

**RANCANG BANGUN ALAT PENAMPIL SINYAL DENYUT JANTUNG  
BERBASIS PC DENGAN SENSOR FOTODIODA**

**Skripsi**

*Untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Sarjana Sains*

*Program Studi Fisika*

*Jurusan Fisika*



diajukan oleh

**MUHARMEN SUARI**

**03 135 007**

kepada



**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2009**

## INTISARI

Telah dilakukan penelitian rancang-bangun alat penampil sinyal denyut jantung berbasis PC. Sinyal denyut jantung dideteksi dari perubahan volume darah pada suatu organ tubuh (jari) dengan menggunakan sensor fotodioda. Sinyal keluaran sensor fotodioda diperkuat dengan penguatan awal menggunakan penguat *non-inverting* selanjutnya ditapis dengan *Band Pass filter* dan diperkuat dengan penguatan akhir menggunakan penguat *non-inverting* (fungsi  $V_{out} = 11,234V - 1,0318$  dan koefisien korelasi  $r^2 = 1$ ). Sinyal analog dari sensor yang telah diperkuat kemudian dikonversi ke bentuk digital menggunakan (*Analog to Digital Converter*) *ADC0804* (fungsi  $D = 51,92V_{ADC} - 0,1679$  dan koefisien korelasi  $r^2 = 0,9997$ ). Sinyal digital *ADC0804* dikirim ke PC melalui teknik antarmuka menggunakan *port* paralel (dengan konektor DB-25). Fungsi transfer untuk menampilkan sinyal denyut jantung di PC adalah  $V = (D + 53,739) / 583,269$ . Dari penelitian ini diperoleh kesimpulan bahwa sebuah sensor fotodioda tidak cocok digunakan untuk mendeteksi sinyal denyut jantung karena hasil yang diperoleh tidak sesuai dengan pola sinyal denyut jantung dari mesin EKG.

Kata Kunci : Fotodioda, tapis, ADC0804, PC, EKG

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Jantung merupakan organ vital di dalam tubuh manusia. Jantung berfungsi untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Jantung selalu berkerja memompa darah sepanjang hidup sehingga tanda-tanda kehidupan dan kesehatan seseorang dapat diketahui melalui denyut jantungnya.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang elektronika dan instrumentasi telah memungkinkan diciptakannya alat-alat elektronik untuk menampilkan dan memantau sinyal denyut jantung. Di dunia kedokteran, alat ini dikenal dengan nama EKG (*Elektrokardiograph*). Alat EKG yang dijual di pasaran umumnya mahal dan keluarannya berupa grafik sinyal yang tercetak pada kertas grafik. Ada juga peralatan EKG yang keluarannya dapat dilihat di layar monitor. Namun sistem peralatan ini cukup rumit dan mahal.

Penelitian terdahulu tentang pembuatan alat ukur denyut jantung telah dilakukan Faisal (Skripsi mahasiswa Fisika Unand, 2008). Dalam penelitian tersebut Faisal mencacah jumlah denyut jantung dengan menggunakan sensor *inframerah*, lalu memproses data cacahan tersebut untuk ditampilkan dalam bentuk angka-angka (*digits*) pada LCD (*Liquid Crystal display*) dengan menggunakan mikrokontroler sebagai basis pemrosesnya.

Hal-hal tersebut di atas menarik perhatian penulis untuk melakukan penelitian yang diharapkan dapat menghasilkan suatu alat penampil sinyal denyut jantung yang relatif lebih murah dan (yang paling penting) dapat diandalkan.

### 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang bangun suatu alat monitoring denyut jantung dengan menggunakan sensor fotodiode yang diinputkan ke ADC (*Analog to digital Converter*) dan ditampilkan ke PC (*Personal Computer*) dengan menggunakan bahasa pemrograman *Delphi*.

### 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. menambah pemahaman tentang prinsip kerja akuisisi data ADC dengan komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman *Delphi*,
2. menambah pemahaman tentang cara *interfacing* peralatan elektronika dengan komputer,
3. dapat digunakan sebagai alat monitor denyut jantung yang relatif murah.

### 1.4 Batasan Masalah

Perancangan alat dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Perancangan hardware, prinsip kerja alat, dan komponen dilakukan seperti pada penelitian sebelumnya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari Rancang bangun alat penampil sinyal denyut jantung berbasis PC dengan sensor fotodiode yang telah dilakukan ini, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. LED inframerah dan fotodiode dapat digunakan untuk menampilkan denyut jantung, namun tidak cocok untuk menampilkan sinyal EKG karena sulit melihat perulangan sinyalnya secara periodik.
2. Sistem penampil denyut jantung ini memiliki kemampuan pengulangan pengukuran yang cukup baik (*reproduksibilitas*), hal ini di lihat dari bentuk sinyal yang ditampilkan hampir sama.

#### 5.2 Saran

Dari hasil yang didapatkan untuk pengembangan alat ini selanjutnya penulis menyarankan beberapa hal diantaranya:

1. Agar alat ini dapat digunakan maka diperlukan penanganan noise yang lebih baik lagi baik secara *software* maupun secara *hardware*.
2. Untuk alat penampil denyut jantung dapat digunakan sistem sensor lain seperti *mikrophone* kecil yang diletakkan di dada dekat jantung, yang digunakan untuk mencatat setiap perubahan bunyi detak jantung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Faisal,M, 2008, *Rancang Bangun Sistem Pengukur Denyut Jantung dengan Menggunakan Sensor Fotodiode dan Penampil LCD Berbasis Mikrokontroler AT89S52*, Tugas Akhir Mahasiswa Jurusan Fisika Universitas Andalas.
- Fraden,J, 1996, *Modern Sensor*, AIP Pres, California.
- Hampton, John R, 2006, *dasar-dasar EKG*, Ed. 6, EGC, Jakarta.
- Hughes,F, 1990, *Panduan OpAmp*, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Iswanto,2008,*Antarmuka Port paralel dan Port Serial dengan Delphi 6 Compatible Sistem Operasi Windows*,Penerbit Gava Media,Yogyakarta.
- Malvino,A, 1985, *Prinsip-Prinsip Elektronika Edisi Ketiga Jilid 2*, Erlangga, Jakarta.
- Praselia, Retna,2004, *Teori dan Praktek Interfacing Port Paralel dan Port Serial Komputer dengan Visual Basic 6.0*,Penerbit Andi,Yogyakarta.
- Sutrisno, 1985, *Elektronika I dan Penerapannya*, ITB, Bandung.
- Team Wahana Komputer,2006, *Teknik Antarmuka mikrokontroler dengan komputer Berbasis DELPHI*,Penerbit Salemba Infotek,Jakarta.
- Thaler,Malcom S, 2000, *Satu-satunya buku EKG yang Anda Perlukan Edisi 2; Alih Bahasa Samik Wahab*, Hipokrates, Jakarta.