

**PERANCANGAN *BEDSIDE MONITOR* DENGAN
PARAMETER ECG, RESPIRASI DAN NIBP**

TUGAS AKHIR



Oleh

SYAFRIZAL ALFAUZI

20183010010

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2021

**PERANCANGAN *BEDSIDE MONITOR* DENGAN
PARAMETER ECG, RESPIRASI DAN NIBP**

TUGAS AKHIR

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



Oleh

SYAFRIZAL ALFAUZI

20183010010

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI ELEKTRO-MEDIS
PROGRAM VOKASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Bedside Monitor Berbasis Arduino (Parameter ECG, Respirasi dan NIBP)”. adalah hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh derajat profesi ahli madya atau gelar kesarjanaan lainnya baik di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta maupun di perguruan tinggi lainnya. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat ide maupun pendapat orang lain yang pernah diterbitkan kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan telah dicantumkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 1 Oktober 2021



Syafrizal Alfauzi

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya berupa akal pikiran sehingga penulis dapat menjalankan Tugas Akhir dengan judul “Bedside Monitor Berbasis Arduino (Parameter ECG, Respirasi dan NIBP)”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya pada Program Studi Teknologi Elektro-medis, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah Muhammad S.A.W. dan para sahabatnya yang telah menunjukkan jalan kebenaran berupa keislaman serta menjauhkan kita dari zaman kebodohan dan menuntun kita menuju zaman yang terang dan penuh ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Semoga beliau selalu menjadi suri tauladan dan sumber inspirasi bagi kita semua.

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

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan segala karunia, nikmat dan hidayahnya yang tiada terkira.
2. Orangtua yang sangat berarti, Bapak (Eko Suhadi) dan Ibu (Mudaimah) yang selalu berusaha memberikan yang terbaik, berupa kasih sayang, doa tulus dan hal lain yang tidak mungkin saya dapat membalasnya.
3. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si. selaku Direktur Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Ibu Erika Loniza, S.T., M. Eng. selaku Ketua Program Studi Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memberi izin kepada penulis untuk belajar.
4. Ibu Hanifah Rahmi Fajrin, S.T., M.Eng, selaku dosen pembimbing satu, dan Tri Harjono, S.T. selaku dosen pembimbing dua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.
5. Para Dosen serta Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.

6. Para Laboran Laboratorium Teknologi Elektro-medis Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang tak lelah membantu, memberikan ilmu, masukan, dan pendapat serta memotivasi dalam proses pembuatan tugas akhir.
7. Shabrina Rahmantia yang menjadi rekan saya dalam mengerjakan tugas akhir *Bedside Monitor*.
8. Teman-teman angkatan 2018 khususnya kelas TEM A 2018, yang selama ini sudah saling berbagi, saling memberi motivasi, dan banyak pengalaman-pengalaman yang tidak mungkin dapat penulis lupakan, terima kasih atas bantuan, kenangan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

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. Aamiin.

Yogyakarta, 1 Oktober 2021



Syafrizal Alfauzi

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LISTING PROGRAM	xi
ABSTRAK	xii
<i>ABSTRACT</i>	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan.....	3
1.4.1 Tujuan Umum	3
1.4.2 Tujuan Khusus	4
1.5 Manfaat.....	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Penelitian Terdahulu.....	5
2.2 Landasan Teori	8
2.2.1 Tekanan Darah	8
2.2.2 Jantung	9
2.2.3 Respirasi atau Pernapasan	11
2.2.4 Elektrokardiogram (EKG).....	13
2.2.5 Sensor ECG Lead AD8232	15
2.2.6 Sensor MPX5050GP	16
2.2.7 Arduino Mega 2560	16
2.2.8 LCD TFT Nextion.....	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	19

3.1	Blok Diagram	19
3.2	Diagram Alir.....	20
3.2.1.	Diagram Alir ECG dan Respirasi	20
3.2.2.	Diagram Alir NIBP	22
3.3	Diagram Mekanik.....	24
3.4	Alat dan Bahan	25
3.4.1	Alat.....	25
3.4.2	Bahan.....	25
3.5	Pembuatan Alat	26
3.5.1	Pembuatan perangkat keras.....	26
3.5.2	Pembuatan perangkat lunak	32
3.6	Teknik Analisis Data	41
3.6.1	Rata-rata	41
3.6.2	<i>Error (%)</i>	41
3.6.3	Simpangan.....	42
3.7	Teknik Pengujian.....	42
3.7.1	Spesifikasi ECG <i>Simulator</i>	42
3.7.2	Spesifikasi <i>Vital Signs Simulator</i>	43
3.7.3	Teknik Pengujian ECG	43
3.7.4	Teknik Pengujian Respirasi.....	44
3.7.5	Teknik Pengujian NIBP	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		45
4.1	Spesifikasi Alat.....	45
4.2	Standar Operasional Prosedur (SOP) <i>bedside monitor</i>	47
4.3	Hasil Pengujian Alat.....	47
4.3.1	Hasil Pengukuran Sentivitas <i>Electrocardiograph Lead 2</i>	47
4.3.2	Hasil Pengukuran Respirasi	50
4.3.3	Hasil pengukuran Tekanan Darah (NIBP)	50
4.4	Tampilan LCD TFT.....	52
4.5	Pembahasan	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56

5.2	Saran.....	56
	DAFTAR PUSTAKA	57
	LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Anatomi Jantung Manusia	10
Gambar 2.2 Gelombang Jantung	10
Gambar 2.3 Teknik Sadapan EKG Bipolar	13
Gambar 2.4 Elektroda Disposable	14
Gambar 2.5 Elektroda Capit	14
Gambar 2.6 Elektroda Bulb	15
Gambar 2.7 Sensor ECG AD8232.....	15
Gambar 2.8 Sensor MPX5050GP.....	16
Gambar 2.9 LCD TFT Nextion	18
Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem.....	19
Gambar 3.2 Diagram Alir ECG dan Respirasi	21
Gambar 3.3 Diagram Alir NIBP.....	23
Gambar 3.4 Diagram Mekanik Alat	24
Gambar 3.5 Rangkaian Keseluruhan	26
Gambar 3.6 Rangkaian Catu Daya	28
Gambar 3.7 Rangkaian Pengisiran Daya	28
Gambar 3.8 Rangkaian ECG Lead 2 dan respirasi.....	29
Gambar 3.9 Rangkain NIBP	30
Gambar 3.10 Rangkaian LCD TFT	31
Gambar 3.11 Rangkaian Alarm	32
Gambar 3.12 ECG Simulator.....	42
Gambar 3.13 Vital Signs Simulator.....	43
Gambar 4.1 Alat Bedside Monitor.....	46
Gambar 4.2 Hasil Gelombang ECG Lead 2 Sensitivitas 1 mV.....	48
Gambar 4.3 Hasil Gelombang ECG Lead 2 Sensitivitas 2mV.....	49
Gambar 4.4 Tampilan LCD TFT	52

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tekanan Darah	9
Tabel 2.2 Respirasi Manusia	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Mega 2560.....	17
Tabel 2.4 Spesifikasi LCD TFT Nextion	18
Tabel 3.1 Daftar Alat.....	25
Tabel 3.2 Daftar Bahan.....	25
Tabel 4.1 Hasil pengukuran sensitivitas 1 mV ECG lead 2.....	48
Tabel 4.2 Hasil pengukuran sensitivitas 2 mV ECG lead 2	49
Tabel 4.3 Hasil pengukuran respirasi	50
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Tekanan Darah (NIBP).....	51

DAFTAR LISTING PROGRAM

Listing Program 3.1 Program Pembacaan ECG	32
Listing Program 3.2 Program Pembacaan Respirasi.....	33
Listing Program 3.3 Program Pembacaan NIBP	37
Listing Program 3.4 Program Tampilan LCD TFT	40
Listing Program 3.5 Program Alarm	41