

# PERENCANAAN DAN PENGAMBILAN DATA DENYUT JANTUNG UNTUK MENGETAHUI HEART RATE PASCA AKTIFITAS DENGAN PC

Miftakh Dali Suryana<sup>1</sup>, Ir. Ratna Adil, MT<sup>2</sup>, Paulus Susetyo Wardhana<sup>2</sup>  
*Jurusan Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111*

**Abstrak** - Dalam dunia kedokteran telah ada electrocardiograph (ECG) yang berfungsi untuk menampilkan sinyal detak jantung manusia. Sehingga dalam perkembangan teknologi electrocardiograph (ECG) yang semakin pesat, para pasien penyakit tidak perlu menggunakan elektrode skin yang dipasang atau di tempelkan pada posisi jantung manusia. Untuk menggantikan elektrode skin tersebut digunakan retrosensor yang terdiri dari pemancar infra red (ired) dan penerima photodiode.

Dimana retrosensor ini akan diletakkan pada daerah ujung jari, untuk mendapatkan denyut jantung tersebut di karenakan bekerjanya infra red yang memantulkan cahaya ke permukaan jari dan akan diterima cahaya dari infra red tersebut oleh photodiode.

Dari data yang dihasilkan photodiode ini selanjutnya diolah menggunakan filter dengan frekuensi cut-off yang sesuai dan pengkondisian rangkaian sinyal yang tepat, maka dapat dihasilkan data denyut jantung yang baik. Selanjutnya data denyut jantung tersebut dihitung dalam rang waktu (menit), maka dihasilkan heart rate dalam satuan beat per menit (bpm).

Pengambil data denyut jantung manusia pasca aktifitas, dapat dilakukan dimana saja. Karena alat yang akan direncanakan mencoba membuat alat yang praktis dan mudah dibawa kemana saja. Dan kita juga dapat mengetahui heart rate denyut jantung yang normal atau tidak normal saat diambil pasca aktifitas.

Diharapkan alat ini dapat membantu para ahli medis dalam melakukan analisa kondisi jantung pasien dengan kemudahan pemasangan sensor dan heart rate yang tergambar secara grafis.

**Kata kunci** : ECG, LDR, Bpm.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Dalam perkembangan teknologi kedokteran yang semakin pesat, sehingga para pasien penyakit tidak menggunakan elektrode skin yang dipasang atau di tempelkan pada posisi jantung manusia. Untuk menggantikan elektrode skin tersebut digunakan retrosensor yang terdiri dari pemancar infra red (ired) dan penerima photodiode.

Dimana retrosensor ini akan diletakkan pada daerah ujung jari, untuk mendapatkan denyut jantung tersebut di karenakan bekerjanya infra red yang memantulkan cahaya ke permukaan jari dan akan diterima cahaya dari infra red tersebut oleh photodiode.

Dari data yang dihasilkan photodiode ini selanjutnya diolah menggunakan filter dengan frekuensi cut-off yang sesuai dan pengkondisian rangkaian sinyal yang tepat, maka dapat dihasilkan data denyut jantung yang baik. Selanjutnya data denyut jantung tersebut dihitung dalam rang waktu (menit), maka dihasilkan heart rate dalam satuan beat per menit (bpm).

Diharapkan alat ini dapat membantu para ahli medis dalam melakukan analisa kondisi jantung pasien dengan kemudahan pemasangan sensor dan heart rate yang tergambar secara grafis.

### 1.2.Maksud dan Tujuan

Pada tugas akhir ini bertujuan untuk merencanakan suatu alat untuk mengambil data denyut jantung manusia dari retrosensor untuk mengetahui heart rate pasca aktifitas. Data

denyut jantung tersebut diambil dari sensor yang di letakkan di ujung jari manusia. Yang nantinya akan diketahui denyut jantung manusia atau pasien tersebut normal atau tidak.

### 1.3. Batasan Masalah

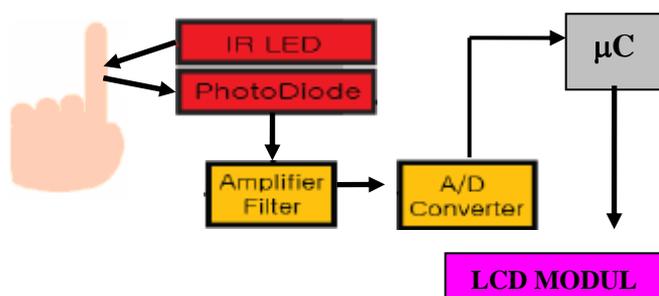
- Input yang digunakan dapat dengan sensor retrosensor atau sensor photoplethysmograph, kemudian akan diberi penguat noninverting untuk menguatkan sinyal yang didapat dari jari tersebut.
- Untuk membentuk sinyal yang diinginkan diperlukan rangkaian komparator, sehingga membentuk pulsa.
- Di proses oleh mikrokontroller tipe MCS51 dan ditampilkan pada LCD graph, dan juga keypad untuk memasukkan data usia pasien.

## 2. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

Didalam Proyek Akhir yang berjudul “PERENCANAAN DAN PENG-AMBILAN DATA DENYUT JANTUNG DARI RETROSENSOR UNTUK MENGETAHUI HEART RATE PASCA AKTIFITAS” yang terdiri atas perangkat lunak dan perangkat keras.

### 2.1. Konfigurasi Sistem

Konfigurasi sistem dapat dilihat pada blok diagram sistem di bawah ini:



Gambar 1. Blok diagram

### 2.2. Cara Kerja Sistem

Pada cara kerja sistem ini, perlu diperhatikan atas adanya gangguan atau noise yang ada baik pada rangkaian maupun lingkungan sekitar. Maka diperlukan rangkaian filter yang baik, yaitu diperlukan rangkaian notch filter, serta rangkaian penguat amplifier.

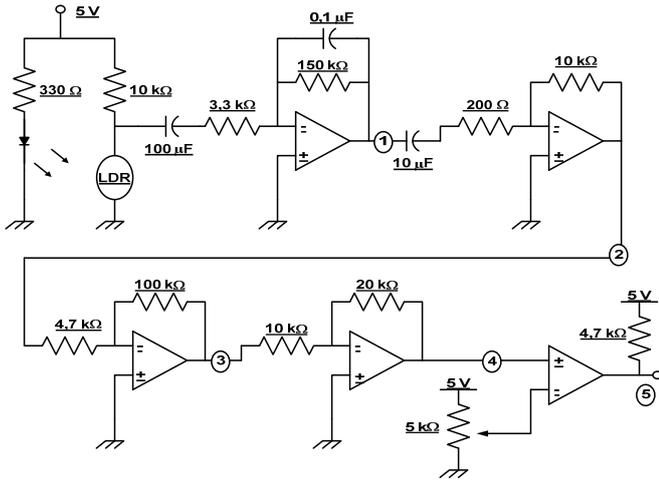
Akan tetapi, tidak menjadi masalah jika noise yang ada disampingkan dahulu. Karena menghitung jumlah pulsa, hanya puncak sinyal jantung itu saja. Jadi dengan rangkaian penguat yang cocok dan tegangan outputnya sekitar 5V sudah dapat menconversikan ke mikrokontroller.

ADC (Analog to Digital Converter) digunakan merupakan suatu rangkaian terpadu menggunakan IC ADC 0804. Rangkaian ini terdiri dari blok ADC, *buffer*, rangkaian *Sampling & Hold*, dimana pada rangkaian ini besarnya *clock* untuk sampling frekuensi dapat diperoleh dengan mengatur *clock* yang terhubung dengan rangkaian *sampling & hold* tersebut. Kerja sistem dari gambar 2.1 yaitu :

1. Denyut jantung diterima oleh sensor.
2. Kemudian, sinyal yang didapatkan oleh sensor diteruskan ke rangkaian amplifier, untuk memberikan penguatan agar terlihat.
3. Kemudian dilanjutkan pada rangkaian notch filter untuk menghilangkan noise yang didapat oleh sinyal denyut jantung tersebut.
4. Untuk mendapatkan sinyal denyut jantung per-menitnya, maka dirangkailah rangkaian bandpass filter.
5. Kemudian sinyal dikirim ke ADC 0804 untuk diubah kedalam digital.
6. Setelah dikonversi sinyal tersebut dikirim dengan komunikasi paralel port yang kemudian diteruskan ke LCD Graph.
7. Dalam LCD Graph, data diterima dan visualisasi atau ditampilkan.

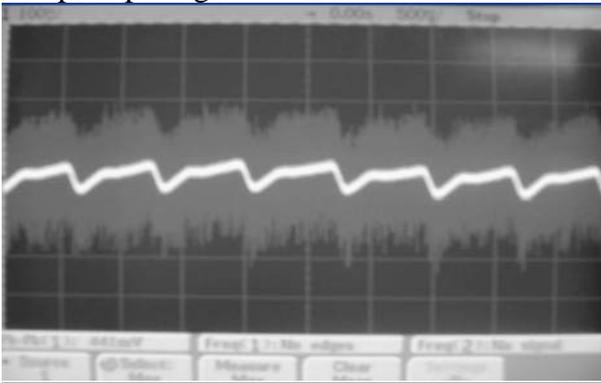
## 3. PENGUJIAN DAN ANALISA

### 3.1. Rangkaian PPG



Gambar 3. Rangkaian PPG

- Pengukuran point-1, didapat tampilan sinyal seperti pada gambar 4.



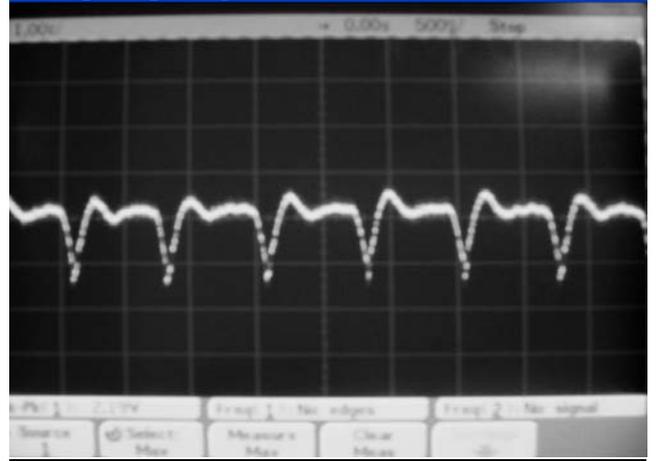
Gambar 4. Tampilan point-1 pengukuran/pengujian

- Pengukuran point-2, didapat tampilan sinyal seperti pada gambar 5.



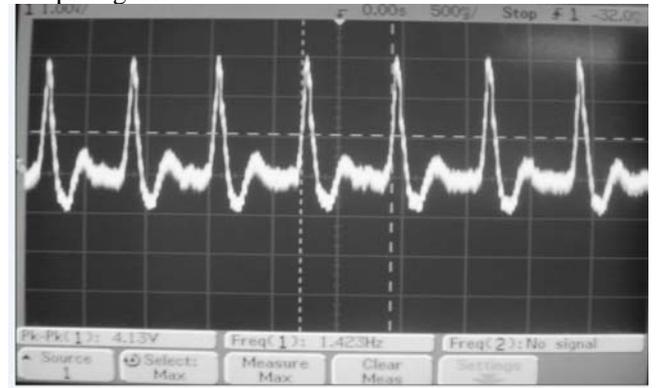
Gambar 5. Tampilan point-2 pengukuran/pengujian

- Pengukuran point-3, didapat tampilan sinyal seperti pada gambar 6.



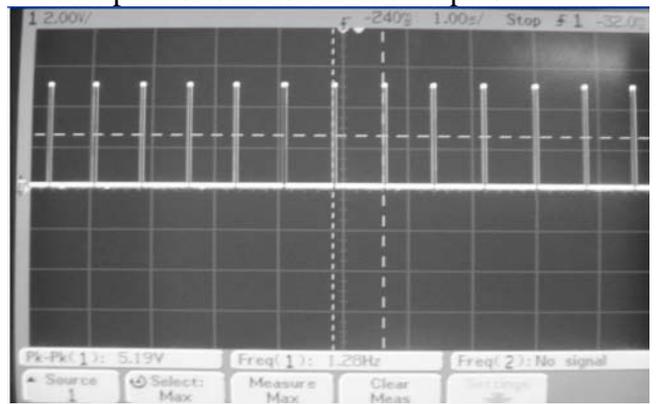
Gambar 6. Tampilan point-3 pengukuran/pengujian

- Pengukuran point-4 didapat tampilan sinyal seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan point-4 pengukuran/pengujian

- Pengukuran point-5, didapat tampilan sinyal seperti pada gambar 8. Rangkaian komparator berhasil membuat pulsa.



Gambar 8. Tampilan point-5 pengukuran/pengujian

### 3.2 RANGKAIAN ADC

Rangkaian ini untuk mengetahui kelinieran hasil konversi dari data analog menjadi data digital.

Peralatan yang diperlukan, yaitu :

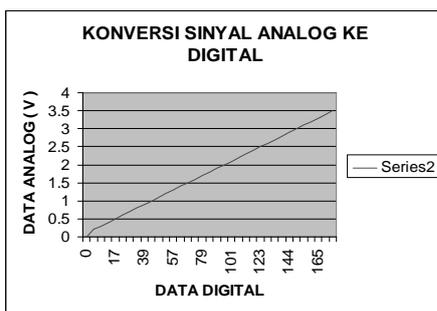
- Power supply 5V
- Power supply pada range 0-10V
- Voltmeter digital

#### Hasil pengukuran

**Tabel 5.1** Data Pengujian ADC 0804

No	Tegangan Analog (V)	Data Digital
1	0.0	0
2	0.2	0
3	0.3	6
4	0.4	12
5	0.5	17
6	0.6	23
7	0.7	28
8	0.8	34
9	0.9	39
10	1.0	43
11	1.1	49
12	1.2	54
13	1.3	57
14	1.4	64
15	1.5	69
16	1.6	74
17	1.7	79
18	1.8	83
19	1.9	90
20	2.0	96

Untuk mengetahui kelinieran dari data konversi ini, maka data pada tabel 4.3 dapat dipresentasikan dalam bentuk grafik, seperti yang terdapat pada gambar 4.7 di bawah ini.



**Gambar 9.** Data Konversi Sinyal Analog ke Digital ADC 0804

### 3.1. HAMBATAN

Mendapatkan data yang baik sangat sulit, dikarenakan perlunya sensor yang baik dan filter yang baik pula. Serta menampilkan sinyal dalam LCD grafik, haruslah tepat dengan pixel lcd tersebut.

### 4. HASIL PENGUJIAN

Contoh sinyal denyut jantung normal

### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pengujian dari proyek akhir ini, maka dapat dianalisa serta disimpulkan beberapa hal, yaitu :

1. Kurang bagusnya sistem grounding pada perangkat keras menyebabkan kuatnya frekuensi tinggi yang masuk ke dalam rangkaian dan akhirnya merusak sinyal yang ada di rangkaian.
2. Rancangan alat yang digunakan terdiri dari rangkaian sensor, rangkaian amplifier untuk denyut jantung, rangkaian komparator, mikrokontroller dan LCD grafik. Noise yang terdapat pada sinyal diabaikan, karena hanya mencari denyutan jantung yang muncul. Sehingga nanti dapat diketahui pulsa heartrate-nya.
3. Dalam perangkat keras tugas akhir ini, alat yang dirancang tidak dapat diselesaikan dengan baik dan kurang sempurna dalam pengambilan data. Hal ini dapat disebabkan karena kurang tepatnya komponen serta filter yang digunakan dan sistem penyadapan sensor yang digunakan pada jari manusia yang kurang tepat juga, sehingga bentuk sinyal yang ditampilkan pada alat ukur oscilloscope tidak sama dengan sinyal detak jantung manusia yang normal atau hampir tidak tampak karena gangguan.

#### 5.2 SARAN

Untuk memperoleh denyut jantung yang bagus dengan pengaruh noise yang kecil

sebaiknya dibuat perlindungan rangkaian dan filter untuk melewati noise. Dimana filter yang digunakan harus cocok dengan perhitungan yang diinginkan dan harus tepat penggunaannya. Serta, Untuk mengoptimalkan penyempurnaan sistem interface, perlu ditingkatkan kinerja dari ADC yang kita gunakan. Karena ADC merupakan suatu komponen yang sangat sensitif akan suatu tingginya kadar panas yang melewatinya. Dimana nantinya dapat ditampilkan pada LCD Graph.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- 1) Operational Amplifier, PT Elex Media Komputindo, 1997
- 2) John Miano, Tom Cabanski, Harold Howe, Visual Basic , 1997
- 3) John G. Webster, "Medical Instrumentation ( Application and Design ), Houghton Mifflin Company, Boston, 1978.
- 4) Peter Strong. 1973. "Biomedical Measurements". Tektronix, Inc. Beaverton. Oregon 97005.