

Sistem Pemantauan Detak Jantung Menggunakan Sensor 3 Lead Elektrodes Berbasis Program Labview.

Angga Pratama *, Yusnita Rahayu**

*Jurusan Teknik Elektro, **Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Binawidya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293

Email: mel_niez25@ymail.com

ABSTRACT

This research developed a heart rate monitoring system using 3 lead elektrodes sensor based labview. Labview software used to display information generate in the form of GUI (Graphical User Interface). Hardware used is mega 2560 microcontroller arduino, signal conditioning board AD8232, and type electrode leads flops as a heart rate signal. GUI (Graphical User Interface) designed in labview provide information such as heart rate per minute, heart rate signal and heart rate characteristics such as bradycardia, tachycardia, and normal.

Keywords: 3 Lead ECG, GUI (Graphical User Interface) Labview, Arduino, AD8232, Heart rate characteristics

1. Pendahuluan

Menurut WHO, 17,5 juta (30%) dari 58 juta kematian di dunia disebabkan oleh penyakit jantung dan pembuluh darah pada tahun 2005. Dan masih akan terus meningkat hingga 2030. (RISKESDAS, 2007).

Banyaknya kematian yang tercatat oleh WHO, disebabkan karena tanda-tanda dari penyakit ini tidak dapat dilihat atau terdeteksi secara langsung, melainkan dengan melakukan pemeriksaan dengan menggunakan alat yang salah satunya disebut elektrokardiograf (EKG). Tapi untuk kebanyakan orang semua itu terkendala dengan berbagai factor yaitu:

- Biaya yang diperlukan cukup besar.
- Tidak tersedianya waktu yang cukup karna alasan kesibukan.
- Lambatnya penanganan.

ECG berfungsi sebagai pendiagnosaan awal untuk mendapatkan tindak lanjut yang lebih serius apabila dibutuhkan. Karena alasan tersebut pada skripsi ini akan membangun system pemantauan detak jantung

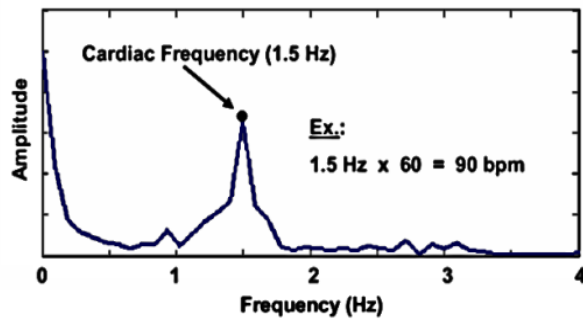
menggunakan sensor 3 lead elektrodes berbasis program labview.

2. Landasan Teori

Karakteristik detak jantung didapat dari jumlah detak jantung permenit seperti:

- Normal
Jumlah detak jantung permenit untuk kondisi ini yaitu 60-100 Bpm.
- Tachycardia
Jumlah detak jantung permenit untuk kondisi ini >60 dan <200 Bpm.
- Barycardia
Jumlah detak jantung permenit untuk kondisi ini <60 Bpm.

Frekuensi EKG adalah refleksi dari *Heart Rate*. *Heart Rate* dapat diekstraksi menggunakan analisis spektral. Transformasi berbasis sinusoidal dari sinyal EKG, seperti yang digambarkan dalam Gambar 2.1, biasanya berisi lonjakan tinggi amplitudo yang berada pada frekuensi detak jantung.



Gambar 2.1 Signal showing cardiac spectral line (S, William. 2006)

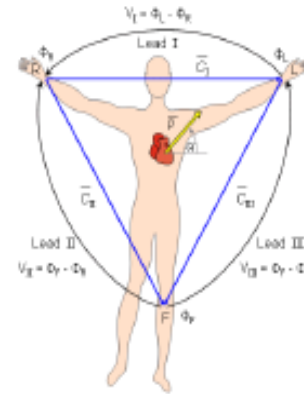
Cara lain untuk menghitung BPM dapat dilakukan dengan menentukan interval puncak gelombang R-R terlebih dahulu, dengan menggunakan frekuensi cuplikan (fs), maka persamaan frekuensi detak jantung dalam *beat per menit*. (Hendry Sulisty, 2013)

$$BPM = \frac{fs}{interval R - R} \times 60 \dots \dots \dots (2.1)$$

- **Teknik sadapan sinyal**

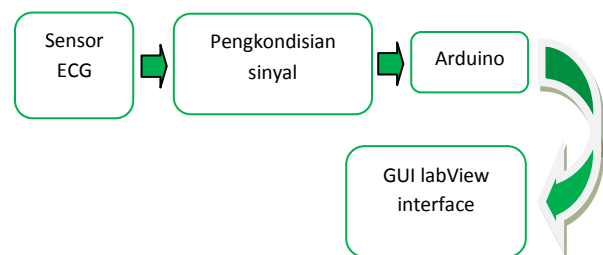
Teknik sadapan sinyal EKG didasarkan dengan teori segitiga Einthoven. Dengan metode ini diperoleh sadapan bipolar lead 1, lead 2 dan lead 3. Sadapan untuk masing-masing lead merupakan kombinasi dari elektroda yang dipasang sesuai penjelasan berikut:

- (1) Lead I : elektroda positif di tangan kiri dan elektroda negatif di tangan kanan.
- (2) Lead II : elektroda positif di kaki kiri dan elektroda negatif di tangan kanan
- (3) Lead III : elektroda positif di kaki kiri dan elektroda negatif di tangan kiri



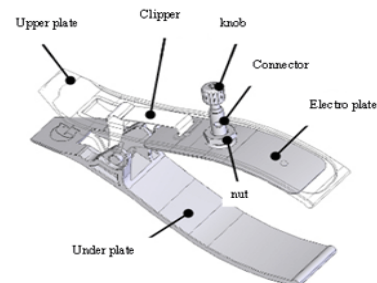
Gambar 2.2 Segitiga Einthoven (sugondo hadiyoso, 2013)

3. Metode Penelitian



Gambar 3.1 Arsitektur Pemantauan Detak Jantung

- **EKG Sensor**



Gambar 3.2 EKG clamp electrodes

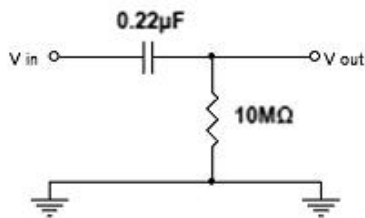
Jenis alat sadap jantung yang dipakai dalam penelitian ini berbentuk clamp electrodes seperti yang terlihat pada gambar 3.2.

- **Filter dan Penguat**

- **HPF (high pass filter)**

HPF dirancang dengan frekuensi cut off 7 Hz yang berfungsi untuk meredam *noise*. Komponen yang digunakan dalam pembuatan HPF adalah kapasitor aluminium 0.22 uF dan resistor 10 MΩ. Berikut rangkaian dan perhitungan frekuensi *cut off* HPF yang dirancang :

$$F_c = \frac{100}{2\pi RC} = \frac{100}{2\pi(10 \times 10^6)(0.22 \times 10^{-6})} = 7,34 \text{ Hz} \dots \dots \dots (3.1)$$

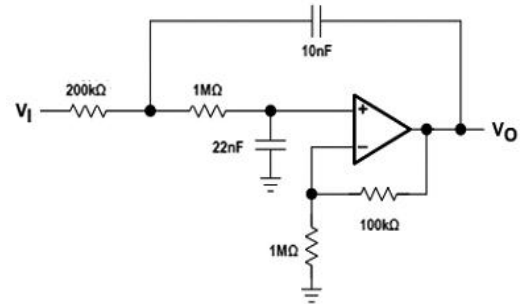


Gambar 3.3 Rancangan HPF

- **Low Pass Filter (LPF) Butterworth Sallen Key Orde 2**

LPF yang dirancang adalah *LPF butterworth sallen key orde 2*, dengan frekuensi 25 Hz. Komponen yang digunakan dalam pembuatan *LPF* adalah resistor 200KΩ, dan 1MΩ, dengan kapasitor 22nF dan 10nF, pemilihan komponen ini berdasarkan perhitungan frekuensi cut off yang dirancang.

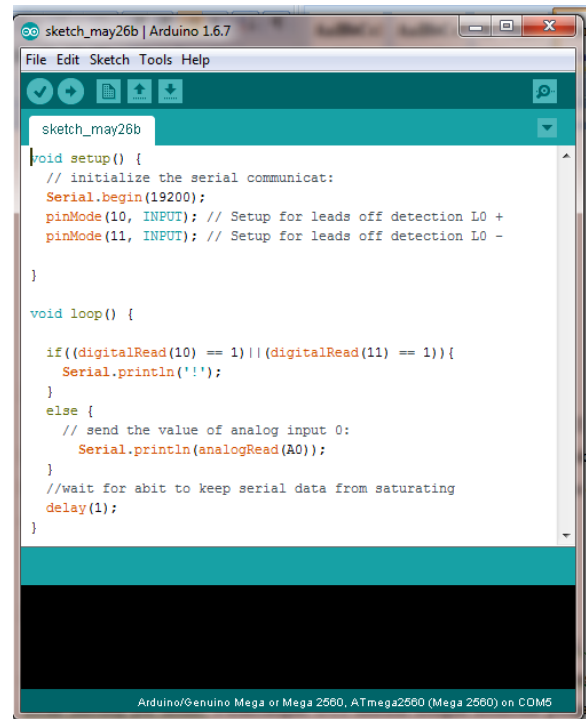
$$F_c = \frac{1}{2\pi \sqrt{R1R13C8C9}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{2 \times 10^5 \times 22 \times 10^{-6} \times 10 \times 10^{-6}}} = 25 \text{ Hz} \dots \dots \dots (3.2)$$



Gambar 3.4 Rancangan *LPF butterworth sallen key orde 2*

- **Arduino**

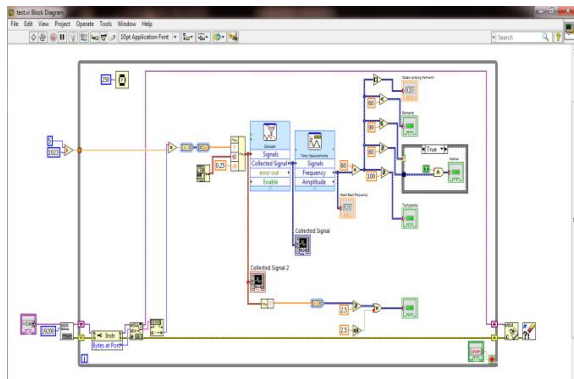
Arduino berfungsi sebagai perantara antara *prototype* dengan GUI pada labview, arduino bertugas untuk mengolah data dari ECG sesuai dengan program yang diberikan, agar dapat diteruskan ke komputer untuk ditampilkan oleh GUI pada labview. Agar lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.5 seperti berikut :



Gambar 3.5 Program pada arduino

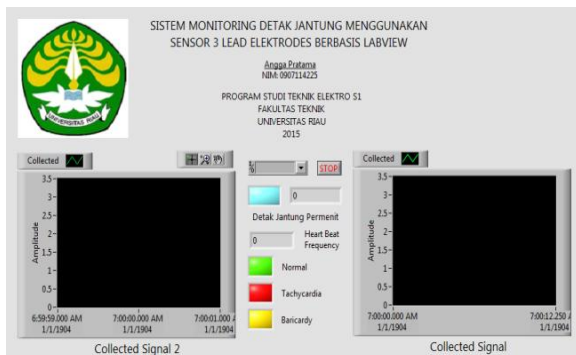
- **Labview**

Labview digunakan dalam merancang GUI untuk menampilkan informasi tentang karakteristik detak jantung, detak jantung permenit, serta sinyal detak jantung yang diolah oleh mikrokontroller arduino yang kemudian ditampilkan kedalam GUI pada labview. Gambar 3.6 menggambarkan bentuk rancangan program pada labview untuk pemantauan detak jantung dari sadapan ECG 3 lead



Gambar 3.6 Rancangan program GUI pada labview

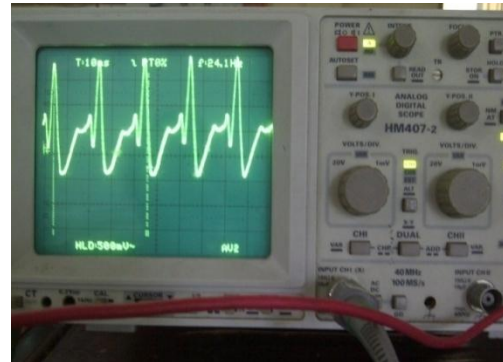
Dari rancangan program GUI pada labviw dihasilkan tampilan GUI untuk menampilkan sinyal detak jantung, detak jantung permenit, frekuensi dari sinyal, dan karakteristik detak jantung yang ditandai dengan hidupnya LED dimana hijau menunjukkan normal, merah tachycardia, sedangkan kuning menandakan baricardy. Seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.7



Gambar 3.7 Tampilan GUI pada LabVIEW

4. Hasil Penelitian

- **Pengujian ECG menggunakan osiloskop**



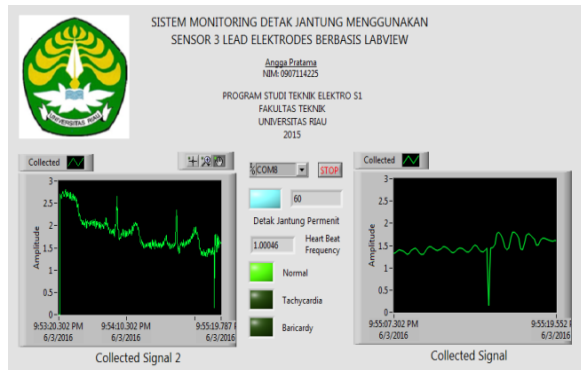
Gambar 4.1 Sinyal keluaran sensor ECG

Gambar 4.1 merupakan sinyal keluaran dari prototype sensor ECG, sinyal masukan berasal dari elektroda yang terpasang di tangan kanan, kiri, dan kaki. Dari gambar tersebut dapat ditentukan detak jantung permenit dengan menggunakan rumus (2.1), maka didapat hasil detak jantung permenit sebesar 144 yang termasuk kedalam kelainan jantung takikardia. Kelainan jantung takikardia tersebut bisa disebabkan dari beberapa kemungkinan, diantaranya :

1. Kondisi sedang stres
2. Kebiasaan merokok
3. Kebiasaan mengkonsumsi kafein

- **Pengujian ECG menggunakan GUI pada labview**

Hasil pengujian monitoring sensor ECG dari GUI pada LabVIEW dapat dilihat Pada gambar 4.2 dimana didapat hasil detak jantung permenit 60, heart beat frekuensi 1,00046, lampu indicator menyala dengan warna hijau yang menandakan detak jantung tersebut normal.



Gambar 4.5 Hasil sistem *monitoring ECG* pada *labview*

5. Kesimpulan

Monitoring detak jantung menggunakan GUI pada Labview telah berhasil direalisasikan, GUI dapat menampilkan sinyal detak jantung secara real time, detak jantung permenit dan dapat menentukan karakteristik detak jantung dengan baik sesuai dengan hasil dari detak jantung permenit yang dihasilkan.

REFERENSI

- Alodokter.2014.<http://www.alodokter.com/takikardia>, diakses 28 Mei 2016, Pkl. 20.45 WIB
- Hadiyoso, Sugondo. 2013. Microcontroller-based Mini Wearable ECG Design. (*Faculty of Engineering Telkom University*)
- Labview. 2014. Teori Dasar Labview. <http://elib.unikom.ac.id/download.php?id=59756>, diakses pada 8 April 2016, Pkl. 12.15 WIB
- RISKESDAS,2007.<http://www.depkes.go.id>, diakses 15 Maret 2016, Pkl. 21.15 WIB
- S, William, Johnston. 2006. Development of a Signal Processing Library for Extraction of SpO2, HR, HRV, and

RR from Photoplethysmographic Waveforms. *Worcester Polytechnic Institute. Worcester*