

HEART RATE MONITOR USING THERMAL PRINTER

TUGAS AKHIR



Oleh:

REDI ANWAS MAHENDRA

20183010043

PROGRAM STUDI D3 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 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, 16 April 2021



Redi Anwas Mahendra

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul “*Heart rate monitor using thermal printer*” Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar *Ahli Madya* pada Program Studi D3 Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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

1. Kepada Allah SWT, Yang Maha Esa dan tuhan seluruh alam semesta.
2. Kepada kedua orang tua dan keluarga besar yang seluruh memberikan do’a, dukungan, semangat dan motivasi.
3. 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.
4. Meilia Safitri, S.T.,M.Eng., selaku dosen pembimbing satu, dan Wisnu Kusuma Wardana S.T., selaku dosen pembimbing kedua, yang telah dengan penuh kesabaran dan ketulusan memberikan ilmu dan bimbingan terbaik kepada penulis.

5. Para Dosen Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
6. Para laboran Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis.
7. Para Karyawan/wati Program Studi Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah membantu penulis dalam proses belajar.
8. Seluruh teman teman Teknologi Elektro-medis Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang telah memberikan cerita berharga dan kenangan yang tak terlupakan.

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.

Yogyakarta, 16 April 2021



Redi Anwas Mahendra

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.4.1. Tujuan Umum.....	4
1.4.2 Tujuan Khusus.....	4
1.5 Manfaat	5

1.5.1 Manfaat Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Praktis.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Dasar Teori	9
2.2.1 Detak Jantung	9
2.2.2 Gelombang <i>Pulse sensor</i> (Gelombang BPM)	10
2.2.3 Arduino Uno.....	12
2.2.4 LCD TFT	16
2.2.5 <i>Power Supply</i>	19
2.2.6 <i>Pulse sensor</i>	20
2.7.7 <i>Printer Thermal</i>	21
2.2.8 RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Persiapan Alat dan Bahan.....	24
3.1.1 Alat	24
3.1.2 Bahan.....	24
3.2 Blok Diagram Alat.....	26
3.3 Diagram Alir Alat	28
3.4 Diagram Mekanik Alat.....	29

3.5 Implementasi Perangkat Keras.....	30
3.5.1 Rangkain <i>Minimum System ATmega328p</i>	32
3.5.2 Rangkain <i>Power Supply</i>	32
3.5.3 Rangkain RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	33
3.5.4 Rangkain <i>Pulse Sensor</i>	34
3.5.5 Rangkaian LCD TFT	35
3.6 Implementasi Perangkat Lunak.....	35
3.6.1 <i>Listing</i> Program Pembacaan BPM (<i>beats per minute</i>)	36
3.6.2 <i>Listing</i> Program Tampilan LCD TFT.....	37
3.6.3 <i>Listing</i> Program Tampilan <i>Printer Thermal</i>	38
3.7 Pengujian Alat.....	40
3.8 Teknik Analisis Data	42
3.8.1 Rata-Rata	42
3.8.2 Error (%).....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
4.1 Spesifikasi Alat	43
4.2 Standart Operasional Prosedur (SOP).....	44
4.3 Kinerja Sistem	44
4.4 Hasil pengukuran	45
4.4.1 Perbandingan Jumlah BPM	46

4.4.2 Nilai Persentase Kesalahan	64
4.4.3 Diagnosis Hasil Pemeriksaan	65
4.4.4 Bentuk Gelombang Hasil Pemeriksaan	89
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	107
5.1 Kesimpulan.....	107
5.2 Saran	107
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 jantung manusia.....	10
Gambar 2.2 Gelombang <i>Pulse sensor</i>	11
Gambar 2.3 Arduino Uno dan Pin <i>IC Mikrocontroler ATmega 328</i>	16
Gambar 2.4 LCD TFT.....	18
Gambar 2.5 <i>Pulse sensor</i>	21
Gambar 2.6 <i>Printer thermal</i>	22
Gambar 2.7 RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	23
Gambar 3.1 Diagram Blok Alat.....	26
Gambar 3.2 Diagram Alir Alat.....	28
Gambar 3.3 Ilustrasi Konsep Alat.....	29
Gambar 3.4 Rangkaian Keseluruhan Alat.....	31
Gambar 3.5 Rangkain <i>Minimum System ATmega328p</i>	32
Gambar 3.6 Rangkain <i>Power Supply</i>	33
Gambar 3.7 Rangkain RTC (<i>Real Time Clock</i>).....	34
Gambar 3.8 Rangkaian <i>Pulse Sensor</i>	34
Gambar 3.9 Rangkain LCD TFT.....	35
Gambar 3.10 Pulse Oximeter.....	41
Gambar 4. 1 Bentuk Perancangan Alat.....	43

Gambar 4.2 Hasil Pengujian Subjek Kesatu; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	66
Gambar 4.3 Hasil Pengujian Subjek Kedua; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	68
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Subjek Ketiga; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	69
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Subjek Keempat; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	71
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Subjek Kelima; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	72
Gambar 4.7 Hasil Pengujian Subjek Keenam; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	74
Gambar 4.8 Hasil Pengujian Subjek Ketujuh; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	75
Gambar 4.9 Hasil Pengujian Subjek Kedelapan; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	77
Gambar 4.10 Hasil Pengujian Subjek Kesembilan; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	78
Gambar 4.11 Hasil Pengujian Subjek Kesepuluh; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	80
Gambar 4.12 Hasil Pengujian Subjek Kesebelas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	81

Gambar 4.13 Hasil Pengujian Subjek Kedua belas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	83
Gambar 4.14 Hasil Pengujian Subjek Ketiga belas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	85
Gambar 4.15 Hasil Pengujian Subjek Keempat belas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	86
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Subjek Kelima belas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	88
Gambar 4.17 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Kesatu; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	90
Gambar 4.18 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Kedua; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	91
Gambar 4.19 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Ketiga; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	92
Gambar 4.20 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Keempat; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	93
Gambar 4.21 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Kelima; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	94
Gambar 4.22 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Keenam; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	95
Gambar 4.23 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Ketujuh; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	96

Gambar 4.24 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Kedelapan; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	97
Gambar 4.25 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Kesembilan; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	98
Gambar 4.26 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Kesepuluh; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	99
Gambar 4.27 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Kesebelas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	100
Gambar 4.28 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Keduabelas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	101
Gambar 4.29 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Ketiga belas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	102
Gambar 4.30 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Keempat belas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	103
Gambar 4.31 Hasil Pengujian Gelombang Subjek Kelimabelas; (a) Keadaan Pertama; (b) Keadaan Kedua; (c) Keadaan ketiga	104
Gambar 4.32 Bentuk Gelombang <i>Low Perfusion</i>	105
Gambar 4.33 Bentuk Gelombang <i>Noise Artifact</i>	106
Gambar 4.34 Bentuk Gelombang <i>Motion Artifact</i>	106

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	16
Tabel 2.2 Pin LCD TFT	18
Tabel 3.1 Daftar Alat	24
Tabel 3.2 Daftar Bahan	24
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran pada subjek kesatu	46
Tabel 4.2 Hasil Pengukuran pada subjek kedua.....	48
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran pada subjek ketiga	49
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran pada subjek keempat.....	50
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran pada subjek kelima	51
Tabel 4.6 Hasil Pengukuran pada subjek keenam.....	52
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran pada subjek ketujuh	53
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran pada subjek kedelapan	55
Tabel 4.9 Hasil Pengukuran pada subjek kesembilan	56
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran pada subjek kesepuluh.....	57
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran pada subjek kesebelas.....	58
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran pada subjek kedua belas	59
Tabel 4.13 Hasil Pengukuran pada subjek ketiga belas	61
Tabel 4.14 Hasil Pengukuran pada subjek keempat belas	62
Tabel 4.15 Hasil Pengukuran pada subjek kelima belas	63
Tabel 4.16 Persentase Kesalahan	64