

## DAFTAR ISI

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

<b>2.3. Sinyal Jantung .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4. <i>Discrete Wavelet Transform (DWT)</i> .....</b>	<b>11</b>
<b>2.5. Mother Wavelet .....</b>	<b>13</b>
<b>2.6. <i>Signal To Noise Ratio (SNR)</i> .....</b>	<b>16</b>
<b>2.7. <i>Respiartory Rate (RR)</i> .....</b>	<b>17</b>
<b>2.8. Sadapan ECG .....</b>	<b>18</b>
<b>2.9. Permukaan Elektroda.....</b>	<b>19</b>
<b>2.10. Penghasil Artefak .....</b>	<b>20</b>
<b>2.11. Modul ECG AD8232 .....</b>	<b>22</b>
<b>2.12. ESP32 .....</b>	<b>23</b>
<b>2.13. Baterai .....</b>	<b>24</b>
<b>2.14. Modul Baterai.....</b>	<b>24</b>
<b>2.15. LCD Nextion .....</b>	<b>25</b>
<b>2.16. Modul SD Card .....</b>	<b>26</b>
<b>2.17. SD Card.....</b>	<b>26</b>
<b>2.18. RTC DS3231 .....</b>	<b>27</b>
<b>2.19. Indikator Baterai.....</b>	<b>28</b>
<b>2.20. Buzzer.....</b>	<b>28</b>
<b>2.21. Cloud .....</b>	<b>29</b>
<b>2.22. Matlab (FFT) .....</b>	<b>30</b>
<b>2.23. Python .....</b>	<b>30</b>
<b>2.24. Arduino IDE .....</b>	<b>31</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
<b>3.1. Diagram Blok Sistem .....</b>	<b>32</b>
<b>3.2. Diagram Alir .....</b>	<b>33</b>
<b>3.2.1. Diagram Alir Alat .....</b>	<b>33</b>

3.2.2. Diagram Alir Program Mikrokontroler .....	34
3.2.3. Diagram Alir <i>Dicrete Wavalet Transform (DWT)</i> .....	35
<b>3.3. Diagram Mekanis Alat.....</b>	<b>36</b>
<b>3.4. Alat dan Bahan.....</b>	<b>37</b>
<b>3.5. Desain Penelitian .....</b>	<b>38</b>
<b>3.6. Variable Penelitian .....</b>	<b>39</b>
3.6.1. Variable Bebas.....	39
3.6.2. Variable Terikat .....	39
3.6.3. Variable Kontrol .....	39
<b>3.7. Definisi Operasional Variable .....</b>	<b>39</b>
<b>3.8. Teknik Analisa Data .....</b>	<b>40</b>
3.8.1. SNR .....	41
3.8.2. Rata-Rata .....	41
3.8.3. Error .....	42
<b>3.9. Urutan Kegiatan.....</b>	<b>42</b>
<b>3.10. Waktu dan Tempat Penelitian.....</b>	<b>43</b>
<b>3.11. Jadwal Kegiatan Penelitian.....</b>	<b>43</b>
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN.....</b>	<b>45</b>
<b>4.1. Perencanaan Alat .....</b>	<b>45</b>
<b>4.2. Hasil Pengolahan Filter DWT Pada Sinyal Tubuh Manusia .....</b>	<b>50</b>
4.2.1. Kondisi Diam .....	50
4.2.2. Kondisi Duduk-Berdiri.....	52
4.2.3. Kondisi Berdiri-Duduk.....	54
4.2.4. Kondisi Berjalan.....	55
<b>4.3. Hasil Pengujian SNR (<i>Signal To Noise Ratio</i>) Ekplorasi <i>Mother Wavelet Symlet</i> .....</b>	<b>57</b>

<b>4.4. Hasil Pengujian FFT (<i>Fast Fourier Transform</i>) .....</b>	<b>59</b>
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
<b>4.5. Hasil Analisis Perhitungan SNR (<i>Signal To Noise Ratio</i>) .....</b>	<b>65</b>
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
<b>4.6. Hasil Filter Sinyal Pada Matlab .....</b>	<b>69</b>
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
<b>4.7. Hasil Pengukuran Terhadap Kalibrator .....</b>	<b>74</b>
4.7.1. Hasil Pengukuran RR dengan Kalibrasi Menggunakan <i>Patient Monitor</i> .....	74
<b>BAB V PEMBAHASAN .....</b>	<b>76</b>
<b>5.1. Rangkaian Hardware .....</b>	<b>76</b>
5.1.1. Skematik ESP32 .....	77
<b>5.2. Kapasitas Memori Mikrokontroler .....</b>	<b>78</b>
<b>5.3. Program <i>Software</i> pada Mikrokontroler .....</b>	<b>79</b>
5.3.1. Program Sinyal ECG .....	79
5.3.2. Program Filter .....	80
5.3.3. Program Pembacaan <i>Respiratory Rate (RR)</i> .....	83

5.3.4. Program Pengolahan Waktu .....	85
5.3.5. Program Penyimpanan SD Card .....	86
5.3.6. Program Penyimpanan <i>Cloud</i> .....	87
5.3.7. Program <i>Warning System</i> .....	90
<b>5.4. Program <i>Personal Computer</i> (PC) .....</b>	<b>95</b>
<b>5.5. Program MATLAB .....</b>	<b>97</b>
5.5.1. Program <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT) .....	97
5.5.2. Program <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) .....	101
<b>5.6. Pengolahan Sinyal ECG Menggunakan <i>Discrete Wavelet Transform</i> (DWT) .....</b>	<b>104</b>
<b>5.7. Hasil Analisis <i>Fast Fourier Transform</i> (FFT) .....</b>	<b>105</b>
5.7.1. Kondisi Diam .....	105
5.7.2. Kondisi Duduk-Berdiri.....	106
5.7.3. Kondisi Berdiri-Duduk.....	106
5.7.4. Kondisi Berjalan.....	106
<b>5.8. Analisis <i>Signal to Noise Ratio</i> (SNR) .....</b>	<b>107</b>
<b>5.9. Kelemahan/Keterbatasan Sistem .....</b>	<b>108</b>
<b>5.10. Perbandingan dengan Penelitian Sejenis .....</b>	<b>109</b>
<b>5.11. Implikasi Terwujudnya Sistem .....</b>	<b>110</b>
<b>5.12. Kinerja Sistem Keseluruhan .....</b>	<b>111</b>
<b>BAB VI SIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>114</b>
6.1. Kesimpulan .....	114
6.2. Saran .....	115
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>117</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>123</b>