY PROGRAM IN TELECOMMUNICATION ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA**

Guitar is a stringed instrument that played by picking. In daily life, we often found some people that playing guitar but most of them can't tune it accurately. Nowadays, we've found a guitar tuner at the music store but it is still not able to be used on users who have limitations in vision. Based on these problems then comes a solution to designing a guitar tuning device that can also be used for users who have limitations in their vision. In designing this device we use a microcontroller of Arduino Mega 2560 as the main controller in running the command tool. Besides, we also designing an Operational Amplifier circuit which has a function amplify the signal that comes into the tool from the string guitar, and the last part we put up some output are LEDs, Seven Segment and Buzzer which has its own role. LED as a marker of the frequency accuracy of the tone, Seven Segment serves to display the visual appearance of the letters, and Buzzer serves as a marker if the tone frequency has accurated which has the output of sound.

Keywords : Guitar, Arduino, Operational Amplifier, LED, Seven Segment, Buzzer.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir dengan judul **“Perancangan Alat Penala Gitar (*Guitar Tuner*) Berbasis Arduino Mega 2560”**.

Adapun tujuan dari penulisan Laporan Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Diploma III (tiga) di Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak berupa bimbingan, petunjuk, keterangan, dan data, baik yang diberikan secara tertulis maupun secara lisan. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini, dengan tulus dan ikhlas penulis mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan dan kesempatan yang telah diberikan oleh berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Nasron, S.T., M.T** selaku dosen pembimbing I dalam penulisan Laporan Akhir ini. Terima kasih atas kritik dan saran yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan ini dengan lebih baik.
2. Ibu **RA. Halimatussa'diyah, S.T., M.Kom** selaku dosen pembimbing II yang senantiasa meluangkan waktu untuk konsultasi mengenai penyelesaian Laporan ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung serta membantu hingga Laporan Akhir ini dapat diselesaikan, terutama kepada :

1. Bapak **DR.Dipl. Ing. Ahmad Taqwa.,M.T.**, selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
2. Bapak **Yudi Wijanarko,S.T.,M.T.**, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak **Herman Yani,S.T.,M.Eng** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

4. Bapak **Ciksadan, S.T., M.Kom.**, selaku Ketua Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Seluruh staf pengajar dan instruktur Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
6. Kedua Orang tua saya, Ayahanda Habibullah dan Ibunda Yuliam serta saudara-saudara saya Andhika Saputra dan Frans Asmara yang selalu mendo'akan dan memberikan banyak motivasi secara moril dan materil.
7. Teman-teman saya dari komunitas Teater Bingkai dan KosongSembilan yang selalu mendukung dan membantu dalam bentuk moril dan materil.
8. Seluruh teman-teman Teknik Telekomunikasi Angkatan 2014 khususnya di kelas 6 TA.

Penulis menyadari bahwa Laporan Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu Kritik dan Saran yang bersifat membangun sangat diharapkan oleh penulis demi kebaikan dan kesempurnaan penyusun Laporan Akhir di masa yang akan datang.

Pada akhirnya penulis menyampaikan permintaan maaf yang setulus-tulusnya dan kepada Allah SWT mohon ampun. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan dapat dijadikan referensi bagi semua pihak khususnya mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi.

Palembang, Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metodologi Penulisan	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gitar	5
2.1.1 Pengertian Gitar	5
2.1.2 Jenis-Jenis Gitar	5
2.1.2.1 Gitar Akustik	5
2.1.2.2 Gitar Elektrik	6
2.1.3 Bagian-Bagian Gitar	6
2.1.4 Tala Standar Gitar	8
2.1.5 <i>Pickup</i> Gitar	9
2.2 <i>Operational Amplifier</i> (Op-Amp)	9
2.2.1 IC TL082	11
2.3 <i>Light Emitting Diode</i> (LED)	12
2.3.1 Cara Kerja LED	13
2.4 <i>Seven Segment</i>	14
2.4.1 Jenis-Jenis <i>Seven Segment</i>	15
2.5 Baterai	16
2.6 <i>Powerbank</i>	16
2.7 Perangkat Arduino	17
2.7.1 Arduino Mega 2560	18
2.8 <i>Buzzer</i>	20

BAB III PERANCANGAN ALAT	21
3.1 Tujuan Perancangan	21
3.2 Pembuatan Blok Diagram	21
3.3 Langkah-Langkah Perancangan	24
3.4 Perancangan Elektronik	24
3.4.1 Desain dan Skema Rangkaian	25
3.4.2 Rangkaian Penguat Tidak Membalik (<i>Operational Amplifier Non Inverting</i>)	27
3.4.3 Rangkaian Arduino Mega 2560	29
3.4.4 Pemilihan Alat, Bahan dan Komponen	29
3.4.5 Pembuatan dan Pencetakan <i>Layout</i> Rangkaian Pada Papan PCB	31
3.5 Perancangan Program	34
3.5.1 <i>Flowchart</i> Sistem	34
3.5.2 Penginstalan <i>Software</i> Arduino	35
3.6 Perancangan Mekanik	39
 BAB IV PEMBAHASAN	 41
4.1 Tujuan Pengukuran	41
4.2 Uji Coba Alat	41
4.2.1 Alat-Alat Ukur Yang Digunakan	41
4.2.2 Langkah-Langkah Pengukuran	42
4.3 Pengujian Kalibrasi Frekuensi Nada Dasar Pada Program Arduino	42
4.4 Titik-Titik Pengukuran Pada Rangkaian	56
4.5 Data Hasil Pengukuran	57
4.5.1 Hasil Pengukuran TP1	57
4.5.2 Hasil Pengukuran TP2	59
4.5.3 Hasil Pengukuran TP3	62
4.6 Pengujian Tampilan <i>Seven Segment</i>	64
4.7 Analisa Hasil Pengukuran	67
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 71
5.1 Kesimpulan	71
5.2 Saran	72
 DAFTAR PUSTAKA	 73
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
2.1	Gitar Akustik	5
2.2	Gitar Elektrik	6
2.3	Bagian-Bagian Gitar	7
2.4	Titinada dan Frekuensi Pada Senar Gitar Saat <i>String</i> Ditekan	9
2.5	<i>Pickup</i> Gitar	9
2.6	Simbol Op-Amp	10
2.7	Komponen IC TL082	11
2.8	(a) Rangkaian IC TL082, (b) Konfigurasi Pin IC TL082	12
2.9	Bentuk dan Simbol LED	13
2.10	Polaritas LED	13
2.11	Tampilan <i>Seven Segment</i>	14
2.12	(a) <i>Common</i> Katoda (b) <i>Common</i> Anoda	15
2.13	Macam-Macam Baterai	16
2.14	<i>Powerbank</i>	17
2.15	Arduino Mega 2560	19
2.16	Bentuk, Struktur, dan Simbol <i>Buzzer</i>	20
3.1	Blok Diagram Rangkaian Alat Penala Gitar (<i>Guitar Tuner</i>)	22
3.2	Desain Lengkap Rangkaian Alat Penala Gitar (<i>Guitar Tuner</i>)	25
3.3	Skema Rangkaian Lengkap Alat Penala Gitar (<i>Guitar Tuner</i>)	26
3.4	Skema Rangkaian <i>Operational Amplifier Non Inverting</i>	28
3.5	Skema Rangkaian Arduino Mega 2560 Beserta <i>Outputnya</i>	29
3.6	<i>Layout</i> Rangkaian <i>Operational Amplifier Non Inverting</i>	32
3.7	Tata Letak Komponen Rangkaian <i>Operational Amplifier Non Inverting</i>	33
3.8	<i>Flowchart</i> Sistem Alat Penala Gitar (<i>Guitar Tuner</i>)	35
3.9	Tahap Instalasi Program 1	36
3.10	Tahap Instalasi Program 2	36
3.11	Tahap Instalasi Program 3	37
3.12	Tahap Instalasi Program 4	37
3.13	Tahap Instalasi Program 5	38
3.14	Tahap Instalasi Program 6	38
3.15	Tahap Instalasi Program 7	39
3.16	Tahap Instalasi Program 8	39
3.17	Desain Mekanik Alat Penala Gitar (<i>Guitar Tuner</i>)	40
4.1	Hasil Data Kalibrasi Pada Nada A	44
4.2	Hasil Data Kalibrasi Pada Nada B	46
4.3	Hasil Data Kalibrasi Pada Nada C	48
4.4	Hasil Data Kalibrasi Pada Nada D	49
4.5	Hasil Data Kalibrasi Pada Nada E	51
4.6	Hasil Data Kalibrasi Pada Nada F	52
4.7	Hasil Data Kalibrasi Pada Nada G	54
4.8	Titik-Titik Uji Pada Rangkaian Alat Penala Gitar (<i>Guitar Tuner</i>) ... Berdasarkan Arduino Mega 2560	56

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Titinada dan Frekuensi Pada Senar Gitar Saat <i>Open String</i>	8
2.2	Spesifikasi Arduino Mega 2560	19
3.1	Daftar Alat dan Bahan	30
3.2	Daftar Komponen	31
4.1	Perbandingan Data Frekuensi Hasil Pengukuran dan Data Frekuensi Standar	55
4.2	Data Pengukuran Sinyal <i>Input Operational Amplifier Non Inverting</i> Saat Senar Dipetik	58
4.3	Data Pengukuran Sinyal <i>Output Operational Amplifier Non Inverting</i> Saat Senar Dipetik	60
4.4	Data Pengukuran Sinyal Pada Rangkaian <i>DC Offset</i>	63
4.5	Hasil Pengujian Tampilan <i>Seven Segment</i>	65

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 2** Surat Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 3** Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing I
- Lampiran 4** Lembar Konsultasi Laporan Akhir Pembimbing II
- Lampiran 5** Surat Permohonan Peminjaman Alat
- Lampiran 6** Lembar Progress Kemajuan Laporan Akhir
- Lampiran 7** Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 8** Lembar Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 9** Lembar Penyerahan Alat
- Lampiran 10** Listing Program Alat
- Lampiran 11** Datasheet Arduino Mega 2560
- Lampiran 12** Datasheet IC TL082