

LAPORAN TUGAS AKHIR

HOLTER MONITOR



OLEH :

ZHUDIAH ANNISA

NIM. P27 838 018 036

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III
JURUSAN TEKNIK ELEKTROMEDIK
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES SURABAYA
SURABAYA**

2021

LEMBAR PERSETUJUAN

“ HOLTER MONITOR “

**Karya Tulis Ilmiah Ini Adalah Salah Satu Syarat
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan
Diploma III Teknik Elektromedik
Jurusan Teknik Elektromedik
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

Menyetujui,

Pembimbing 1



Priyambada C. Nugraha, MT

NIP. 19670719 199803 1 002

Pembimbing 2



M Ridha M. ST, MSi.

NIP. 19810413 200312 1 002

Mengetahui,

**Jurusan Teknik Elektromedik
Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya**

Ketua,



Hj. Andjar Pudji, ST, MT

NIP. 19650517 198903 2 001

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

HOLTER MONITOR

**Telah Diuji Dan Disahkan Sebagai Persyaratan
Untuk Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma
III Teknik Elektromedik Pada Bulan Juni Tahun
2021**

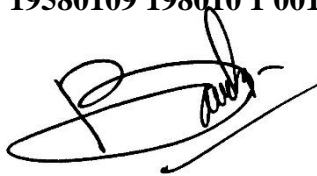
Mengesahkan :

1. Ketua Penguji

**Nama : Prof. Dr. Ir. H Bambang Guruh
Irianto, AIM, MM**

NIP : 19580109 198010 1 001

Tandatangan :

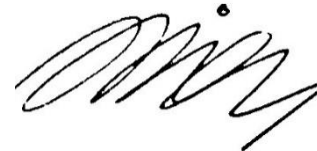


2. Anggota Penguji I

Nama : Priyambada Cahya Nugraha, MT

NIP : 19670719 199803 1 002

Tandatangan :



3. Anggota Penguji II

Nama : Muhammad Ridha M, ST., M.

Si

NIP : 19810413 200312 1 002

Tandatangan :



4. Anggota Penguji III

Nama : Dr. Triwiyanto, S.Si., M. Si

NIP : 19730502 200312 1 002

Tandatangan :



5. Anggota Penguji IV

Nama : Torib Hamzah, S. Pd, M. Pd

NIP : 19670910 200604 1 001

Tandatangan :



KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, barokah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “*Holter Monitor*”.

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. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kemudahan kepada penulis untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III Teknik Elektromedik.
2. Bapak Ir. Priyambada Cahya Nugraha, MT. selaku dosen pembimbing I yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis
3. Bapak M. Ridha Mak'ruf ,ST, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis
4. Ibu Dyah Titisari, ST., M. Eng. selaku Ketua Program Studi D-3 Teknik Elektromedik yang

memberikan izin kepada penulis untuk belajar

5. Ibu Hj. Andjar Pudji, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektromedik yang memberikan izin kepada penulis untuk belajar
6. Bapak Prof. Dr. Ir. H Bambang Guruh Irianto, AIM, MM selaku dosen ketua penguji Bapak Dr. Triwiyanto, S.Si., M. Si selaku dosen penguji III dan Bapak Torib Hamzah, S. Pd, M. Pd selaku dosen penguji IV yang telah berkenan menguji hasil pekerjaan penulis.
7. Para Dosen Program Studi D-3 Teknik Elektromedik yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis
8. Para Karyawan/wati Program Studi D-3 Teknik Elektromedik yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
9. Kepada kedua orangtua saya Bapak Abdullah Choiri, Ibu Ratna Setyarsi S. Pd dan sanak keluarga besar yang telah merawat dan mendidik saya sedari kecil.
10. Rekan – rekan EM-24 yang telah banyak membantu dalam segi support semangat dan tenaga dalam pengerjaan tugas akhir saya.

11. Dan rekan – rekan yang tidak bisa saya sebut namanya, namun ikut membantu memberikan support dalam tugas akhir saya.

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

Zhudiah Annisa

DAFTAR ISI

JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB	
1	PENDAHULUAN 1
	1.1 Latar Belakang 1
	1.2 Batasan Masalah 2
	1.3 Rumusan Masalah 3
	1.4 Tujuan Penelitian 3
	1.4.1 Tujuan Umum 3
	1.4.2 Tujuan Khusus 3
	1.5 Manfaat Penelitian 4
	1.5.1 Manfaat Teoritis 4

	1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB	TINJAUAN PUSTAKA	5
2		
	2.1 Klinis Jantung	5
	2.1.1 Fungsi Jantung	5
	2.1.2 Cara Kerja Jantung	5
	2.2 Holter Monitor	6
	2.3 Modul ECG AD8232	8
	2.4 Modul RTC DS3231	9
	2.5 Arduino Mega 2560	10
	2.6 Disposable Surface Electrode	12
	2.7 SD Card	13
	2.8 LCD TFT	14
BAB	METODOLOGI	
3		
	3.1 Diagram Blok Sistem	15
	3.2 Diagram Alir Proses/Program	17
	3.3 Diagram Mekanis Sistem	18
	3.4 Alat dan Bahan	19
	3.5 Desain Penelitian	20

3.6	Variabel Penelitian	20
3.6.1	Variabel Bebas	20
3.6.2	Variabel Terikat	20
3.6.3	Variabel Terkendali	20
3.7	Definisi Operasional Variabel	21
3.8	Teknik Analisis Data	22
3.8.1	Rata – rata	22
3.8.2	Standar Deviasi	22
3.8.3	Error	23
3.8.4	Ketidakpastian	23
3.9	Urutan Kegiatan Penelitian	24
3.10	Tempat dan Jadwal Kegiatan	25
BAB	HASIL PENGUKURAN DAN	26
4	ANALISIS	
4.1	Hasil Pengukuran Kalibrator	26
4.1.1	Hasil Pengukuran pada output modul menggunakan Osiloskop pada saat Modul ECG AD8232 dengan phantom	26

4.1.2	Hasil Grafik ECG pada Modul TFT dengan sadapan phantom dengan BPM 30, 80, 120, 180, 240 dan 300	31
4.1.3	Hasil Grafik ECG pada Modul TFT dengan sadapan pasien	43
4.1.4	Hasil penyimpanan output ECG, dan Waktu Penyadapan pada SD Card	46
4.2	Hasil Pengukuran Responden	47
BAB		
5	PEMBAHASAN	50
5.1	Pembahasan Rangkaian	50
5.1.1	Modul Arduino Mega 2560	50
5.1.2	Modul RTC DS3231	52
5.1.3	Modul SD Card	53
5.1.4	Modul ECG AD8232	54
5.1.5	Modul LCD TFT	55
5.1.6	Rangkaian Keseluruhan	56
5.2	Listing Program pada Arduino	56
5.2.1	Input Library Arduino	56

5.2.2	Input Program Pembacaan Modul RTC DS3231	57
5.2.3	Input Program Pembacaan Modul SD Card	59
5.2.4	Input Program Pembacaan Modul ECG AD8232	62
5.2.5	Program Output Display LCD TFT	62
5.2.6	Listing Program Setting BPM	63
5.3	Pembandingan Jumlah Gelombang Dari Modul Rancangan Terhadap EKG Pembanding	64
5.4	Kinerja Sistem Keseluruhan	66
BAB 6	PENUTUP	69
	6.1 Kesimpulan	69
	6.2 Saran	70
	DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR GAMBAR

2.1	Holter Monitor	6
2.2	Modul ECG AD8232	8
2.3	Modul RTC AD3231	9
2.4	Arduino Mega 2560	10
2.5	Disposable Surface Electrode	12
2.6	SD Card	13
2.7	LCD TFT	14
	:	
3.1	Diagram Blok Sistem	15
3.2	Diagram Alir Proses/Program	17
3.3	Diagram Mekanis Sistem	18
	:	
4.1	Output modul menggunakan Osiloskop pada saat Modul ECG AD8232 dengan phantom dengan setting 30 BPM	26
4.2	Output modul menggunakan Osiloskop pada saat Modul ECG AD8232 dengan phantom dengan setting 60 BPM	27

4.3	Output modul menggunakan Osiloskop pada saat Modul ECG AD8232 dengan phantom dengan setting 120 BPM	28
4.4	Output modul menggunakan Osiloskop pada saat Modul ECG AD8232 dengan phantom dengan setting 180 BPM	29
4.5	Output modul menggunakan Osiloskop pada saat Modul ECG AD8232 dengan phantom dengan setting 240 BPM	30
4.6	Grafik ECG pada Modul TFT dan pada ECG Pembanding dengan sadapan phantom dengan setting 30 BPM	31
4.7	Grafik ECG pada Modul TFT dan pada ECG Pembanding dengan sadapan phantom dengan setting 80 BPM	33
4.8	Grafik ECG pada Modul TFT dan pada ECG Pembanding dengan sadapan phantom dengan setting 120 BPM	35
4.9	Grafik ECG pada Modul TFT dan pada ECG Pembanding dengan sadapan phantom dengan setting 180 BPM	37

4.10	Grafik ECG pada Modul TFT dan pada ECG Pembanding dengan sadapan phantom dengan setting 240 BPM	39
4.11	Grafik ECG pada Modul TFT dan pada ECG Pembanding dengan sadapan phantom dengan setting 300 BPM	41
4.12	Responden 1	43
4.13	Responden 2	43
4.14	Responden 3	44
4.15	Responden 4	44
4.16	Responden 5	45
4.17	Hasil penyimpanan output ECG, dan Waktu Penyadapan pada SD Card	46
5.1	Pinout Modul Arduino ATmega2560	51
5.2	Pin Out Modul RTC DS3231	52
5.3	Pin Out Modul SD Card	53
5.4	Pin Out Modul AD8232	54
5.5	Pin Out LCD TFT	55
5.6	Rangkaian Keseluruhan	56

DAFTAR TABEL

3.1	Alat dan Bahan	19
3.2	Definisi Operasional Tabel	21
:		
4.1	Tabel Perbandingan Tampilan Display dan Setting BPM Phantom	47
4.2	The error of measurement for BPM parameter between the design and calibrator.	48
:		
5.1	Perbandingan Jumlah Gelombang Sinyal dari EKG Pembanding dan Holter Monitor Hasil Rancangan	66