

# **AUDIOMETER BERBASIS ARDUINO UNO R3**

## **TUGAS AKHIR**

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk Memenuhi  
Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)  
Program Studi D3 Teknik Elektromedik



Oleh:

**MIFTAH IBRAHIM**

**20153010091**

**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTROMEDIK  
PROGRAM VOKASI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2018**

## **PERNYATAAN**

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar kesarjanaan pada suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini serta disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 September 2018

Yang menyatakan,

Miftah Ibrahim

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

“BEKERJA DENGAN IKHLAS AKAN TERASA LEBIH RINGAN DARI  
PADA BEKERJA KARENE KERTAS”

“HIDUP INI PILIHAN, SETIAP PILIHAN ADA KONSEKUENSINYA.  
APAPUN ITU NIKMATI SAJA”

### **TUGAS AKHIR INI SAYA PERSEMBAHKAN KEPADA :**

- ✓ ALLAH SWT
- ✓ NABI MUHAMMAD SAW
- ✓ ORANG TUA DAN SELURUH KELUARGA BESAR
- ✓ KEPADA DOSEN PEMBIMBING 1 DAN DOSEN PEMBIMBING 2
- ✓ KELUARGA BESAR TEM C
- ✓ TEMAN TEMAN ELEKTROMEDIK ANGKATAN 2015

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGUJI</b> .....	<b>iii</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABSTRAC</b> .....	<b>xiii</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	<b>1</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>2</b>
1.3 Batasan Masalah.....	<b>2</b>
1.4 Tujuan.....	<b>3</b>
1.4.1 Tujuan Umum.....	<b>3</b>
1.4.2 Tujuan Khusus.....	<b>3</b>
1.5 Manfaat.....	<b>3</b>
1.5.1 Manfaat Umum.....	<b>3</b>
1.5.2 Manfaat Praktis.....	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Penelitian Terdahulu.....	<b>4</b>
2.2 Dasar Teori.....	<b>6</b>
2.2.1 Anatomi Telinga.....	<b>6</b>
2.2.2 Spektrum Bunyi.....	<b>8</b>
2.2.3 Arduino Uno R3.....	<b>9</b>
2.2.3 <i>Integrated Circuit (IC) XR2006</i> .....	<b>10</b>
2.2.4 <i>Liquid Crystal Display (LCD)16x2</i> .....	<b>11</b>

2.2.5	Modul SD Card .....	11
2.2.5	Headhpone .....	12
2.2.6	Jenis dan Tingkatan Gangguan Pendengaran .....	12
2.2.6	Rumus Statistik.....	14
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>14</b>
3.1	Diagram Blok Sistem.....	<b>15</b>
3.2	Diagram Alir Proses/Program .....	<b>17</b>
3.3	Diagram Mekanis Sistem .....	<b>18</b>
3.4	Alat dan Komponen.....	<b>18</b>
3.4.1	Alat .....	18
3.4.2	Komponen .....	18
3.5	Rangkaian Modul .....	<b>20</b>
3.5.1	Rangkaian <i>Power Supply</i> .....	20
3.5.2	Rangkaian <i>Minimum System</i> .....	21
3.5.3	Rangkaian LCD .....	22
3.5.4	Rangkaian Pembangkit Frekuensi .....	23
3.5.5	Rangkaian <i>Amplifier</i> .....	24
3.5.6	Modul SD card .....	28
3.6	Pembuatan <i>Lay Out</i> .....	<b>28</b>
3.7	<i>Listing</i> Program .....	<b>30</b>
3.7.1	<i>Listing</i> program <i>library</i> .....	<b>30</b>
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>34</b>
4.1	Spesifikasi Alat.....	<b>34</b>
4.1.1	Standar Operasional Prosedur Alat.....	35
4.2	Pengujian Alat .....	<b>35</b>
4.2.1	Spesifikasi Alat Pembanding .....	35
4.2.2	Pengukuran Frekuensi pada Alat .....	36
4.2.3	Pengukuran Intensitas Suara (dB) pada Alat .....	51
4.3	Pengujian pada Pasien.....	<b>56</b>
4.4	Uraian Hasil Pengujian .....	<b>60</b>
4.5	Hasil Data yang Tersimpan pada SD Card .....	<b>61</b>

4.6	Contoh Lembar Audiogram .....	62
4.7	Kelebihan dan Kekurangan .....	63
4.7.1	Kelebihan .....	63
4.4.2	Kekurangan .....	64
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>65</b>
5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran .....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>66</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Anatomi telinga [6].	6
Gambar 2. 2 Bentuk <i>hardware</i> arduino uno R3 [9].	9
Gambar 2. 3 Gambar IC XR 2206	10
Gambar 2. 4 LCD 16x2 [12].	10
Gambar 2. 5 Modul SD Card	<b>11</b>
Gambar 3. 1 Blok diagram audiometer berbasis arduino uno R3.	14
Gambar 3. 2 Diagram alir audiometer berbasis arduino uno R3	16
Gambar 3. 3 Diagram mekanis audiometer berbasis arduino uno R3	17
Gambar 3. 4 Rangkaian <i>Power Supply</i> .	20
Gambar 3. 5 Rangkaian <i>Minimum System</i> .	21
Gambar 3. 6 Rangkaian LCD	22
Gambar 3. 7 Rangkaian Pembangkit Frekuensi	23
Gambar 3. 8 Rangkaian Amplifier	24
Gambar 3. 9 Bentuk gelombang pada <i>test point 1</i>	26
Gambar 3. 10 Bentuk gelombang pada <i>test point 2</i>	26
Gambar 3. 11 Bentuk gelombang pada <i>test point 3</i>	27
Gambar 3. 12 Modul SD Card	28
Gambar 3. 13 <i>Lay Out</i> Pembangkit Frekuensi.	28
Gambar 3. 14 <i>Lay Out</i> Minimum Sistem	29
Gambar 3. 15 <i>Lay Out</i> SD Card	29
Gambar 3. 16 <i>Lay Out</i> Power Supply	29
Gambar 3. 17 <i>Lay Out</i> LCD	29
Gambar 3. 18 <i>Lay Out</i> Amplifier	<b>30</b>
Gambar 4. 1 Alat Tugas Akhir	34
Gambar 4. 2 Osiloskop	36
Gambar 4. 3 Grafik Frekuensi 125 Hz	37
Gambar 4. 4 Bentuk gelombang frekuensi 125 Hz	38
Gambar 4. 5 Grafik Frekuensi 250 Hz	39
Gambar 4. 6 Bentuk gelombang frekuensi 250 Hz	39
Gambar 4. 7 Grafik Frekuensi 500 Hz	40
Gambar 4. 8 Bentuk gelombang frekuensi 500 Hz	41
Gambar 4. 9 Grafik Frekuensi 1000 Hz	42
Gambar 4. 10 Bentuk gelombang frekuensi 1000 Hz	42
Gambar 4. 11 Grafik Frekuensi 2000 Hz	43
Gambar 4. 12 Bentuk gelombang frekuensi 2000 Hz	44
Gambar 4. 13 Grafik Frekuensi 4000 Hz	45
Gambar 4. 14 Bentuk gelombang frekuensi 4000 Hz	45
Gambar 4. 15 Grafik Frekuensi 8000 Hz	46

Gambar 4. 16 Bentuk gelombang frekuensi 8000 Hz.....	47
Gambar 4. 17 Grafik Frekuensi pada 10 dB.....	48
Gambar 4. 18 Grafik frekuensi pada 50 dB.....	49
Gambar 4. 19 Grafik pengukuran frekuensi pada 90 dB.....	50
Gambar 4. 20 Grafik frekuensi keseluruhan.....	51
Gambar 4. 21 Grafik nilai dB.....	52
Gambar 4. 22 Tampilan data yang tersimpan pada SD <i>card</i> .....	61
Gambar 4. 23 Lembar Audiogram.....	62
Gambar 4. 24 Audiogram yang sudah diisi hasil tes.....	63



## DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat yang digunakan .....	18
Tabel 3. 2 Komponen yang digunakan.....	19
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Frekuensi 125 Hz .....	37
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Frekuensi 250 Hz .....	38
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Frekuensi 500 Hz .....	40
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Frekuensi 1000 Hz .....	41
Tabel 4. 5 Hasil Pengukuran Frekuensi 2000 Hz .....	43
Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran Frekuensi 4000 Hz .....	44
Tabel 4. 7 Hasil Pengukuran Frekuensi 8000 Hz .....	46
Tabel 4. 8 Tabel pengukuran frekuensi pada 10 dB .....	47
Tabel 4. 9 Tabel Pengukuran Frekuensi pada 50 dB .....	48
Tabel 4. 10 Tabel pengukuran frekuensi pada 90 dB.....	49
Tabel 4. 11 Kesimpulan pengujian frekuensi .....	50
Tabel 4. 12 Hasil Pengukuran Intensitas Suara .....	52
Tabel 4. 13 Tabel nilai tegangan pada 125 Hz .....	53
Tabel 4. 14 Tabel nilai tegangan pada 250 Hz .....	54
Tabel 4. 15 Tabel pengukuran tegangan pada frekuensi 500 Hz.....	54
Tabel 4. 16 Tabel pengukuran tegangan pada frekuensi 1000 Hz.....	55
Tabel 4. 17 Tabel pengukuran tegangan pada frekuensi 2000 Hz.....	55
Tabel 4. 18 Tabel pengukuran tegangan pada frekuensi 4000 .....	56
Tabel 4. 19 Tabel pengukuran tegangan pada frekuensi 8000 Hz.....	56
Tabel 4. 20 Tabel Data Pengujian pada 125 Hz .....	57
Tabel 4. 21 Tabel Data Pengujian pada Frekuensi 4000 Hz .....	58
Tabel 4. 22 Tabel Data Pengujian Pada Frekuensi 4000 Hz .....	59
Tabel 4. 23 Hasil analisis data frekuensi .....	60

