

## APLIKASI PENGUKUR DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN SENSOR PULSA

**Hindarto<sup>1</sup>, Izza Anshory<sup>2</sup>, Ade Efiyanti<sup>3</sup>**

<sup>1,3</sup>Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

Jl. Raya Gelam 250 Candi, Sidoarjo.

<sup>1</sup>Email: hindarto@umsida.ac.id

### Abstrak

*Jantung adalah organ vital manusia yang memiliki peran besar dalam kehidupan seseorang. Jantung merupakan pemasok utama darah keseluruh tubuh. jantung mampu menjadi parameter seseorang, apakah orang tersebut sehat atau mengalami kelainan. Misalnya saja bila Anda mengalami sakit, entah sakit organ dalam maupun luar, dokter atau ahli medis biasanya akan mengecek detak jantung Anda terlebih dahulu untuk memastikan apakah jantung masih berdenyut normal atau tidak.*

*Untuk mendeteksi detak jantung seseorang, Pada peneltian in, peneliti menggunakan sensor pulsa dan Rangkaian Arduino yang digunakan untuk merespon input dari sensor pulsa. Sensor pulsa digunakan untuk mengetahui detak jantung dari seseorang dan rangkaian arduino digunakan sebagai interface dari sensor pulsa ke layar monitor.*

*Dari hasil uji coba terhadap 10 orang, didapatkan ketepatan alat pulsa sensor dengan cara manual mendekati 100 %.*

**Kata kunci:** *arduino, Jantung, sensor pulsa*

## 1. PENDAHULUAN

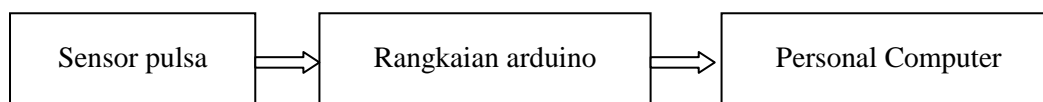
Jantung adalah organ vital manusia yang memiliki peran besar dalam kehidupan seseorang. Jantung merupakan pemasok utama darah keseluruh tubuh. Itulah mengapa jantung mampu menjadi parameter seseorang, apakah orang tersebut sehat atau mengalami kelainan. Misalnya saja bila Anda mengalami sakit, entah sakit organ dalam maupun luar, dokter atau ahli medis biasanya akan mengecek detak jantung Anda terlebih dahulu untuk memastikan apakah jantung masih berdenyut normal atau tidak. Oleh karena itu semua orang sangat menjaga kesehatan jantung agar jantung mereka normal dan proses pengaliran darah tidak terseumbat. Namun pada faktanya banyak orang yang juga memiliki penyakit jantung, mulai jantung koroner, jantung kronis hingga penyakit jantung lain dan bahkan baru bisa dideteksi. Jantung adalah bagian organ dalam yang kesehatannya perlu dijaga.

Penyakit Kelainan kerja jantung bisa diprediksi terlebih dahulu dengan ritme kerja jantungnya. Bagian sinoatrial (SA) pada jantung berfungsi sebagai pembuat kecepatan yang akan menghasilkan pulsa listrik pemicu kontraksi otot jantung di bagian serambi kemudian diteruskan melalui Atrioventricular (AV) menuju serabut purkinje yang akan memicu kontraksi otot jantung di bagian bilik [M. Thaler, S. Seigafuse, N. Winter, and B. Rivera, 2007]. Suatu alat yang digunakan untuk merekam sinyal EKG telah dirancang dan diimplementasikan [Junartha et al, 2009].

Dalam penelitian yang akan diteliti, peneliti merancang untuk melakukan pengukuran terhadap detak jantung menggunakan sensor pulsa dan rangkaian arduino. Data yang diambil adalah 10 orang data sebagai data uji coba.

## 2. METODOLOGI

Sistem pengukuran detak jantung manusia menggunakan sensor pulsa terdiri dari Sensor pulsa, rangkaian androino dan komputer. Perancangan system monitoring detak jantung manusia menggunakan sensor pulsa ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Sensor pulsa mendeteksi jari, kemudian cahaya Infrared akan terpancar dan mengenai ujung jari. Kemudian cahaya yang terpancar akan mendeteksi jari manusia, aliran darah yang seiring dengandetak jantung akan membuat cahaya inframerah berubah sehingga akan terdeteksi oleh phototransistor akibat perubahan cahaya tersebut. Cahaya yang berubah di ubah menjadi tegangan melalui phototransistor. Kemudian Penguat akan menguatkan pulsa – pulsa dari detak jantung yang telah di ukur sehingga dapat diterima oleh rangkaian andruino. Data yang sudah dikirim tersebut akan diolah pada rangkaian arduino dan hasilnya akan dikirim ke PC melalui serial RS-232. Data yang diterima PC berupa pulsa – pulsa detak jantung per-menit dan data - data tersebut tersimpan di Ms.Excel.

## 2.1 Sensor Pulsa

Sensor pulsa adalah sebuah sensor denyut jantung yang dirancang untuk Arduino. Sensor ini dapat mendeteksi denyut nadi pada telapak tangan dengan cara menggabungkan data denyut jantung ke dalam aplikasi yang telah dibuat. Tegangan keluaran *Pulse sensor* adalah 3-5 volt dan pada saat arus 4 ma membutuhkan 5 volt. alat ini menggunakan filter dan Op-Amp untuk meningkatkan amplitudo dari pulsa gelombang dan menormalisasi sinyal ke titik referensi. Ketika sensor tidak dalam kontak dengan sumber denyut jantung keluaran dari sinyal tersebut berada di titik tengah dari tegangan atau  $V/2$ . Ketika sensor menyentuh sumber denyut nadi maka akan berubah menjadi cahaya yang dipantulkan ketika darah di pompa melalui jaringan dan akan membuat sinyal berfluktuasi di sekitar titik referensi

## 2.2 Rangkaian Arduino

Arduino adalah rangkaian kit elektronik atau papan rangkaian elektronik yang open source yang di dalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR. Arduino mempunyai 14 pin digital input/ output, 6 input analog, sebuah osilator Kristal 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah power jack, sebuah ICSP header, dan sebuah tombol reset. Arduino Nano dikemas berbentuk papan kecil, lengkap, dan ramah yang didasarkan pada Atmel ATmega328p-au. Hanya saja Arduino nano tidak memiliki colokan listrik DC, dan bekerja dengan mini-b usb kabel. Daya arduino nano dapat diaktifkan melalui koneksi mini-b usb, 6-20 V yang tidak diatur catu daya eksternal ( pin 30 ), atau 5 V diatur catu daya eksternal (pin 27) sumber daya secara otomatis dipilih untuk sumber tegangan tertinggi.

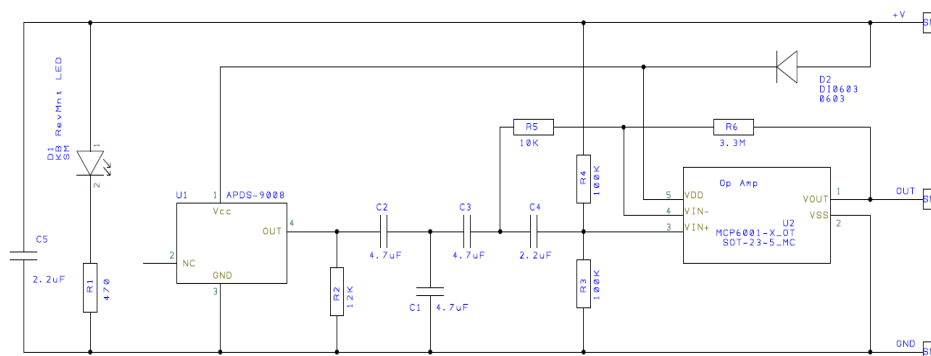
## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Perancangan Hardware

Diagram blok sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 1. Cara kerja secara singkat alat tersebut adalah sebagai berikut Salah satu jari tangan ditempelkan pada sensor pulsa, cahaya LED yang menembus jari tangan akan diterima oleh LDR yang mana frekuensi aliran darah tersebut yang akan dideteksi. Data tersebut akan diolah pada rangkaian arduino dan hasilnya ditampilkan pada layar monitor yang berupa grafik dan juga menunjukkan berapa banyaknya denyut jantung setiap menitnya.

### 3.2 Blok Sensor Heart-Beat

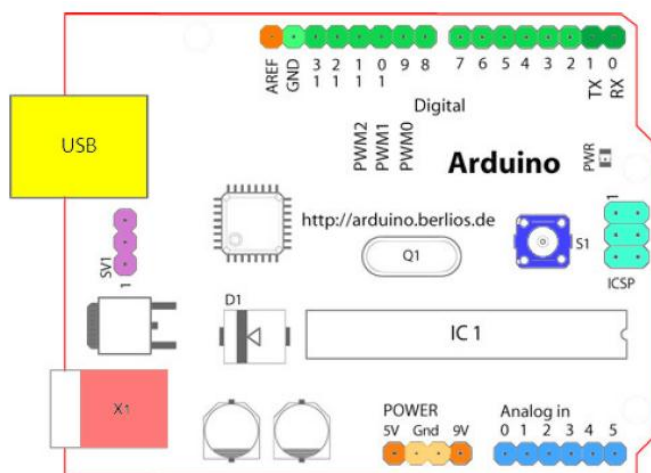
Blok rangkaian ini berfungsi sebagai pendeteksi detak jantung melalui jari tangan. Terdapat beberapa komponen elektronik seperti Led dengan intensitas cahaya yang besar, LDR (light Dependent Resistor) dan sebuah penguat Op- Amp universal yang berfungsi sebagai penguat dan komparator.



**Gambar 2. Blok Diagram Sensor Heart-Beat**

Led pemancar cahaya harus dari tipe yang memiliki intensitas yang baik dengan kata lain dapat menembus permukaan kulit. Sensor LDR yang digunakan sensor LDR standar yang banyak beredar di pasaran. Perubahan resistansi yang terjadi pada LDR mempengaruhi besar kecilnya tegangan yang dihasilkan oleh rangkaian sensor. Variasi tegangan yang masuk dilanjutkan ke rangkaian penguat OP-Amp. Pada bagian depan difungsikan sebagai rangkaian penyangga sekaligus sebagai penguat. Op-Amp kedua sebagai rangkaian komperator yang berfungsi menghasilkan level TTL yang berguna untuk mengetahui detak jantung yang terbaca. Pengaturan VR digunakan untuk mendapatkan hasil baca sensor yang baik, dengan mengatur VR dapat membantu dalam mengatur kesensitifan sensor. Hasil deteksi ditampilkan secara langsung. Led Sensor memvisualisasikan detak jantung yang terbaca. Keluaran dari penguatan Op-Amp pertama ini dapat dimasukkan ke rangkaian komperator. Pengaturan VR dapat menyesuaikan tegangan offset. Tegangan Offset adalah tegangan referensi yang diperlukan oleh rangkaian komporator. Keluaran rangkaian komperator berfungsi memberikan level TTL. Keluaran rangkaian komperator berfungsi memberikan level TTL yang nantinya dijadikan input pada optocoupler, output pada ic tersebut dihubungkan pada rangkaian arduino.

**3.3 Rangkaian Arduino**



**Gambar 3. Papan Arduino tipe USB**

**14 pin input/output digital (0-13)**

Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat deprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

**USB**

Berfungsi untuk: Memuat program dari komputer ke dalam papan dan Komunikasi serial antara papan dan komputer

**Sambungan SV1**

Sambungan atau *jumper* untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

**Q1 – Kristal (*quartz crystal oscillator*)**

Jika microcontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantung-nya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada microcontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz).

***In-Circuit Serial Programming (ICSP)***

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

**IC 1 – Microcontroller Atmega**

Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM. Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V.

**6 pin input analog (0-5)**

Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

**3.4 Pengujian Sensor Pulsa**

Perangkat ini akan menghitung frekuensi aliran darah yang mengalir selama 10 detik, dimana nantinya hasil yang didapat dikalikan 6, jadi total waktu yang diperoleh adalah 1 menit. Tabel dibawah ini menunjukkan perbandingan pengujian menggunakan perangkat monitoring sensor pulsa untuk menghitung denyut nadi dalam satu menit dibandingkan dengan penghitungan manual. Dilihat dari selisih yang terjadi alat monitor ini cukup valid untuk menghitung denyut per menit.

**Tabel 1. Perhitungan Heart Beat**

Pengujian	Monitor sensor pulsa	Manual	selisih	ketepatan
1	76	75	1	99 %
2	80	78	2	97.5 %
3	84	83	1	99 %
4	88	87	1	99 %
5	78	76	2	97.5 %
6	90	90	0	100 %
7	92	90	2	97.5 %
8	99	98	1	99 %
9	87	86	1	99 %
10	88	88	0	100 %

#### **4. KESIMPULAN**

Hasil Pengujian pada rangkaian pendeteksi detak jantung belum sesuai dengan adanya error tetapi sentifitas alat pendeteksi denyut jantung ini sudah dapat digunakan dan dikembangkan. Total rata rata persentase ketepatan (%) keseluruhan untuk sepuluh sampel pengukuran adalah mencapai hampir 100 %. Rancangan alat yang digunakan terdiri dari rangkaian sensor untuk detak jantung dan rangkaian arduino untuk menampilkan ke layar. Noise yang terdapat pada sinyal diabaikan, karena hanya mencari denyutan jantung yang muncul. Sehingga nanti dapat diketahui pulsa denyut jantungnya.

#### **5. DAFTAR PUSTAKA**

M. Thaler, S. Seigafuse, N. Winter, and B. Rivera, 2007. The only EKG book youll ever need, 5th ed. Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins, pp. 1–251.

Junartha et al, 2009. "Telekardiologi menggunakan komunikasi Bluetooth" , Jurnal Telekomunikasi IT Telkom, Vol.14 .