

DAFTAR ISI

| | |
|--|--------------|
| JUDUL | I |
| LEMBAR PERSYARATAN GELAR | II |
| LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING | III |
| LEMBAR PENGESAHAN KETUA JURUSAN | IV |
| LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI | V |
| SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS | VI |
| ABSTRAK | VII |
| <i>ABSTRACT</i> | VIII |
| KATA PENGANTAR | IX |
| DAFTAR ISI | XII |
| DAFTAR GAMBAR | XVIII |
| DAFTAR TABEL | XXIII |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Batasan Masalah | 6 |
| 1.3 Rumusan Masalah | 7 |
| 1.4 Tujuan | 8 |
| 1.5 Manfaat | 8 |
| BAB II | 11 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 11 |
| 2.1 Studi Literatur | 11 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2 Dasar Teori | 17 |
| 2.2.1 Baby Incubator | 17 |
| 2.2.2 Sinyal Jantung | 18 |
| 2.2.3 Segitiga Eithoven | 21 |
| 2.2.4 Instrumentasi Amplifier | 23 |
| 2.2.5 Sadapan EKG | 24 |
| 2.2.6 Filter Digital | 26 |
| 2.2.7 Filter FIR (Finite Impulse Response) | 28 |
| 2.2.8 ADC (<i>Analog to Digital Converter</i>) | 29 |
| 2.2.9 Matlab (FFT) | 31 |
| 2.2.10 Signal to Noise Ratio (SNR) | 31 |
| 2.2.11 Arduino IDE | 32 |
| 2.2.12 Raspberry Pi | 33 |
| 2.2.13 Mit App | 35 |
| 2.2.14 Python | 36 |
| 2.2.15 Telemedicine | 37 |
| BAB III | 39 |
| METODOLOGI PENELITIAN | 39 |
| 3.1. Blok Diagram | 39 |
| 3.2. Diagram Alir | 41 |
| 3.2.1 Diagram Alir Program | 41 |
| Mikrokontroler | 41 |
| 3.2.2 Diagram Alir Raspberry | 43 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3. Diagram Mekanis Alat | 44 |
| 3.4. Alat dan Bahan | 46 |
| 3.5. Desain Penelitian | 48 |
| 3.6. Variabel Penelitian | 49 |
| 3.7. Definisi Operasional Variabel | 49 |
| 3.8. Teknik Analisa Data | 50 |
| 3.9. Urutan Kegiatan | 51 |
| 3.10. Waktu dan Tempat Penelitian | 53 |
| 3.11. Jadwal Kegiatan Penelitian | 53 |
| BAB IV | 55 |
| HASIL PENGUKURAN DAN ANALISIS | 55 |
| 4.1. Hasil Modul dan Tampilan | 55 |
| 4.1.1 Pengujian Modul dengan Alat Pembanding | 55 |
| 4.1.2 Hasil Pengujian Nilai BPM dengan Alat Pembanding | 56 |
| 4.2. Hasil Pengukuran Rangkaian EKG | 58 |
| 4.2.1. Pengukuran Rangkaian Basic Instrument | 58 |
| 4.2.2. Pengukuran Rangkaian HPF | 59 |
| 4.2.3. Pengukuran Rangkaian LPF | 60 |
| 4.2.4. Pengukuran Rangkaian Notch Filter | 62 |
| 4.2.5. Pengukuran Rangkaian Penguat | 64 |

| | | |
|--------|--|----|
| 4.2.6. | Pengukuran Output Akhir | 65 |
| 4.3. | Pemrosesan Sinyal | 65 |
| 4.3.1. | Data Sinyal Raw EKG | 66 |
| 4.3.2. | Pengolahan Data Menggunakan FFT Matlab | 66 |
| 4.4 | Pengolahan Sinyal Menggunakan Filter Digital | 67 |
| 4.4.1. | Filter Digital FIR Window Kaiser | 67 |
| 4.4.2. | Filter Digital FIR Window Rectangular | 70 |
| 4.4.3. | Filter Digital FIR Window Tukey | 72 |
| 4.4.4. | Analisis Sinyal Hasil Filter Digital | 74 |
| 4.4.5. | Analisis FFT Hasil Filter Digital | 74 |
| 4.4.6. | Analisis Sinyal Menggunakan Nilai SNR | 77 |
| 4.5 | Hasil Pengujian Pada Manusia | 83 |
| 4.5.1 | Hasil Responden Pertama | 83 |
| 4.5.2 | Hasil Responden Kedua | 86 |
| 4.5.3 | Hasil Responden Ketiga | 88 |
| 4.5.4 | Hasil Responden Keempat | 90 |
| 4.5.5 | Hasil Responden Kelima | 92 |
| 4.5.6 | Hasil Responden Keenam | 94 |
| 4.6 | Hasil Tampilan pada Aplikasi Android | 96 |

| | |
|---|------------|
| BAB V | 99 |
| PEMBAHASAN | 99 |
| 5.1.Desain Rangkaian | 99 |
| 5.1.1 Rangkaian Basic Instrumentasi | 99 |
| 5.1.2 Rangkaian Filter | 100 |
| 5.1.3 Rangkaian Notch Filter | 101 |
| 5.1.4 Rangkaian Penguat | 101 |
| 5.1.5 Rangkaian Adder | 102 |
| 5.1.6 Rangkaian Driver Heater | 103 |
| 5.1.7 Rangkaian <i>Supply</i> | 104 |
| 5.1.8 Rangkaian Mikrokontroller | 105 |
| 5.1.9 Rangkaian Sensor Loadcell (HX711) | 106 |
| 5.1.10 Rangkaian Sensor Skin | 107 |
| 5.1.11 Rangkaian Sensor Suhu dan Kelembapan (AHT10) | 108 |
| 5.1.12 Wiring Diagram Minimum System dan Display | 109 |
| 5.2.Program Pengolahan Data | 111 |
| 5.3.Pengujian Test Point Rangkaian EKG | 122 |
| 5.4.Pengujian Test Point Rangkaian PID (Sensor AHT10) | 123 |

| | |
|---|------------|
| 5.5. Pengujian Test Point Rangkaian Pembacaan Berat Badan (Loadcell) | 124 |
| 5.6. Pengujian Test Point Rangkaian Pembacaan Suhu Skin | 125 |
| 5.7. Pengujian Analisis Perbandingan Alat | 126 |
| 5.8. Kinerja Modul Keseluruhan | 126 |
| BAB VI | 129 |
| PENUTUP | 129 |
| 6.1. Kesimpulan | 129 |
| 6.2. Saran | 130 |
| DAFTAR PUSTAKA | 133 |
| LAMPIRAN | 143 |