

SLEEP APNEA DETECTOR
BERBASIS WIRELESS

TUGAS AKHIR



Oleh

RINI ASTUTIK

20173010008

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

***SLEEP APNEA DETECTOR
BERBASIS WIRELESS***

TUGAS AKHIR

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



Oleh

RINI ASTUTIK

20173010008

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2021

PERNYATAAN

Penulis menyatakan bahwa dalam Tugas Akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat Profesi Ahli Madya atau gelar keserjanaan 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, 17 Februari 2021

Yang menyatakan,

A yellow 1000 Rupiah stamp is placed over the signature. The stamp features the Indonesian national emblem (Garuda) and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '1000', and 'METERAI TEMPEL'. A unique alphanumeric code 'E40DEAJX048120061' is printed at the bottom of the stamp.

Rini Astutik

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “*Sleep Apnea Detector Berbasis Wireless*”. Karya tulis ilmiah tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya Program Studi DIII Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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

1. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Meilia Safitri, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Erika Loniza, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing satu dan Desy Rahmasari, S.T. selaku dosen pembimbing dua yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Penghargaan dan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Ibunda yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril dan materiil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas jasa yang telah diberikan kepada penulis.
4. Mas Ade sekeluarga yang selalu memberi motivasi juga kekuatan untuk penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

6. Para Karyawan/wati Progam Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
7. Laboran Progam Studi Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan ilmu serta membantu penulis dalam proses belajar.
8. Teman-teman seperjuangan mahasiswa jurusan Teknik Teknologi Elektro-Medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta angkatan 2017, yang telah banyak berdiskusi dan bekerjasama dengan penulis selama masa pendidikan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa proposal 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.

Yogyakarta, 17 Februari 2021



Rini Astutik

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
3.1 Penelitian Terdahulu	5
3.2 Dasar Teori.....	7
3.3 Teknik Analisis Data	16
2.3.1 Rata-Rata.....	16
2.3.2 Error	16
2.3.3 Persentase Kesalahan (PK)	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Diagram Alir Proses Penelitian	18
3.2 Blok Diagram	20

3.3	Diagram Alir Program.....	21
3.4	Diagram Alir Program Android	21
3.5	Diagram Mekanik.....	23
3.5.1	Diagram Mekanik <i>Sleep Apnea Detector</i> Berbasis <i>Wireless</i>	23
3.6	Alat dan Bahan	23
3.6.1	Alat	23
3.6.2	Bahan	24
3.7	Rangkaian Pada Alat	25
3.7.1	Rangkaian <i>Charger</i>	25
3.7.2	Rangkaian Penguat.....	26
3.7.3	Rangkaian Step-Up 5 V	28
3.7.4	Baterai	29
3.6.5	Rangkaian Minimum Sistem.....	30
3.4	Rangkaian Keseluruhan Alat.....	32
3.5	Implementasi Perangkat Lunak	33
3.8.1	Program Arduino	33
3.8.2	Program Aplikasi MIT App Inventor	37
3.6	Standart Operasional Prosedur	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		42
4.1	Spesifikasi Alat	42
4.2	Gambar Alat	42
4.2.1	Gambar alat tampak atas	42
4.2.2	Gambar alat tampak depan.....	42
4.2.3	Gambar alat tampak samping.....	43
4.2.4	Peletakan <i>Flex</i> Sensor	43

4.3	Aplikasi	44
4.3.1	Tampilan depan aplikasi	44
4.3.2	Tampilan aplikasi pada saat mengkoneksikan <i>Bluetooth</i>	44
4.3.3	Tampilan dalam aplikasi	45
4.4	Pengujian Alat	45
4.5.1	Pengukuran tegangan pada alat.....	45
4.5.2	<i>Timer</i>	49
4.5.3	Grafik Pernapasan	51
4.5.4	Nilai <i>Respiration Rate (RR)</i>	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA		58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Sistem Pernapasan Manusia.....	8
Gambar 2.2 Sleep Apnea	8
Gambar 2.4 sleep apnea detector	10
Gambar 2.5 Flex Sensor.....	11
Gambar 2.6 Board Arduino Uno.....	11
Gambar 2.7 MIT App Inventor.....	15
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Blok Diagram Sistem.....	20
Gambar 3.3 Diagram Alir Program	21
Gambar 3.4 Diagram Alir Program Android	22
Gambar 3.5 Diagram Mekanik Alat.....	23
Gambar 3.6 Rangkaian Charger.....	26
Gambar 3.7 Layout Rangkaian Charger	26
Gambar 3.8 Rangkaian Penguat.....	27
Gambar 3.9 Layout Rangkaian Penguat	27
Gambar 3.10 Skematik rangkaian Step-Up 5V.....	29
Gambar 3.11 Layout Rangkaian Step-Up 5V	29
Gambar 3.12 Baterai Li-ion	30
Gambar 3.13 Rangkaian Skematik Minimum Sistem.....	30
Gambar 3.14 Skematik Rangkaian Bluetooth HC-05.....	31
Gambar 3.15 Layout Bluetooth HC-05.....	32
Gambar 3. 16 Rangkaian Keseluruhan	33
Gambar 4. 1 Gambar alat tampak atas	42
Gambar 4. 2 Gambar alat tampak depan.....	43
Gambar 4. 3 Gambar alat tampak samping.....	43
Gambar 4.4 Peletakan flex sensor.....	44
Gambar 4. 5 Tampilan depan aplikasi	44
Gambar 4. 6 Tampilan aplikasi bluetooth.....	45

Gambar 4. 7 Tampilan dalam aplikasi	45
Gambar 4.8 Grafik pernapasan keadaan tenang.....	52
Gambar 4.9 Grafik pasien dalam keadaan sesudah beraktifitas	52
Gambar 4. 10 Grafik pasien ketika terjadi apnea.....	53
Gambar 4. 11 Grafik hasil pengukuran nilai RR	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	12
Tabel 3.1 Daftar Alat	24
Tabel 3.2 Daftar Bahan	24
Tabel 3. 3 Listing program untuk timer	33
Tabel 3. 4 Listing program untuk Bluetooth.....	34
Tabel 3. 5 Listing program untuk menentukan fungsi pin arduino.....	34
Tabel 3. 6 Listing program pendeteksi pernapasan dan apnea	35
Tabel 3.7 listing program inialisasi tampilan grafik	37
Tabel 3. 8 listing program tombol back/kembali	37
Tabel 3.9 listing program penyambungan Bluetooth android ke alat	38
Tabel 3.10 listing program tombol refresh	38
Tabel 3.11 listing program perintah untuk mendeteksi sleep apnea.....	39
Tabel 4. 1 Hasil dari pengukuran tegangan	46
Tabel 4. 2 Timer.....	50
Tabel 4.3 Nilai Respiration rate (RR)	54