DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN…… .. ii

ABSTRAK iii

ABSTRACT iv

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI vii

DAFTAR GAMBAR x

DAFTAR TABEL xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah 1

1.2 Identifikasi Masalah 3

1.3 Rumusan Masalah 3

1.4 Tujuan 4

1.5 Kegunaan Penelitian 4

1.6 Batasan Masalah 5

1.7 Metode Penelitian 5

1.8 Sistematika Penulisan Laporan 7

BAB II DASAR TEORI

2.1 Sistem Elektrik Jantung 9

2.2 Elektrokardiografi (EKG) 10

2.2.1 Gambaran EKG Normal 10

2.2.2 Sadapan (lokasi penentuan) EKG 12

2.2.3 Irama Jantung 15

2.3 Sensor EKG 20

2.4 Penguat Instrumentasi 21

2.5 Filter 22

2.5.1 Low Pass Filter 22

2.5.2 High Pass Filter 24

2.6 Noise Sinyal ECG 25

2.6.1 Power Line Interference 26

2.6.2 Electrode Contact Noise 26

2.6.3 Motion Artifacts 27

2.6.4 Electromyographic Noise 27

2.6.5 Instrumentation Noise 28

2.7 Mikrokontroler 29

2.7.1 Mikrokontroler Atmega8535 30

2.7.2 ADC (Analog Digital Converter) 31

2.8 Bluetooth 32

2.8.1 Kelebihan dan kekurangan Bluetooth 33

2.8.2 Jangkauan Operasi Bluetooth 35

2.9 Komunikasi Data 35

2.9.1 Komunikasi Serial 36

2.9.2 Proses Komunikasi 36

2.9.3 Metode Transmisi 37

2.10 Bahasa C 37

2.11 Code Vision AVR 38

BAB III PERANCANGAN ALAT

3.1 Perancangan Sistem 39

3.2 Pemilihan Komponen 43

3.2.1 Pemilihan Jenis Penguat Instrumentasi 43

3.2.2 Pemilihan Jenis Penguat Operasional 44

3.2.3 Pemilihan Jenis Mikrokontroler 45

3.2.4 Pemilihan Jenis Bluetooth 46

3.3 Perancangan Hardware 47

3.3.1 Rangkaian Penguat Awal (Pre amp) 47

3.3.1.1 Realisasi Hasil Penguat Awal (Pre amp) 49

3.3.2 Perancangan Rangkaian Penguat Akhir (Final amp) 50

3.3.2.1 Realisasi Hasil Penguat Akhir (Final amp) 51

3.3.3 Perancangan Rangkaian Filter 52

3.3.3.1 Rangkaian High-Pass Filter Pasif (HPF) 53

3.3.3.2 Rangkaian Low-Pass Filter Aktif (LPF) 54

3.3.4 Rangkaian Penguat dan Filter Keseluruhan 55

3.3.5 Perancangan Rangkaian Clamper 56

3.3.4.1 Realisasi Hasil Clamper dan Penguat Clamper 58

3.3.6 Perancangan Sistem Minimum Mikrokontroler8535..... 59

3.3.7 Perancangan Rangkaian DC Konverter 60

3.3.8 Perancangan Transmiter Data Via Bluetooth..... 61

3.4 Perancangan Software 62

3.4.1 Perancangan Filter Digital..... 62

3.4.1.1 Realisasi Hasil Filter Digital..... 64

3.4.2 Metode Menghitung Heart Beat / Detak Jantung (Bpm)..... 66

3.4.3 Perancangan Perangkat Lunak Mikrokontroler (Firmware) 70

3.4.4 Perancangan Program Aplikasi Komputer (Software)..... 71

3.4.5 Perancangan Program Aplikasi Android (Software) 74

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

4.1 Pengujian Terhadap Komponen Penyusun Alat (Hardware) 77

4.1.1 Rangkaian Penguat Intrumentasi Dengan penguatan 412 kali..... 78

4.1.2 Rangkaian Bandpass Filter..... 80

4.1.3 Rangkaian Penguat Operasional Dengan Penguatan 2.5 kali 81

4.1.4 Rangkaian Clamper..... 84

4.1.5 Rangkaian DC Konverter..... 85

4.1.6 Transmisi Bluetooth..... 87

4.2 Pengujian Program Aplikasi EKG (Software) 88

4.2.1 Pengujian Filter Digital..... 88

4.2.2 Pengujian Skala Amplitudo Sinyal EKG 91

4.2.3 Pengujian Rekaman EKG Terhadap Media Komunikasi..... 94

4.2.4 Pengujian Detak Jantung (Heart Beat) / Bpm 96

4.2.5 Pegujian Aplikasi Rekaman EKG Android..... 98

4.2.6 Analisis Harga 99

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan..... 102

5.2 Saran 104

DAFTAR PUSTAKA 105