

**PERANCANGAN SPIROMETER UNTUK PENGUKURAN FAAL PARU
STATIS (IRV, ERV, DAN VT) DISERTAI TAMPILAN GRAFIK DAN
PENYIMPANAN DATA**

TUGAS AKHIR



Oleh

Annisa Nabila Kusumo Wardhani

20193010038

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

**PERANCANGAN SPIROMETER UNTUK PENGUKURAN FAAL PARU
STATIS (IRV, ERV, DAN VT) DISERTAI TAMPILAN GRAFIK DAN
PENYIMPANAN DATA**

TUGAS AKHIR

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

Program Studi Teknologi Elektro-medis



Oleh

Annisa Nabila Kusumo Wardhani

20193010038

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2023

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 November 2021

Yang menyatakan,



Annisa Nabila Kusumo Wardhani

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Perancangan Spirometer Untuk Pengukuran Faal Paru Statis (IRV, ERV, dan VT) Disertai Tampilan Grafik Dan Penyimpanan Data”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dalam melakukan penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

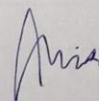
1. Bapak Prof. Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si., selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Ir. Erika Loniza, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Ibu Ir. Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing satu, dan Bapak Ir. Susilo Ari Wibowo, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Bapak Ir. Wisnu Kartika, S.T., M.Eng., selaku dosen penguji yang sudah berkenan menjadi penguji untuk tugas akhir dan senantiasa memberikan saran untuk sebagai acuan pengembangan kedepannya.
4. Para Dosen Program Studi D3 Teknologi Elektromedis Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

5. Para Karyawan/wati Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
6. Kedua orang tua penulis yang senantiasa memberikan dukungan berupa materi maupun moril serta mendoakan agar dapat segera menyelesaikan tugas akhir.
7. Teman-teman Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta Angkatan 2019 yang senantiasa berjuang bersama-sama untuk mencapai hasil yang terbaik.
8. Teman seperjuangan Iftah Nurmaulidda yang sudah berjuang bersama menyelesaikan tugas akhir ini untuk mencapai hasil yang terbaik.
9. OT7 yang selalu memberikan hiburan dan energi positif dengan semua karyanya, sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir dengan baik.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, untuk itu semua jenis kritik dan saran 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, 22 November 2021



Annisa Nabila Kusumo Wardhani

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LISTING PROGRAM	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Dasar Teori.....	9
2.2.1 Paru-paru.....	9
2.2.2 Mekanisme Pernapasan.....	10
2.2.3 Faal Paru Statis	11
2.2.4 Spirometer.....	13
2.2.5 Modul <i>Micro SD Card</i>	14
2.2.6 Nextion Editor.....	15
2.2.7 Micro SD Card.....	16
2.2.8 Sensor YF-S201	17
2.2.9 LCD TFT Nextion.....	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19

3.1	Blok Diagram Alat.....	19
3.2	Flowchart	20
3.3	Diagram Mekanis.....	23
3.4	Alat dan Bahan.....	24
3.4.1	Alat.....	24
3.4.2	Bahan	25
3.5	Pembuatan Alat.....	26
3.5.1	Pembuatan Hardware	26
3.5.2	Listing Program	31
3.6	Tampilan LCD TFT	33
3.7	Teknik Analisis Data.....	36
3.8	Metode Pengujian Alat	37
3.8.1	Spesifikasi Spirometer	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Spesifikasi Alat	40
4.2	Standar Operasional Alat (SOP)	41
4.2.1	Standar Operasional Prosedur (SOP) Spirometer	41
4.2.2	Standar Operasional Prosedur (SOP) Pengisian Daya	42
4.4	Hasil Pengujian Alat.....	43
4.4.1	Hasil Pengukuran Parameter IRV (<i>inspiratory Reserve Volume</i>).....	43
4.4.2	Hasil Pengukuran Parameter ERV (<i>Expiratory Reserve Volume</i>)	44
4.4.3	Hasil Pengukuran Parameter VT (Volume Tidal).....	45
4.5	Hasil Pengujian Grafik SVC (<i>Slow Vital Capacity</i>).....	46
4.6	Hasil Pengujian Penyimpanan Data	50
4.7	Analisis Data	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		54
5.1	Kesimpulan.....	54
5.2	Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....		56
LAMPIRAN		58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keterangan Pin Modul <i>Micro SD Card</i>	15
Tabel 2.2 Keterangan Pin Sensor YF-S201.....	17
Tabel 2.3 Keterangan Pin LCD TFT Nextion	18
Tabel 3.1 Alat	24
Tabel 3.2 Bahan.....	25
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Parameter <i>Inspiratory Reserve Volume</i> (IRV).....	43
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Parameter <i>Expiratory Reserve Volume</i> (ERV)	44
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Parameter Volume Tidal (VT).....	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Paru-paru Manusia.....	9
Gambar 2.2 Mekanisme Pernapasan	10
Gambar 2.3 Spirometer	13
Gambar 2.4 Modul <i>micro SD Card</i>	14
Gambar 2.5 Software Nextion Editor.....	15
Gambar 2.6 <i>Micro SD Card</i>	16
Gambar 2.7 Sensor YF-S201.....	17
Gambar 2.8 LCD TFT Nextion	18
Gambar 3.1 Blok Diagram Spirometer.....	19
Gambar 3.2 Flowchart Spirometer	20
Gambar 3.3 Diagram Mekanis Spirometer.....	23
Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan Alat	26
Gambar 3.5 Rangkaian Catu Daya	28
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor YF-S201.....	29
Gambar 3.7 Rangkaian LCD TFT Nextion	29
Gambar 3.8 Rangkaian <i>micro SD</i>	30
Gambar 3.9 Tampilan Awal Alat TA	34
Gambar 3.10 Tampilan Pemilihan Menu	34
Gambar 3.11 Tampilan Identitas Pengguna	35
Gambar 3.12 Tampilan Grafik Dan Hasil Pengukuran SVC	35
Gambar 3.13 Tampilan Hasil Pengukuran SVC.....	36
Gambar 3.14 BTL 08 <i>Spiro-Pro</i>	39
Gambar 4.1 Alat Spirometer	40
Gambar 4.2 Hasil Pengukuran Grafik SVC Pada <i>BTL 08 Spiro-Pro</i>	46
Gambar 4.3 Hasil Pengukuran Grafik SVC Pada Alat TA	48
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Penyimpanan Data	51

DAFTAR LISTING PROGRAM

Listing Program 3.1 Program Tampilan Grafik Dan Pengukuran Parameter ERV .32	
Listing Program 3.2 Program Pembacaan dan Penyimpanan Data	33