

DAFTAR ISI

SAMPUL DALAM.....	i
LEMBAR PERSYARATAN GELAR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	iii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR BAGAN.....	xix
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....	xx
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan	5
1.4.1. Tujuan Umum.....	5
1.4.2. Tujuan Khusus.....	5
1.5. Manfaat.....	5
1.5.1. Manfaat Teoritis	5
1.5.2. Manfaat Praktis	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Studi Literatur	7
2.2. Holter Monitor	8

2.3. Sinyal Jantung	9
2.4. <i>Discrete Wavelet Transform</i> (DWT)	11
2.5. Mother Wavelet	13
2.6. <i>Signal To Noise Ratio</i> (SNR)	16
2.7. <i>Beat Per Minute</i> (BPM)	17
2.8. Sadapan ECG	18
2.9. Permukaan Elektroda	18
2.10. Penghasil Artefak	20
2.11. Modul ECG AD8232	21
2.12. ESP32	22
2.13. Baterai	23
2.14. Modul Baterai	24
2.15. LCD Nextion	24
2.16. Modul SD Card	25
2.17. SD Card	26
2.18. RTC DS3231	26
2.19. Indikator Baterai	27
2.20. Buzzer	27
2.21. Cloud	28
2.22. Matlab (FFT)	29
2.23. Python	29
2.24. Arduino IDE	30
BAB III METODE PENELITIAN	31
3.1. Diagram Blok Sistem	31
3.2. Diagram Alir	32
3.2.1. Diagram Alir Alat	32

3.2.2. Diagram Alir Program Mikrokontroler	33
3.2.3. Diagram Alir <i>Discrete Wavelet Transform</i> (DWT).....	34
3.3. Diagram Mekanis Alat.....	35
3.4. Alat dan Bahan.....	36
3.5. Desain Penelitian	37
3.6. Variable Penelitian	38
3.6.1. Variable Bebas.....	38
3.6.2. Variable Terikat	38
3.6.3. Variable Kontrol	38
3.7. Definisi Operasional Variable	38
3.8. Teknik Analisa Data.....	39
3.8.1. SNR	40
3.8.2. Rata-Rata	40
3.8.3. Error	41
3.9. Urutan Kegiatan.....	41
3.10. Waktu dan Tempat Penelitian.....	42
3.11. Jadwal Kegiatan Penelitian.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	44
4.1. Perencanaan Alat	44
4.2. Hasil Pengolahan Filter DWT Pada Sinyal Tubuh Manusia	49
4.2.1. Kondisi Diam	49
4.2.2. Kondisi Duduk-Berdiri.....	51
4.2.3. Kondisi Berdiri-Duduk.....	53
4.2.4. Kondisi Berjalan.....	55
4.3. Hasil Pengujian SNR (<i>Signal To Noise Ratio</i>) Ekplorasi <i>Mother Wavelet Daubechies</i>	57

4.4. Hasil Pengujian FFT (<i>Fast Fourier Transform</i>)	59
4.4.1. Hasil Pengujian FFT Kondisi Diam	59
4.4.2. Hasil Pengujian FFT Kondisi Duduk-Berdiri	60
4.4.3. Hasil Pengujian FFT Kondisi Berdiri-Duduk	62
4.4.4. Hasil Pengujian FFT Kondisi Berjalan	63
4.5. Hasil Analisis Perhitungan SNR (<i>Signal To Noise Ratio</i>)	65
4.5.1. Hasil Perhitungan SNR Kondisi Diam.....	65
4.5.2. Hasil Perhitungan SNR Kondisi Duduk-Berdiri	66
4.5.3. Hasil Perhitungan SNR Kondisi Berdiri-Duduk	67
4.5.4. Hasil Perhitungan SNR Kondisi Berjalan	68
4.6. Hasil Filter Sinyal Pada Matlab	69
4.6.1. Kondisi Diam	69
4.6.2. Kondisi Duduk-Berdiri.....	70
4.6.3. Kondisi Berdiri-Duduk.....	71
4.6.4. Kondisi Berjalan.....	73
4.7. Hasil Pengukuran Terhadap Kalibrator	74
4.7.1. Hasil Pengukuran BPM dengan Kalibrasi Menggunakan Phantom...	74
4.7.2. Perbandingan BPM Menggunakan Patient Monitor	75
BAB V PEMBAHASAN	76
5.1. Rangkaian Hardware	76
5.1.1. Skematik ESP32.....	77
5.2. Kapasitas Memori Mikrokontroler	78
5.3. Program <i>Software</i> pada Mikrokontroler	79
5.3.1. Program Sinyal ECG	79
5.3.2. Program Filter	80
5.3.3. Program Pembacaan <i>Beat Per Minute</i> (BPM)	83

5.3.4. Program Pengolahan Waktu	84
5.3.5. Program Penyimpanan SD Card	85
5.3.6. Program Penyimpanan <i>Cloud</i>	86
5.3.7. Program <i>Warning System</i>	90
5.4. Program <i>Personal Computer</i> (PC)	94
5.5. Program MATLAB	97
5.5.1. Program <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT)	97
5.5.2. Program <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR)	100
5.6. Pengolahan Sinyal ECG Menggunakan <i>Discrete Wavelet Transform</i> (DWT)	103
5.7. Hasil Analisis <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT)	104
5.7.1. Kondisi Diam	104
5.7.2. Kondisi Duduk-Berdiri.....	105
5.7.3. Kondisi Berdiri-Duduk.....	105
5.7.4. Kondisi Berjalan.....	105
5.8. Analisis <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR)	106
5.9. Kelemahan/Keterbatasan Sistem	107
5.10. Perbandingan dengan Penelitian Sejenis	108
5.11. Implikasi Terwujudnya Sistem	109
5.12. Kinerja Sistem Keseluruhan	110
BAB VI SIMPULAN DAN SARAN	113
6.1. Kesimpulan	113
6.2. Saran	114
DAFTAR PUSTAKA	116
LAMPIRAN	122