

**RANCANG BANGUN SPIROMETER: PARAMETER VOLUME PARU-
PARU**

TUGAS AKHIR

Diajukan Kepada Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)
Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis



Oleh

MERY TRESYA

20153010014

PROGRAM STUDI D3 TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2020

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SPIROMETER : PARAMETER VOLUME PARU-
PARU**

Dipersiapkan dan disusun oleh

MERY TRESYA
NIM. 20153010014

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji

Pada tanggal : 30 Desember 2019

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Erika Loniza, S.T., M.Eng.
NIK. 19830825 201705 183 022

Bambang Untara, S.T
NIP. 196211051986031002

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis

Meilia Safitri, S.T., M.Eng.
NIK. 19900512201654183015

Tugas Akhir ini Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md.)
Tanggal : 30 Desember 2019

Susunan Dewan Penguji

	Nama Penguji	Tanda Tangan
1. Ketua Penguji	: Erika Loniza, S.T., M. Eng.
2. Penguji Utama	: Wisnu Kartika, S.T., M.Eng
3. Sekretaris Penguji	: Bambang Untara, S.T

Yogyakarta, 7 Januari 2020

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

DIREKTUR

Dr. Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.
NIK. 19650601201210143092

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, 30 Desember 2019

Yang menyatakan,

Mery Tresya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Spirometer Deteksi Kesehatan Paru-paru : Parameter Volume Paru”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dalam melakukan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini penulis telah mendapatkan banyak dukungan dan 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 D3 Teknik Elektromedik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar.
2. Erika Loniza, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing Satu, dan Bambang Untara, S.T., selaku dosen pembimbing Kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
3. Bapak Susilo Ari Wibowo, S.T, yang telah mengizinkan dan membantu saya dalam proses pengambilan data di RS. Islam Klaten.

4. Para Dosen Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
5. Para Karyawan/wati Program Studi D3 Teknik Elektromedik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
6. Kedua orang tua saya, bapak dan ibu yang sangat saya cintai yang selalu mendukung saya dalam berbagai hal, terima kasih untuk segala-galanya atas kasih sayang yang tak pernah padam.
7. Kakak saya yang selalu mendukung dan membantu secara moral dan materil selama saya kuliah.
8. Ivan satria yang telah menemani perjalanan kuliah saya dari awal pendaftaran kuliah hingga saya menyelesaikannya, yang selalu membantu saya ketika saya kesulitan, menemani saya saat senang dan sedih. Semoga mimpi kita berdua untuk kedepannya terwujudkan. I love you~
9. Maya, Eggy, Hana, Mala, dan Novia terima kasih sudah menjadi teman yang sangat baik untuk saya. Saya senang berteman dengan kalian, semoga pertemanan kita tidak hanya sebatas teman kuliah. I love you guys.
10. Kutay, Aldy, dan Putra dan seluruh saudara TEM A terima kasih kalian istimewa.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa 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 lagi para pembaca dan khususnya bagi penulis sendiri.

Yogyakarta, 30 Desember 2019

Mery Tresya

DAFTAR ISI

PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LISTING PROGRAM	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Paru-paru	7
2.2.2 Mekanisme Pernapasan	8
2.2.3 Volume dan Kapasitas Paru-paru	9
2.2.4 Spirometri	11
2.2.4.1 Interpretasi Volume dan Kapasitas Statis pada Gangguan Paru-paru	13
2.2.4.2 Prosedur Pemeriksaan Spirometri	14
2.2.4.3 Hasil yang Diterima dan Hasil yang Tidak Diterima...	16
2.2.5 <i>Flow Sensor</i>	16
2.2.6 MPXV7002DP	17
2.2.7 Mikrokontroler ATmega32	18
2.2.8 <i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	20

2.2.9 Rata-rata	21
2.2.10 Simpangan	22
2.2.11 Error (%)	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Diagram Sistem	23
3.2 Alat dan Bahan	25
3.2.1 Alat	25
3.2.2 Bahan	25
3.3 Blok Diagram	26
3.4 Diagram Alir	28
3.5 Diagram Mekanisme Sistem	29
3.6 Perancangan Perangkat Keras	30
3.6.1 Perancangan Rangkaian Sistem Minimum	30
3.6.2 Perancangan Rangkaian Sensor	31
3.6.3 Rangkaian Keseluruhan	32
3.7 <i>Listing Program</i>	33
3.8 Langkah Pengujian Alat	39
3.9 Standar Operasional Pengoperasian	41
3.10 Prosedur PengujianAlat	41
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Spesifikasi alat	44
4.2 Data Percobaan	44
4.3 Uji Coba Alat pada Manusia	46
4.4 Analisis Data	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Paru-paru [9]	7
Gambar 2.2 Mekanisme Pernapasan [10]	7
Gambar 2.3 Volume dan Kapasitas Paru-paru [12]	10
Gambar 2.4 Spirometer [14]	11
Gambar 2.5 Flow Sensor	12
Gambar 2.6 Sensor Tekanan MPXV7002DP [16]	12
Gambar 2.7 Konfigurasi Pin ATmega32	13
Gambar 2.8 Liquid Crystal Display 4x20	16
Gambar 3.1 Blok Diagram kerangka kerja pelaksana	18
Gambar 3.2 Blok Diagram Rancang Bangun Spirpmeter	21
Gambar 3.3 Diagram Alir Program	23
Gambar 3.4 Desain Mekanik	25
Gambar 3.5 Rangkaian Sistem Minimum	26
Gambar 3.6 Rangkaian Sensor	27
Gambar 3.7 Rangkaian Keseluruhan	27
Gambar 3.8 Spirometer RS. Islam Klaten	35
Gambar 3.9 <i>Syringe</i> Kalibrator	35

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Konfigurasi pin Sensor MPXV7002DP	13
Tabel 2.2 Konfigurasi pin-pin LCD	16
Tabel 3.1 Alat	20
Tabel 3.2 Bahan	20
Tabel 4.1 Data Pengukuran Modul Alat dengan Spirometer Pembanding	38
Tabel 4.2 Data Uji Coba Alat pada Manusia	39

DAFTAR LISTING PROGRAM

<i>Listing 3.1 Kode File Header</i>	28
<i>Listing 3.2 Program Tampilan Awal</i>	29
<i>Listing 3.3 Program Deklarasi Variabel dan Tipe Data</i>	29
<i>Listing 3.4 Program Konversi Pembacaan Sensor</i>	30
<i>Listing 3.5 Program Setting Port</i>	32
<i>Listing 3.6 Program Menu</i>	32
<i>Listing 3.7 Program Pengukuran Volume</i>	34