

RANCANG BANGUN ALAT PENDETEKSI DETAK JANTUNG MENGGUNAKAN PULSE SENSOR BERBASIS ARDUINO

DESIGN AND DEVELOPMENT OF HEART RATE DETECTION APPLICATION USING PULSE SENSOR ARDUINO-BASED

Andi Patombongi

E-mail : andipatombongi@catur.sakti.ac.id
Program Studi Sistem Komputer, STMIK Catur Sakti Kendari

ABSTRACT

A person's pulse is known by touching the wrist using three fingers (index, middle and sweet) that are pressed together to feel the pulse and then count for one minute. The purpose of this study is to create and test heart rate detection devices with Arduino-based pulse sensors. This study was conducted by comparing the manual counting method by feeling the pulse through the wrist and counting pulses through the fingers using the tools made. Measuring instrument consists of making hardware and making software. In making hardware using several components namely pulse sensor, Arduino Uno, Oled and the device making software is Arduino IDE. Testing of heart rate detection devices is done by placing the pulse sensor at the fingertips to measure the heart rate of respondents of different ages. The test results show that the measuring instrument that has been made shows that the calculation manually and using the tool has good accuracy.

Keywords : Pulse Sensor, Arduino Uno, Oled, Heart Rate.

ABSTRAK

Denyut nadi seseorang diketahui dengan cara meraba bagian pergelangan tangan dengan menggunakan tiga jari (telunjuk, tengah dan manis) yang dirapatkan sampai merasakan denyut lalu dihitung selama satu menit. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat dan menguji alat pendeteksi detak jantung dengan pulse sensor berbasis arduino. Penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan cara menghitung manual dengan merasakan denyut melalui pergelangan tangan dan menghitung denyut melalui jari tangan menggunakan alat yang dibuat. Pembuatan alat ukur terdiri dari pembuatan perangkat keras dan pembuatan perangkat lunak. Pada pembuatan perangkat keras menggunakan beberapa komponen yakni pulse sensor, Arduino Uno, Oled dan perangkat pembuatan perangkat lunaknya adalah Arduino IDE. Pengujian alat pendeteksi detak jantung dilakukan dengan cara menempatkan pulse sensor diujung jari tangan untuk mengukur denyut jantung dari responden yang berbeda usia. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ukur yang telah dibuat menunjukkan bahwa perhitungan secara manual dan menggunakan alat memiliki keakuratan yang cukup baik.

Kata kunci : Pulse Sensor, Arduino Uno, Oled, Detak jantung.

PENDAHULUAN

Setiap aktifitas manusia tidak akan selalu mudah jika tidak diimbangi dengan dukungan kesehatan, karena kesehatan adalah faktor utama agar manusia dapat beraktifitas dengan normal, dan salah satu yang paling utama agar menjaga kesehatan kita adalah dengan merawat jantung kita

agar tetap sehat dan tidak terbebani dengan aktifitas yang dapat membuat jantung menjadi lemah, karena jantunglah yang berfungsi memompa aliran darah keseluruh tubuh agar tetap mengalir. Maka dari itu perlunya kita menjaga kesehatan jantung agar tetap seimbang dalam melakukan fungsinya memompa darah keseluruh

tubuh, karena bisa jadi kegiatan kita setiap hari yang memaksa tubuh untuk beraktifitas menyebabkan kinerja jantung dapat terganggu. Dalam hal menjaga kesehatan jantung sebenarnya sangat mudah, tetapi terkadang karena disibukkan aktifitas kita sering mengabaikan untuk selalu memeriksa kesehatan jantung kita.

Denyut nadi seseorang diketahui dengan cara meraba bagian pergelangan tangan dengan menggunakan tiga jari (telunjuk, tengah dan manis) yang dirapatkan sampai merasakan denyut lalu dihitung selama satu menit (Prijosaksono & Kurniali, 2005). Selama ini, sebagian besar masyarakat menggunakan cara tersebut untuk dapat mengetahui denyut nadi.

Maka dari itu saya mengusulkan penelitian dengan topik “perancangan sistem pendeteksi detak jantung menggunakan pulse sensor berbasis arduino”.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

1. Pulse Sensor

Pulse sensor pada dasarnya adalah peralatan medis yang berfungsi untuk memantau kondisi denyut jantung manusia. Rangkaian dasar dari sensor ini dibangun dengan menggunakan *phototransistor* dan *LED*. Sensor ini bekerja berdasarkan prinsip pantulan sinar *LED*. Kulit digunakan sebagai permukaan reflektif untuk sinar *LED*. Kepadatan darah pada kulit akan mempengaruhi reflektifitas sinar *LED*.



Gambar 1. Pulse sensor

2. Arduino

Menurut Sulaiman, *Hardware Arduino* sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. arduino merupakan kit elektronik

atau papan rangkaian elektronik yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel serta *software* pemrograman yang berlisensi *open source*.



Gambar 2. Papan Arduino

3. Arduino IDE

IDE adalah sebuah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-*compile* menjadi kode biner dan meng-*upload* ke dalam memory microcontroller. IDE Arduino adalah *software* yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java.

4. Layar Oled

OLED (*Organic Light-Emitting Diode*) adalah *Light-Emitting Diode* (LED) dimana lapisan *emissive electroluminescent* merupakan lembaran senyawa organik yang akan memancarkan cahaya bila dilalui arus elektrik. Lapisan bahan semikonduktor organik ini diletakkan di antara dua elektroda. Umumnya salah satu elektroda tersebut tembus pandang.



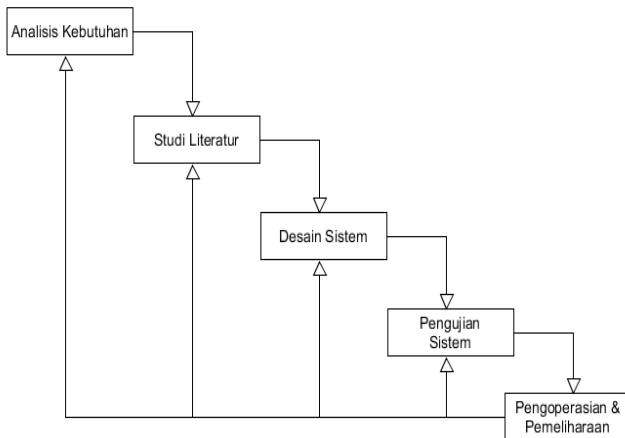
Gambar 3. Tampilan Oled

Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Amik-Stimik Catur Sakti. Untuk mengukur detak jantung manusia.

Alur Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan model *waterfall*. Model ini mengambil proses dasar seperti analisis kebutuhan, *Studi literatur*, desain sistem, pengujian sistem, serta operasi dan pemeliharaan alat (Somerville, 2003). Skema model penelitian *waterfall* ditunjukkan pada Gambar 4.



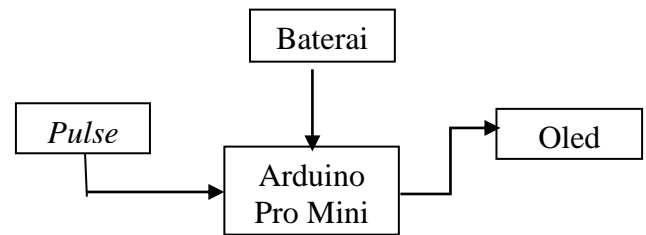
Gambar 4. Diagram Alur penelitian

Desain Sistem

Pada perancangan sistem ini akan disajikan mekanisme yang ada di sistem, baik perangkat keras maupun perangkat lunak. Perancangan dilakukan untuk memudahkan pembuatan dan pengintegrasian berbagai komponen elektronika yang akan dibuat, selain itu juga untuk memudahkan pembelajaran tentang diagram alir sistem yang berhubungan dengan pelaksanaan perancangan, pembuatan, dan penyelesaian tugas akhir. Tahapan desain sistem adalah sebagai berikut :

1. Blok Diagram

Secara umum, sistem kerja dari alat *monitoring* detak jantung menggunakan *pulse sensor* berbasis arduino ini dapat dijelaskan dalam *blok diagram* yang diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram desain sistem

2. Algoritma Pendeteksian Detak Jantung

Dalam penelitian ini algoritma yang digunakan untuk mendeteksi detak jantung adalah sebagai berikut:

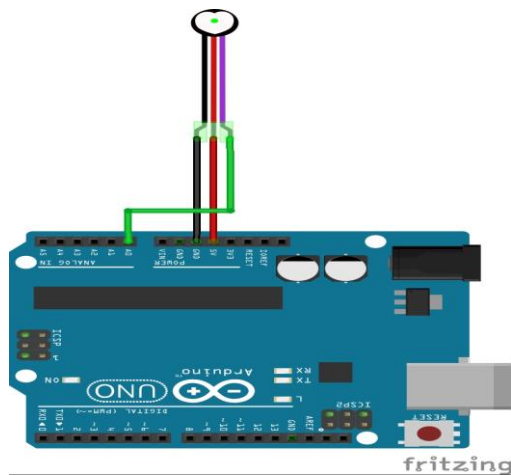
```

if(value>UpperThreshold)
{
  if(BeatComplete)
  {
    BPM=millis()-LastTime;
    BPM=int(60/(float(BPM)/1000));
    BPMTiming=false;
    BeatComplete=false;
  }
  if(BPMTiming==false)
  {
    LastTime=millis();
    BPMTiming=true;
  }
}
if((value<LowerThreshold)&(BPMTiming))
  BeatComplete=true;
// display bpm
  
```

Value adalah nilai ADC yang didapatkan dari *pulse sensor* , jika nilai ini melebihi batas maksimal maka sistem ini mendeteksi adanya detak jantung. Sehingga akan menghitung selisih waktu dari saat sistem mendeteksi value diatas nilai maksimal sampai sistem mendeteksi value dibawah nilai minimum. Selisih waktu ini adalah waktu untuk jantung berdetak sekali.

3. Rangkaian Arduino dan *Pulse Sensor*

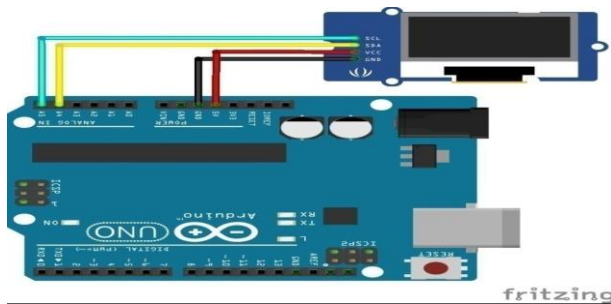
Sensor pulse adalah sensor yang dapat dihubungkan dengan arduino.



Gambar 6. Rangkaian arduino dengan pulse sensor

4. Rangkaian Arduino dan Oled

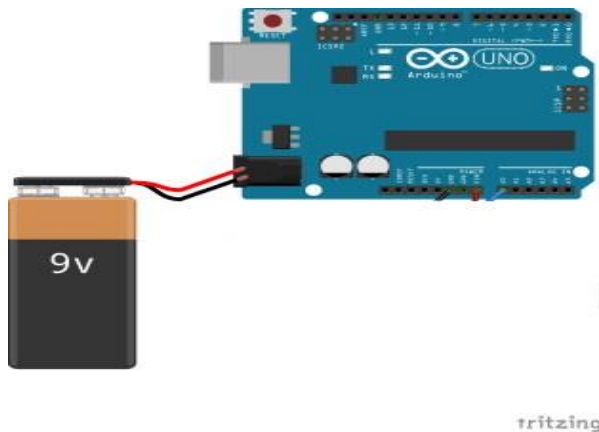
Oled berfungsi sebagai sarana informasi antara pulse sensor dan arduino.



Gambar 7. Rangkaian Arduino dan Oled

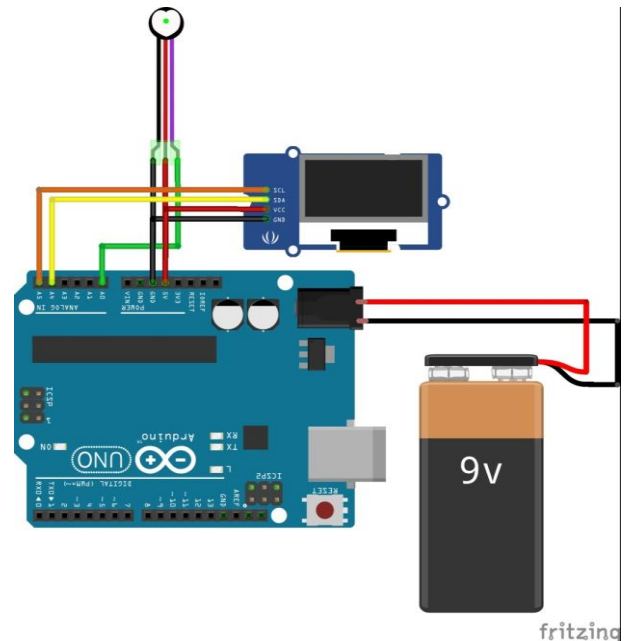
5. Rangkaian Catu Daya

Catu daya adalah bagian yang sangat penting dalam suatu peralatan dengan tujuan alat tersebut dapat bekerja sesuai dengan tujuan alat tersebut bekerja sesuai dengan rancangannya.



Gambar 8. Rangkaian Catu Daya

6. Rangkaian Keseluruhan Alat



Gambar 9. Desain keseluruhan alat

7. Flowchart sistem alat



Gambar 10. Flowchart alat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis hasil pengujian alat yang dimaksudkan untuk mengetahui sistem kerja alat secara keseluruhan perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian dilakukan kepada masing-masing sistem rangkaian agar sistem kerja masing-masing bagian dapat diketahui secara rinci tentang data dan kebutuhannya.

Pengujian Alat

Pengujian alat untuk sistem keseluruhan yang terdiri dari pengujian rangkaian catu daya, rangkaian *pulse sensor*, dan rangkaian oled.

Pengujian Catu Daya

Pengujian rangkaian catu daya dilakukan untuk memastikan sumberdaya yang masuk ke rangkaian dapat digunakan alat untuk beroperasi karena catu daya memiliki peranan yang penting dalam kelangsungan kerja alat (*hardware*).



Gambar 11. Catu Daya

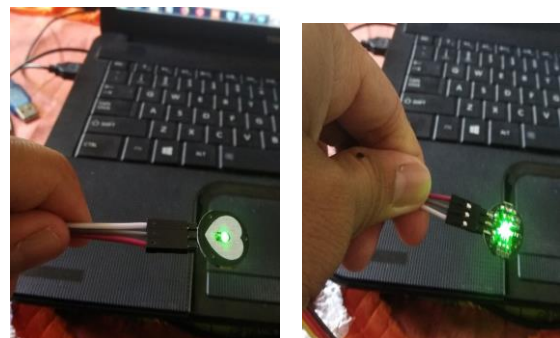
Catu daya yang diperlukan adalah tegangan 9V yang berikan pada baterai 9V yang kemudian dihubungkan dengan arduino yang akan membagikan *output* tegangan rangkaian alat yang telah terhubung. Adapun data pengujian tegangan catu daya seperti diperlihatkan pada table.

Tabel 4.1 Pengujian Catu Daya

No	Bagian	Daya yang Dibutuhkan
1	<i>Pulse Sensor</i>	3.3 – 5 v
2	Oled	3.3 – 5V

Pengujian Pulse Sensor

Pada pengujian rangkaian *pulse sensor* ini dilakukan untuk melihat *pulse sensor* dapat bekerja sesuai yang diharapkan dengan dukungan rangkaian alat lainnya. Adapun gambar *pulse sensor* sebagai berikut :



Gambar 12. Gambar *Pulse sensor*

Pengujian sensor dilakukan untuk melihat apakah sensor dapat bekerja atau tidak dengan mendeteksi dan mengukur detak jantung ketika perangkat keras dipakai, hasil pengujian rangkaian *pulse sensor* yang diletakkan pada setiap jari adalah sebagai berikut :

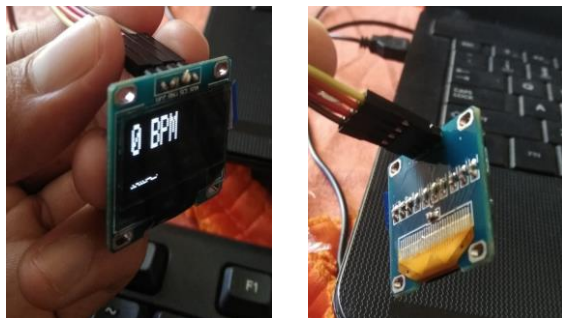
Tabel 1. Pengujian *pulse sensor* pada jari

No	Pengujian pada Jari	Hasil perhitungan (BPM)
1	Jari jempol	88 - 126 (BPM)
2	Jari telunjuk	83 - 119 (BPM)
3	Jari tengah	81 - 132 (BPM)
4	Jari manis	80 - 125 (BPM)
5	Jari kelingking	84 - 135 (BPM)

Pada tabel diatas memperlihatkan bahwa rangkaian *pulse sensor* dapat mendeteksi semua jari tangan walaupun terdapat perbedaan perhitungan disetiap jari.

Pengujian Layar Oled

Pengujian layar oled dilakukan untuk melihat apakah oled dapat menampilkan grafik dan hasil perhitungan *pulse sensor*. Adapun gambar dari layar oled adalah sebagai berikut :



Gambar 13. Penguian Layar Oled

Pengujian Alat Pada responden yang berbeda usia

pengujian dilakukan pada responden yang memiliki beda usia. Diuji pada 10 responden yang memiliki 4 kriteria perbedaan usia dan terdiri dari kriteria Anak-anak, Remaja, Dewasa dan Orang tua. Nama, umur dan jenis kelamin responden tercantum pada tabel untuk mengenali dan mengetahui perbedaan umur dan jenis kelamin setiap responden yang diperiksa menggunakan alat yang dibuat. Pengujian dimulai dengan menghitung denyut nadi responden secara manual, yaitu dengan menghitung setiap denyut melalui pergelangan tangan selama 1 menit untuk mengetahui berapa denyut responden dalam selang waktu 1 menit (Bpm).

Tabel 2. Pengujian pada responden yang berbeda usia

Kriteria	Umur	Jenis Kelamin (L/P)	Pengukuran denyut secara manual dalam waktu 1 menit	Pengukuran denyut menggunakan alat pada jari tangan					Keterangan keberhasilan alat yang di nilai langsung oleh tenaga ahli (Dokter) menggunakan sistem penilaian ceklis kesesuaian					
				Ibu Jari	Jari Telunjuk	Jari Tengah	Jari Manis	Jari Kelingking	A	B	C	D		
No	Nama													
Anak-anak										A	B	C	D	
1	Aira	6 thn	P	100	99	98	99	95	101	√				
2	Azahra	3 thn	P	125	126	125	125	125	127	√				
3	Khalilah	4 thn	P	118	118	117	117	118	119	√				
Remaja														
4	Fais Nur Rahim	11 thn	L	84	86	84	84	84	90	√				
5	Muh. Ifdar	12 thn	L	73	72	73	78	77	82		√			
6	Afdal	13 thn	L	92	92	92	96	92	92	√				
Orang Tua														
7	Suhasni	38 thn	P	105	105	104	106	104	103	√				
8	Revan	39 thn	L	69	69	70	68	70	68	√				
9	Fadli Djufri	40 thn	L	82	80	82	79	81	81	√				

Tabel 2. Merupakan hasil pengujian terhadap responden berbeda usia, Keterangan keberhasilan alat yang di nilai langsung oleh tenaga ahli (Dokter) menggunakan sistem penilaian ceklis kesesuaian. Nilai A adalah Akurat; B adalah kurang akurat; C adalah Tidak Akurat dan D adalah Error. Dari hasil ini dapat disimpulkan kinerja alat cukup baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil pengujian alat yang sudah dilakukan dalam Perancangan Sistem Pendeteksi Detak Jantung Menggunakan *Pulse Sensor* Berbasis Arduino, sehingga dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem alat pendeteksi detak jantung telah berhasil dibuat dengan menggunakan *pulse sensor* berbasis mikrokontroler Arduino Uno.
2. Alat berhasil melakukan perhitungan detak jantung melalui jari tangan sebagai tempat mengukur detak jantung dalam waktu 1 menit.
3. Setelah melakukan percobaan alat pada responden, maka diketahui perbedaan antara perhitungan detak jantung secara manual dan menggunakan sistem yang dibuat terdapat perbedaan karena program pada alat belum maksimal melakukan perhitungan dalam waktu satu menit.

Saran

Untuk saran pada alat ini diharapkan penelitian selanjutnya dapat berbuat lebih baik lagi, maka penulis memberi saran sebagai berikut :

1. Untuk kedepannya kinerja alat ini bisa dipadukan dengan *smartphone* sebagai media yang akan memberikan informasi pada pengguna, dan perangkat *smartphone* dapat mengidentifikasi dari setiap gejala penyakit jantung serta dapat memberi solusinya.
2. Melakukan perbaikan pada program alat sehingga alat dapat bekerja lebih optimal.
3. Menambahkan beberapa alat tambahan yang dapat membuat alat menarik dan tentunya tetap mengutamakan kinerja yang baik dan harga ekonomi yang terjangkau.

REFERENSI

- Pearce, E., 2000. *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Ali, Firgha Pritantyo, 2012, *Perancangan dan Realisasi Sistem Pemantauan Denyut Nadi Nirkabel Dengan Transmisi Zigbee*, Mahasiswa Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung.
- Nurbani, Helmy, 2015, *Perancangan dan Implementasi Alat pendeteksi Denyut Nadi Berbasis Mikokontroler*, Universitas Telkom, Bandung
- Rozie Fachrul, Hadary Ferry, F. Trias Pontia M. *Rancang Bangun Alat Monitoring Jumlah Denyut Nadi/Jantung Berbasis Android*. (Skripsi) Jurusan Teknik Elektro, Universitas Tanjungpura, Pontianak.
- Syaifudin. 1997. *Anatomi Fisiologi Untuk Siswa Perawat edisi 2*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Wulansari. 2009, *Sistem Pemantauan Kesehatan Manusia berbasis Jaringan Sensor Nirkabel*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- Wahyu, Galuh Wohingati, Arkhan Subari, 2012 *Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse sensor Berbasis Arduino Uno R3 Yang Diintegrasikan Dengan Bluetooth* [GEMA TEKNOLOGI].