

**LAPORAN TUGAS AKHIR  
STETOSKOP ELEKTRONIK BERBASIS WIRELESS UNTUK  
AUSKULTASI JANTUNG DENGAN TAMPILAN ANDROID**



**Oleh :**

**MOCHAMAD KHAMIM JAZULI**

**NIM. P27838018005**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA  
SURABAYA  
2021**

**STETOSKOP ELEKTRONIK BERBASIS  
WIRELESS UNTUK AUSKULTASI JANTUNG  
DENGAN TAMPILAN ANDROID**

**Karya Tulis Ilmiah Ini Adalah Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III  
Teknologi Elektro-medis  
Jurusan Teknologi Elektro-medis Politeknik Kesehatan  
Kemenkes Surabaya**

**Oleh :**

**MOCHAMAD KHAMIM JAZULI**

**NIM. P27838018005**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III  
JURUSAN TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS  
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA  
SURABAYA  
2021**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**STETOSKOP ELEKTRONIK BERBASIS**  
**WIRELESS UNTUK AUSKULTASI JANTUNG**  
**DENGAN TAMPILAN ANDROID**

**Karya Tulis Ilmiah Ini Adalah Salah Satu Syarat Untuk**  
**Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III**  
**Teknologi Elektro-medis**  
**Jurusan Teknologi Elektro-medis Politeknik Kesehatan**  
**Kemenkes Surabaya**  
**Menyetujui,**

**Pembimbing I**



**Muhammad Ridha M, ST., M. Si**  
**NIP. 19810413 200312 1 002**

**Pembimbing II**



**Hj. Endang Dian S, ST, MT**  
**NIP. 19760727 199803 2 001**

**Mengetahui,**  
**Jurusan Teknik Elektromedik Politeknik Kesehatan**  
**Kemenkes Surabaya**  
**Ketua,**



  
**Anindjar Pudji, ST, MT**

**NIP. 19650517 198903 2 001**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI STETOSKOP  
ELEKTRONIK BERBASIS WIRELESS UNTUK  
AUSKULTASI JANTUNG DENGAN TAMPILAN  
ANDROID**

**Telah Diuji Dan Disahkan Sebagai Persyaratan  
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma  
III Teknologi Elektro-medis Pada Bulan Juni Tahun  
2021 Mengesahkan :**

**1. Ketua Penguji**

**Nama : H. Torib Hamzah. M.Pd  
NIP : 19670910 200604 1 002**

**Tandatangan :**

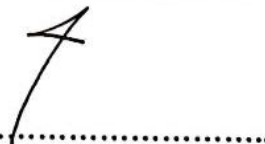


.....

**2. Anggota Penguji I**

**Nama : Muhammad Ridha M, ST., M. Si  
NIP : 19810413 200312 1 002**

**Tandatangan :**



.....

**3. Anggota Penguji II**

**Nama : Hj. Endang Dian S, ST, MT**  
**NIP : 19760727 199803 2 001**

**Tandatangan :**



.....

**4. Anggota Penguji III**

**Nama : Ir. Priyambada Cahya N, MT**  
**NIP : 19670719 199803 1 002**

**Tandatangan :**

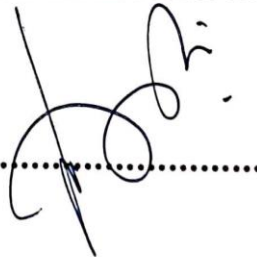


.....

**5. Anggota Penguji IV**

**Nama : Dyah Titisari ST. M.Eng**  
**NIP : 19800611 200501 2 004**

**Tandatangan :**



.....

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan barokahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Stetoskop Elektronik Berbasis *Wireless* untuk Auskultasi Jantung dengan Tampilan Android”.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan skripsi ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Ibu dan Ayah yang memberikan kasih sayang, bimbingan, dukungan moral dan do'a selama ini. Serta Adik perempuan Ni'matul Laili yang menjadi penyemangat dan penghibur saat keadaan susah dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Andjar Pudji Astuti, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknologi Elektro-medis yang memberikan izin kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Dyah Titisari. ST, M. Eng selaku Ketua Program Studi D-3 Teknologi Elektro-medis yang

memberikan izin kepada penulis untuk belajar. Dan Para Dosen Teknologi Elektro-medis yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

4. M. Ridha Mak'ruf, ST, M.Si selaku kepala Lab Diagnostik Lanjut dan selaku pembimbing tugas akhir, terimakasih telah memberikan banyak masukan saran dan semangat serta mengizinkan untuk menghuni lab Diag sebagai tempat pengerjaan tugas akhir.
5. Teman – teman dan para alumni Teknologi Elektro-medis yang senantiasa memberikan semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.
6. Teman – teman EM 24 yang telah memberikan semangat dan harapan selama menempuh studi ini, semoga kebersamaan ini tidak akan pernah berakhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, semoga tulisan ini dapat

memberikan manfaat dan memberikan wawasan tambahan bagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Surabaya, Juni 2021

Mochamad Khamim Jazuli



# DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Batasan Masalah	5
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.4.1 Tujuan Umum	6
1.4.2 Tujuan Khusus	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.5.1 Manfaat Teoritis	6
1.5.2 Manfaat Praktis	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Studi Pustaka	7
2.1.1 Pengembangan Alat Stetoskop Elektronik	7

2.2	Teori Suara Jantung	8
2.3	Sinyal Suara Jantung	10
2.4	Stetoskop	12
2.5	Arduino	14
2.6	Mic Condensor	15
2.7	Android	16

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1	Diagram Blok Sistem	19
3.2	Diagram Alir Program	20
3.2.1	Diagram Alir Program Mikrokontroler	20
3.2.2	Diagram Alir Program Android	21
3.3	Diagram Mekanis	22
3.4	Alat dan Bahan	22
3.4.1	Alat	22
3.4.2	Bahan	23
3.5	Desain Penelitian	23
3.6	Jenis Penelitian	23
3.7	Variabel Penelitian	24
3.7.1	Variabel Bebas	24
3.7.2	Variabel Terikat	24
3.7.3	Variabel Terkendali	24
3.8	Definisi Operasional Variabel	24
3.8.1	Definisi Operasional	24
3.9	Urutan Kegiatan	24
3.10	Jadwal Kegiatan	27

## **BAB IV HASIL PENGUKURAN**

4.1	Hasil Rangkaian Analog dan Modul	29
4.2	Hasil Pengukuran Rangkaian	30
4.2.1	Sadapan Mic Condensor pada membrane Stetoskop	31
4.2.2	Hasil Pengukuran Test Point pada Rangkaian Penguat awal ( <i>Pre-Amp</i> )	31
4.2.3	Hasil Pengukuran <i>Test Point</i> Pada Rangkaian Filter	34
4.2.4	Hasil Pengukuran <i>Test Point</i> Pada Rangkaian <i>Gain</i>	35
4.2.5	Hasil Pengukuran <i>Test Point</i> Sinyal diSerial Ploter Pada Arduino	35
4.3	Hasil Perbandingan nilai BPM pada Tampilan TFT dengan Perhitungan	36
4.3.1	Pasien 1	37
4.3.2	Pasien 2	37
4.3.3	Pasien 3	38
4.3.4	Pasien 4	39
4.3.5	Pasien 5	41
4.4	Hasil Pengukuran jarak Bluetooth terhadap tampilan pada layar android	42
4.4.1	Jarak 1 M	42
4.4.2	Jarak 3 M	43
4.4.3	Jarak 5 M	44
4.4.4	Jarak 7 M	45
4.4.5	Jarak 9 M	46

## **BAB V PEMBAHASAN**

5.1	Pembahasan Rangkaian dan Software	49
5.1.1	Modul Rangkaian Penguat Awal ( <i>Pre-Amp</i> )	50
5.1.2	Modul Rangkaian Filter Aktif -40 dB	51
5.1.3	Modul Rangkaian Gain	53
5.1.4	Modul Rangkaian Adder	54
5.2	Program	55
5.3	Nextion	58
5.3.1	Pengaturan tampilan pada <i>nextion editor</i> halaman 1	58
5.3.2	Pengaturan tampilan pada <i>nextion editor</i> halaman 2	59
5.3.3	Pengaturan tampilan pada <i>nextion editor</i> halaman 3	59
5.4	Android	60
5.5	Hasil Pengujian terhadap Responden	62
5.6	Kinerja Sistem Keseluruhan	64

## **BAB VI PENUTUP**

6.1	Kesimpulan	69
6.2	Saran	70

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN**

## **DAFTAR GAMBAR**

2.1	Tata Letak Pengambilan Suara Jantung	10
2.2	Karakteristik Sinyal Suara Jantung	11
2.3	Stetoskop Akustik	14
2.4	Arduino	15
2.5	Mic Condenser	16
2.6	Android	17
3.1	Diagram Blok Sistem	19
3.2	Diagram Alir Program Mikrokontroler	20
3.3	Diagram Alir Program Android	21
3.4	Diagram Mekanik Alat	22
4.1	Rangkaian Analog	29
4.2	Modul Stetoakop Elektronik	29
4.3	Output Sinyal Mic Condensor	30
4.2	Output Sinyal Rangkaian Penguat Non Inverting	31
4.3	Output Sinyal Filter HPF	32
4.4	Output Sinyal Filter LPF	34
4.5	Output Sinyal Rangkaian Gain	33

4.6	Output Sinyal Pada Serial Ploter Arduino	35
4.7	Pengambilan Data pada Responden 1	34
4.8	Pengambilan Data pada Responden 2	36
4.9	Pengambilan Data pada Responden 3	37
4.10	Pengambilan Data pada Responden 4	38
4.11	Pengambilan Data pada Responden 5	41
4.12	Data koneksi bluetooth pada jarak 1 M dari tampilan alat	42
4.13	Data koneksi bluetooth pada jarak 1 M dari tampilan android	43
4.14	Data koneksi bluetooth pada jarak 3 M dari tampilan alat	43
4.15	Data koneksi bluetooth pada jarak 3 M dari tampilan android	44
4.16	Data koneksi bluetooth pada jarak 5 M dari tampilan alat	44
4.17	Data koneksi bluetooth pada jarak 5 M dari tampilan android	45
4.18	Data koneksi bluetooth pada jarak 7 M dari tampilan alat	45
4.19	Data koneksi bluetooth pada jarak 7 M dari tampilan android	46
4.20	Data koneksi bluetooth pada jarak 9 M dari tampilan alat	46
4.21	Data koneksi bluetooth pada jarak 9 M dari tampilan android	47
5.1	Rangkaian Inverting Amplifier	49

5.2	Rangkaian Filter HPF -40 dB	51
5.3	Rangkaian Filter LPF -40 dB	52
5.4	Rangkaian Inverting Amplifier	53
5.5	Rangkaian Adder	54
5.6	Tampilan Nextion Editor Halaman 1	58
5..7	Tampilan Nextion Editor Halaman 2	59
5.8	Tampilan Nextion Editor Halaman 3	59
5.9	Tampilan pengaturan Bluetooth	60
5.10	Tampilan pengaturan koneksi Bluetooth pada aplikasi	61
5.11	Tampilan Halaman Utama pada Aplikasi	62

## DAFTAR TABEL

3.4	Jadwal Kegiatan	28
4.1	Pengukuran Filter HPF Jantung	32
4.2	Pengukuran Filter LPF Jantung	33
4.3	Tabel Perbandingan Perhitungan dan Tampilan BPM Responden 1	36
4.4	Tabel Perbandingan Perhitungan dan Tampilan BPM Responden 2	37
4.5	Tabel Perbandingan Perhitungan dan Tampilan BPM Responden 3	39
4.6	Tabel Perbandingan Perhitungan dan Tampilan BPM Responden 4	40
4.7	Tabel Perbandingan Perhitungan dan Tampilan BPM Responden 5	41