

LAPORAN TUGAS AKHIR
APNEA MONITOR BERBASIS BLUETOOTH
TAMPIL SINYAL ANDROID



Oleh :

ULIL ALBHI RAMADHANI

NIM. P27838018011

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

2021

**LEMBAR PERSETUJUAN
APNEA MONITOR BERBASIS BLUETOOTH
TAMPIL SINYAL 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

Pembimbing II



Dr. I Dewa G.H. Wisana, ST, MT
NIP. 19750402 199903 1 002



Ir. Priyambada C. Nugraha, MT
NIP. 19670719 199803 1 002

**Mengetahui,
Jurusan Teknologi Elektro-medis Politeknik
Kesehatan Kemenkes Surabaya
Ketua,**



(Hi. Andjar Pudji, ST, MT)
NIP. 19650517 198903 2 001

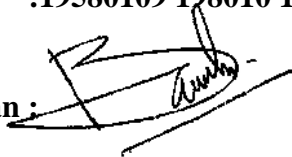
**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI APNEA
MONITOR BERBASIS BLUETOOTH TAMPIL
SINYAL ANDROID**

**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 : Prof. Dr. Ir. H.Bambang
Guruh Irianto, AIM, MM**
NIP :19580109 198010 1 001

Tandatangan :



.....

2. Anggota Penguji I

**Nama : Dr. I Dewa Gede Hari
Wisana, ST, MT**
NIP : 19750402 199903 1 002

Tandatangan :



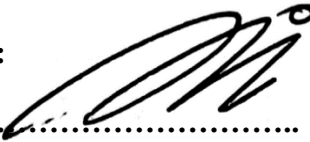
.....

3. Anggota Penguji II

**Nama : Ir. Priyambada Cahya
Nugraha, MT**

NIP : 19670719 199803 1 002

Tandatangan :


.....

4. Anggota Penguji III

**Nama : Moch. Prastawa Assalim
Tetra Putra, ST, M.Si**

NIP : 19771029 200212 1 004

Tandatangan :


.....

5. Anggota Penguji IV

**Nama : Muhammad Ridha Mak'ruf,
ST, M.Si**

NIP : 19810413 200312 1 002

Tandatangan :

.....

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan rahmat – Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “***APNEA MONITOR BERBASIS BLUETOOTH TAMPIL SINYAL ANDROID***”.

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

1. Bapak Dr. I D. G. Hari Wisana, ST, MT selaku dosen pembimbing 1 yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
2. Bapak Ir. Priyambada Cahya Nugraha, MT selaku dosen pembimbing 2 yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Ibu Dyah Titisari, ST, MT selaku Ketua Program Studi D-3 Teknologi Elektro-

Medis yang memberikan izin dan semangat kepada penulis untuk belajar.

4. Ibu Hj. Andjar Pudji, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknologi Elektro-Medis yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
5. Para Dosen Program Studi D-3 Teknologi Elektro-medis yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
6. Para Karyawan/wati Program Studi D-3 Teknologi Elektro-medis yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
7. Keluarga terutama kedua orang tua yang telah dengan penuh ketulusan memberikan doa dan semangat, dukungan dan menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan studi tepat waktu.
8. Teman-teman EM 24, Mas Marten Giri, Mas Adam Yazid Zinedine, Mas Fuad Nurillah, dan Teman teman Kos Reborn yang telah membantu, dan memberikan semangat penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa

laporan tugas akhir 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

Ulil Albhi Ramadhani

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang	1
1.2	Batasan Masalah	8
1.3	Rumusan Masalah	9
1.4	Tujuan	9
1.5	Manfaat	10

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1	Studi Literatur	11
2.1.1	Pengembangan Alat Respiration Monitor	11

2.1.2	Pengembangan Alat <i>Apnea</i>	13
2.2	Dasar Teori	17
2.2.1	Pernapasan	17
2.2.2	<i>Apnea</i>	21
2.2.3	<i>Apnea</i> Monitor	23
2.2.4	Sinyal <i>Apnea</i>	26
2.2.5	Piezoelektrik Sensor	26
2.2.6	Rangkaian Non Inverting Amplifier	28
2.2.7	Rangkaian Low Pass Filter	29
2.2.8	Mikrokontroler ESP32	30
2.2.9	Roboremo App	33
2.2.10	Android	34
BAB 3	METODOLOGI	
3.1	Diagram Blok Sistem	36
3.2	Diagram Alir Program	38
3.3	Diagram Alir Android	39
3.4	Diagram Mekanis	40
3.5	Alat dan Bahan	41
3.6	Jenis Penelitian	42
3.7	Variabel Penelitian	42
3.8	Definisi Operasional Variabel	43

3.9	Urutan Kegiatan Penelitian	44
3.10	Tempat dan Jadwal Penelitian	45
BAB 4 HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS		
4.1	Hasil Pengukuran Test Point	47
4.2	Hasil Pengukuran Responden	55
4.3	Hasil Analisis	69
BAB 5 PEMBAHASAN		
5.1	Rangkaian dan Program	72
5.2	Kinerja Sistem Keseluruhan	84
BAB 6 PENUTUP		
6.1	Kesimpulan	89
6.2	Saran	90

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

2.1	Respirasi	17
2.2	Mekanisme Pernapasan	19
2.3	Pernapasan Dada	20
2.4	Pernapasan Perut	21
2.5	Piezoelektrik Sensor	26
2.6	Non Inverting Amplifier	27
2.7	LPF	30
2.8	Mikrokontroler ESP32	32
2.9	ESP32 pinout	33
2.10	Roboremo App	34
2.11	Android	35
3.1	Diagram Blok Sistem	36
3.2	Diagram Alir Program	38
3.3	Diagram Alir Android	39
3.4	Diagram Mekanis	40
4.1	Test Point Sensor Piezoelektrik	47
4.2	Output Test Point Sensor Piezoelektrik	48
4.3	Rangkaian LPF	49
4.4	Output Rangkaian LPF	49
4.5	Grafik Uji LPF	51
4.6	Rangkaian <i>Non Inverting Amplifier</i>	53

4.7	Output Rangkaian <i>Non Inverting Amplifier</i>	53
4.8	Diagram Pengambilan Data	56
4.9	Output Sinyal pada aplikasi Roboremo	53
4.10	Output Sinyal pada Grafik Excel	54
4.11	Output Sinyal pada aplikasi Roboremo	54
4.12	Output Sinyal pada Grafik Excel	55
4.13	Output Sinyal pada aplikasi Roboremo	56
4.14	Output Sinyal pada Grafik Excel	56
4.15	Output Sinyal pada aplikasi Roboremo	57
4.16	Output Sinyal pada Grafik Excel	58
4.17	Output Sinyal pada aplikasi Roboremo	58
4.18	Output Sinyal pada Grafik Excel	59
4.19	Tampilan pada Android	63
5.1	Rangkaian Non Inverting Amplifier	69
5.2	Rangkaian LPF	70
5.3	Rangkaian Mikrokontroler ESP32	72
5.4	Diagram Alir Program Keseluruhan	73
5.5	Tampilan Roboremo App	76
5.6	Diagram Koneksi Bluetooth	78

DAFTAR TABEL

3.1	Alat	41
3.2	Bahan	41
3.3	Definisi Opersional	43
3.4	Jadwal Kegiatan	46
4.1	Pengukuran Uji Low Pass Filter	50
4.2	Pengukuran Waktu Indikator pada Alat Android	53
4.3	Data Uji Bluetooth	54
4.4	Data Uji Bluetooth	55
4.5	Amplitudo Sinyal Respirasi	64
4.6	Hasil Pengukuran Responden1	65
4.7	Hasil Pengukuran Responden2	66
4.8	Hasil Pengukuran Responden3	66
4.9	Hasil Pengukuran Responden4	66
4.10	Hasil Pengukuran Responden5	67
4.11	Error Pengukuran Waktu Indikator pada Alat	70
5.1	Rata-rata Hasil dan Error Pengukuran Responden	83