

PURWARUPA DETEKSI RESPON DENYUT NADI DENGAN *HEART BEAT SENSOR* BERBASIS APLIKASI ANDROID

Anton Yudhana^{*)}, Aji Surya Kurniawan Putra

Program Studi Teknik Elektro, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
Jl. Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Warungboto, Umbulharjo, Yogyakarta 55164, Indonesia

^{*)}E-mail: eyudhana@ee.uad.ac.id

Abstrak

Pesatnya kemajuan teknologi *smartphone* mempengaruhi kehidupan manusia termasuk kesehatan. Pesatnya teknologi *smartphone* ini dimanfaatkan untuk melakukan pemantauan denyut nadi dengan memanfaatkan perkembangan teknologi internet yang begitu pesat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui deteksi respon denyut nadi dengan memanfaatkan *heart beat sensor* dan menampilkan via aplikasi pada Android. *Pulse sensor* yang ditempelkan pada salah satu ujung jari seseorang difungsikan untuk mendeteksi sinyal denyut nadi. Hasil pembacaan sensor denyut nadi akan dikirimkan ke Arduino melalui pin analog A0. Sinyal denyut nadi selanjutnya dikirimkan ke Android melalui *Bluetooth*. Dengan program yang telah dibuat berbasis Android sinyal berhasil diolah dan ditampilkan dalam satuan *beat per minute* (BPM). Berdasarkan hasil dari pengambilan data yang telah dilakukan, purwarupa telah mampu mendeteksi respon sinyal denyut nadi. Dalam kasus seseorang yang bermain game dengan *smartphone*, ditemukan bahwa denyut nadinya terdeteksi lebih tinggi dibandingkan dengan denyut orang tersebut sebelum bermain game. Hasil ini menunjukkan purwarupa ini dapat dimanfaatkan untuk pemantauan aktivitas dan tingkat kesehatan manusia.

Kata kunci: purwarupa, smartphone, bluetooth, pulse sensor, arduino.

Abstract

The rapid advancement of smartphone technology has greatly influenced human life, including health. The rapid development of smartphone technology is used to monitor the pulse by utilizing the rapid development of internet technology. This study aims to determine pulse response detection by utilizing pulse sensor and displayed via an application on Android. A heart beat sensor that is attached to a person's finger is used to detect a pulse signal. The reading of the pulse sensor will be sent to Arduino via an analog pin A0. The next pulse signal is sent to Android via Bluetooth. With programs that have been made based on Android the signal is successfully processed and displayed in units of beats per minute (BPM). Based on the results of data retrieval that has been carried out the prototype has been able to detect the pulse signal response. In case of someone playing a game with smartphone, the detected heart beat is higher than before playing the game. This result shows that the prototype can be used for human activities and health monitoring.

Keywords: prototype, smartphone, bluetooth, pulse sensor, arduino.

1. Pendahuluan

Irama dan kecepatan denyut jantung merupakan informasi kesehatan yang umum digunakan sebagai parameter kondisi kesehatan manusia [1]. 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 apakah orang tersebut sehat atau mengalami kelainan[2]. Berdasarkan pada kondisi tersebut kesehatan jantung manusia harus benar-benar diperhatikan. Denyut nadi per menit untuk jantung normal pada orang dewasa adalah 60-100 per menit [3]. Hal yang dapat dilakukan secara dini adalah dengan melakukan pengecekan detak jantung secara rutin. Dalam kehidupan sehari-hari banyak yang ingin memeriksa kesehatan jantung tapi malas untuk

berkunjung ke rumah sakit atau klinik. Untuk itu, perlu dilakukan perancangan suatu alat dengan merancang sebuah sistem yang dapat memantau respon denyut nadi dengan mudah.

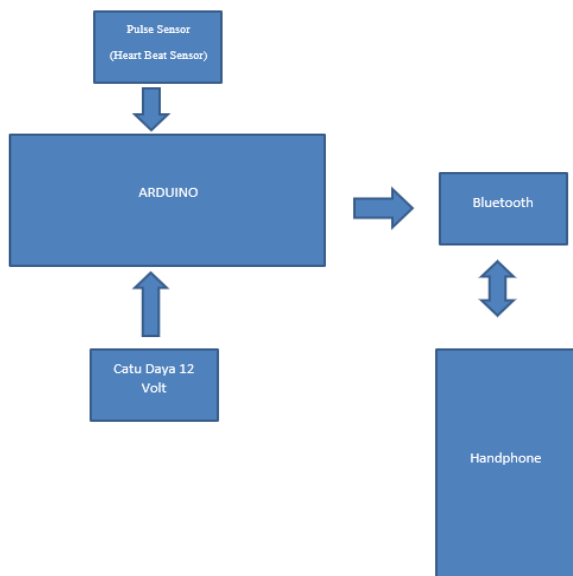
Pada penelitian sebelumnya, telah dirancang alat deteksi denyut nadi secara *realtime* yang dapat dioperasikan kapan saja dan dimana saja, baik yang berbasis komputer [2-5], *Short message service* (SMS) [6], bluetooth [7-8], Android [9] dan mikrokontroler Atmega [10-11]. Pada penelitian Saefullah dkk, denyut jantung ditampilkan ke smartphone dengan pengolahan Atmega8 [11]. Pada penelitian ini, perekaman detak jantung juga ditampilkan ke smartphone, namun dengan pengolahan Arduino, dengan memanfaatkan keringkasan ukurannya dan kemudahan perancangan. Perekaman menggunakan *pulse heart*

sensor, selanjutnya data pembacaan sensor tersebut diterima melalui pin analog (A0) pada Arduino menggunakan fitur Analog to Digital Converter (ADC), yang kemudian diolah menjadi bpm (*beat per minute*) untuk deteksi respon denyut nadi. Android Studio sebagai program untuk merancang aplikasi androidnya [12]. Hasil pengukuran yaitu bpm akan ditampilkan ke smartphone Android, sehingga dapat memudahkan seseorang untuk memantau denyut nadi tanpa memakan waktu dan biaya yang banyak.

2. Metode

2.1. Diagram Blok Sistem

Sistem deteksi respon denyut nadi dengan menggunakan *pulse sensor* ditunjukkan berupa blok diagram pada Gambar 1.



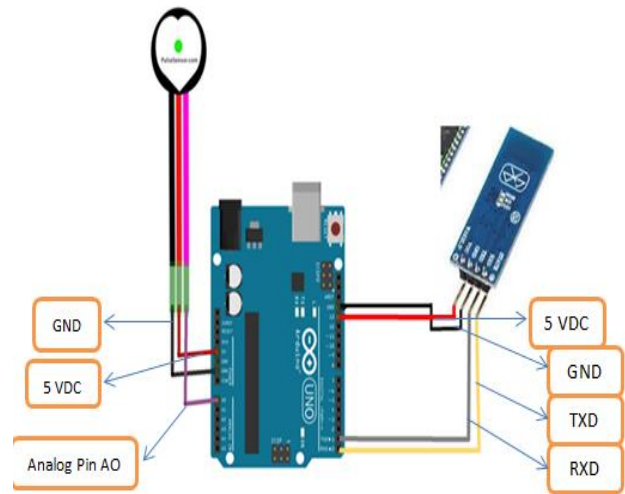
Gambar 1. Blok diagram purwarupa

2.2. Perangkat Keras

Perangkat keras deteksi respon denyut nadi dapat dilihat dari *wiring diagram* agar dapat membaca jalur dari setiap komponen yang digunakan. *Wiring diagram* ditunjukkan pada Gambar 2. Purwarupa deteksi respon denyut nadi dapat dilihat pada Gambar 3.

Perangkat sistem ini memiliki 3 bagian utama yaitu, *input*, mikrokontroler, dan *output*. Pada bagian input sistem ini terdiri dari rangkaian *pulse sensor* sebagai penanda adanya detak yang diterima dan terintegrasi oleh LED ketika denyut nadi terdeteksi. Kemudian data tersebut masuk ke dalam Arduino Uno R3 untuk diubah menjadi data digital dan diproses sehingga dapat menampilkan informasi nilai *heart rate*. Tampilannya berupa angka denyut jantung pada kondisi riil yang dapat dilihat pada layar *smartphone*

android dengan media *bluetooth* sebagai pengirim data/output.



Gambar 2. Wiring diagram rangkaian

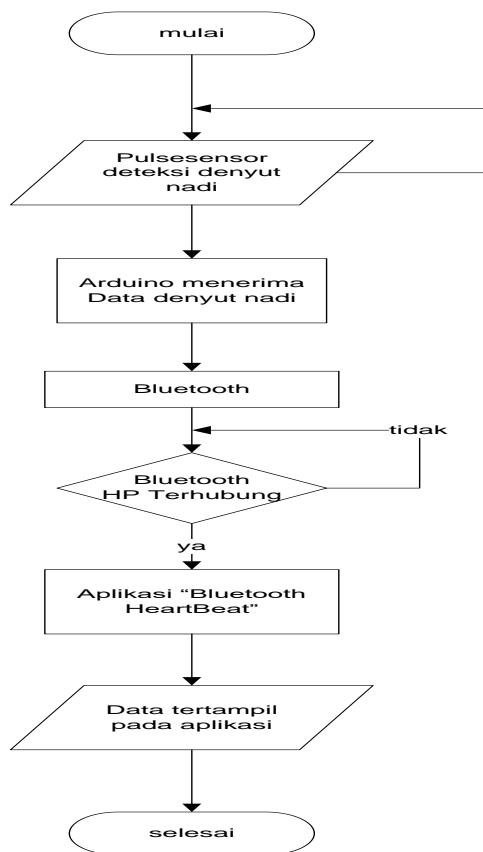


Gambar 3. Purwarupa deteksi respon denyut nadi

2.3. Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak (*software*) pendeteksi sinyal detak jantung berdasarkan diagram alir untuk mempermudah pengerjaan. Diagram alir dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4, setelah program dimulai kemudian program melakukan inisialisasi seperti pendeklarasian variabel, *inisialisasi register*, *inisialisasi fungsi*. Kemudian pada proses pengolahan data, data *input* sensor *heart-rate* diolah menghasilkan *output* berupa sinyal denyut nadi manusia yang kemudian ditampilkan pada *display* monitor *smartphone* android dengan media *bluetooth* sebagai pengirim datanya.



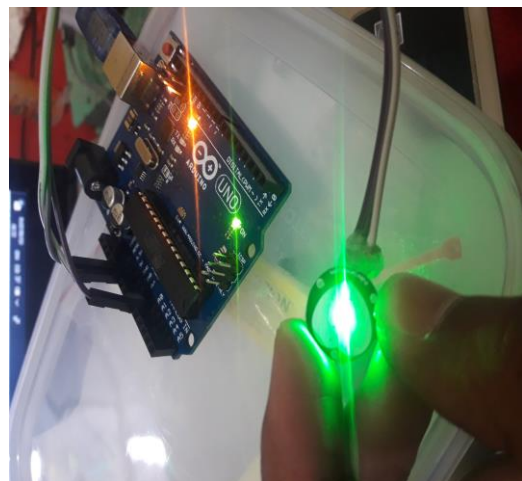
Gambar 4. Diagram alir pendeteksi sinyal detak jantung

3. Hasil dan Analisis

Deteksi respon denyut nadi dan penampilan via aplikasi berbasis android ini dibuat untuk membantu dalam pemantauan sinyal detak denyut nadi manusia. Sensor pada sistem ini mengirimkan sinyal informasi berupa data dan pulsa dari detak denyut nadi yang diterima dari jari manusia. Sistem ini menggunakan Arduino Uno untuk proses pengolahan *input* yang berasal dari *pulse sensor* yang kemudian hasil dari datanya ditampilkan pada *smartphone* android menggunakan media *bluetooth* sebagai pengirim datanya.

3.1. Pengujian Sensor

Pengujian *pulse sensor* dilakukan untuk mengetahui respon yang diberikan oleh sensor. Pengujian sensor dilakukan dengan memberikan tegangan 5V DC dari modul mikrokontroler Arduino Uno. Saat meletakkan sensor pada jari maka lampu indikator pada Arduino akan berkedip sesuai dengan sentuhan ke sensor. Berikut pengetesan sensor pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengecekan sensor

Gambar 5 menunjukkan pengujian ini untuk kemampuan *pulse sensor* dalam mendeteksi detak denyut nadi, karena gelombang yang ditampilkan pada layar *smartphone* android sangat dipengaruhi dengan aktifitas pergerakan dari sensor tersebut.

3.2. Pengujian Alat

Pengujian alat deteksi respon denyut nadi ini berupa pengujian perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian alat pada ujung jari dapat dilihat Gambar 6.



Gambar 6. Gambaran secara keseluruhan

Gambar 6 menunjukkan purwarupa telah dirancang untuk mempermudah dalam proses mengetahui respon detak denyut nadi kemudian dapat ditampilkan pada aplikasi *smartphone* android. Komponen utama yang digunakan adalah *smartphone* android, *pulse sensor*, Arduino dan *bluetooth* maka dalam proses penggabungan suatu alat ini dapat dijadikan sebagai sarana untuk mengontrol kesehatan manusia, dengan mengetahui detak denyut nadinya.

3.2.1. Pengujian Respon Sensor Terhadap Detak Jantung

Pada alat deteksi respon denyut nadi ini pengujian dilakukan dengan menguji kemampuan sensor ketika mendeteksi sinyal pada detak denyut nadi. Berikut hasil pengujian respon sensor ketika mendeteksi denyut nadi dan ditampilkan pada aplikasi *smartphone* android dapat dilihat Gambar 7.



Gambar 7. Pengujian respon sensor *heart rate* terhadap denyut nadi

Pada Gambar 7 terlihat tampilan layar ketika pulse sensor mendeteksi adanya denyut nadi. Nilai denyut nadi terlihat stabil karena sensor telah bekerja dengan baik. Kondisi nilai BPM saat mendeteksi denyut nadi menunjukkan nilai denyut nadi kondisi normal.

3.2.2. Pengujian Sensor pada Objek

Pada tahap ini *pulse sensor* diletakkan di titik objek yaitu pada ujung jari dengan tujuan untuk mendapatkan hasil dari denyut nadi yang dibaca oleh sensor. Gambar 8 menunjukkan pengujian sensor denyut jantung dilakukan dengan menempelkan sensor di salah satu ujung jari manusia yang menjadi titik objek kemudian diolah oleh Arduino untuk menjadi sebuah masukan data digital dan ditampilkan pada aplikasi *smartphone* android.



Gambar 8. Pengujian Sensor Pada Ujung Jari

Tabel 1 Hasil pengujian sensor

No	Detak denyut nadi (BPM)	Perbandingan <i>stethoscope</i>
1	76	74/ menit
2	83	80/ menit
3	64	62/ menit
4	77	75/ menit
5	71	70/ menit
6	86	83/ menit

Selanjutnya dilakukan pengujian purwarupa dengan dibandingkan dengan pengukuran manual menggunakan stetoskop dan *stopwatch*. Hasil perbandingan dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil dari perbandingan purwarupa dan alat ukur manual pada Tabel 1 tidak terdapat nilai selisih yang jauh berbeda. Dengan demikian, sensor dapat digunakan sebagai pengukur denyut nadi yang akurat.

3.2.3. Pengujian Alat Terhadap Subjek saat bermain Game

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui denyut nadi berdasarkan kondisi seseorang dengan parameter yang berbeda yaitu pada kondisi sebelum bermain game dan setelah melakukan bermain game. Hasil pengujian yang telah dilakukan pada 10 subjek yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengujian pada subjek sebelum bermain game

Nama	Pengukuran denyut nadi sebelum bermain game										Rata-rata
	Percobaan ke										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Subjek 1	76	77	80	78	77	76	75	76	73	77	76.5
Subjek 2	83	72	71	72	73	72	75	77	76	80	75.1
Subjek 3	64	78	73	71	76	73	75	78	76	74	73.8
Subjek 4	77	80	75	77	76	75	76	75	79	79	76.9
Subjek 5	71	79	78	76	76	77	78	79	80	78	77.2
Subjek 6	86	71	69	75	77	70	74	73	76	78	74.9
Subjek 7	88	73	77	79	78	74	75	73	77	82	77.6
Subjek 8	74	75	75	74	79	76	78	76	75	78	76.0
Subjek 9	78	73	69	73	75	74	77	78	77	78	75.2
Subjek 10	75	74	78	75	78	77	77	75	74	76	75.9

Tabel 2 menunjukkan bahwa berdasarkan data hasil percobaan sebelum bermain game, dapat diketahui bahwa rata-rata jumlah denyut nadi per menit saat sebelum bermain game pada *smartphone* android masing-masing orang memiliki perbedaan yang tidak signifikan.

Tabel 3 menunjukkan hasil pengujian untuk subjek yang sama, dalam kondisi setelah bermain game. Perbedaan hasil keluaran antara denyut nadi pada saat kondisi sebelum dan setelah bermain game pada *smartphone* android terletak pada jumlah denyut nadi.

Untuk jumlah detak jantung nadi saat sebelum bermain game berkisar antara 60 sampai 80 BPM [4] sedangkan denyut nadi pada saat kondisi setelah bermain game berkisar antara 88 sampai 99 BPM. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa rata-rata jumlah denyut nadi per menit saat setelah bermain game pada *smartphone* android masing-masing subjek meningkat cukup signifikan, dengan penambahan denyut nadi 12-20 bpm. Perubahan deteksi ini telah menunjukkan bahwa purwarupa ini mampu mengukur perubahan denyut nadi dari subjek pada rentang denyut nadi yang cukup lebar.

Tabel 3. Hasil pengujian setelah bermain game *mobile legends*

Nama	Jumlah denyut nadi sesudah bermain game										Rata-rata
	Percobaan ke										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Subjek 1	81	90	96	82	84	88	90	93	90	95	88.9
Subjek 2	91	89	95	90	92	91	96	95	97	97	93.3
Subjek 3	89	98	97	95	96	94	96	98	98	97	95.8
Subjek 4	84	96	99	97	97	96	98	94	96	95	95.2
Subjek 5	85	87	90	88	93	95	96	98	98	99	92.9
Subjek 6	88	90	95	97	96	98	96	98	98	97	95.3
Subjek 7	90	94	97	98	97	96	96	98	99	99	96.4
Subjek 8	88	99	98	96	97	95	96	98	95	97	95.9
Subjek 9	91	97	98	95	95	97	96	99	97	97	96.2
Subjek 10	97	98	97	97	96	98	98	99	96	97	97.3

4. Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membuat purwarupa alat deteksi respon denyut nadi yang dapat menampilkan hasil pembacaan pada *smartphone*. Alat ini menunjukkan akurasi yang baik jika dibandingkan dengan pengukuran manual menggunakan stetoskop. Selain itu, gambaran jumlah denyut nadi pada seseorang yang berbeda-beda dikarenakan pengaruh dari beberapa faktor, diantaranya adalah aktivitas bermain game pada *smartphone* android. Kemampuan purwarupa deteksi ini ditunjukkan dengan kemampuan mendeteksi denyut nadi pada perbedaan rentang denyut yang cukup lebar, sebelum maupun sesudah aktivitas. Dengan demikian, purwarupa ini dapat bermanfaat untuk pemantauan aktivitas dan kesehatan manusia.

Referensi

- [1]. H. Gunawan, "Alat Untuk Memperagakan Irama Denyut Jantung Sebagai Bunyi dan Pengukur Kecepatan Denyut Jantung Melalui Elektroda pada Telapak Tangan," *Maranata Electrical Engineering Journal*, vol. 2, no. 1, pp. 45–65, 2011.
- [2]. Hindarto, I. Anshory, and A. Efiyanti, "Aplikasi Pengukur Detak Jantung Menggunakan Sensor Pulsa," *Pros. Simp. Nas. Teknol. Terap. (SNTT)3*, pp. 1–5, 2015.
- [3]. L. A. Hidayat and A. Yudhana, "Rancang Bangun Pendeteksi Psikologis Seseorang Berdasarkan Detak Jantung Berbasis Komputer," *Transmisi*, vol. 20 no. 1, pp. 43–48, 2018.
- [4]. E. Sulisty, "Alat pendeteksi denyut nadi berbasis arduino yang diinterfacekan ke komputer," *Prosiding Semastek* no. 1846, pp. 8–11, 2016.
- [5]. M. D. Suryana and P. S. Wardhana, "Perancangan Dan Pengambilan Data Denyut Jantung Untuk Mengetahui Heart Rate Pasca Aktifitas Dengan PC," *EEPIS Final Project* pp. 1–5, 2013.
- [6]. I. K. R. Arthana, and I. M. A. Pradnyana, "Perancangan alat pendeteksi detak jantung dan notifikasi melalui sms," *Seminar Nasional Riset Inovatif 5*, pp. 889-895, 2017.
- [7]. A. B. Wijaya, A.S. Khalilullah, "Rancang bangun alat pengukur detak jantung dan suhu tubuh manusia berbasis komunikasi bluetooth," *EEPIS Final Project*, pp. 1–4, 2010.
- [8]. G. W. Wohingati and A. Subari, "Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse sensor Berbasis Arduino Uno R3 Yang Diintegrasikan Dengan Bluetooth," *Jurnal Gema Teknologi*, vol. 17, no. 2, pp. 65–71, 2013.
- [9]. F. Rozie, "Rancang Bangun Alat Monitoring Denyut Nadi/Jantung Berbasis Android," *Jurnal Teknik Elektro Universitas Tanjungpura*, vol. 1, no. 1, 2016
- [10]. R. Regina, I. Ilhamsyah and Y. Brianorman, "Rancang Bangun Alat Penghitung Denyut Jantung Per Menit Berbasis Mikrokontroler Atmega16 Dengan Alarm," *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, vol. 4, no. 2, pp. 12-22, 2016.
- [11]. A. Saefullah, F. Susanto, R. Erlangga, "Monitoring Detak Jantung Dengan Menggunakan Smartphone Melalui Bluetooth Berbasis Atmega8", *Jurnal Teknik*, vol. 4, no. 2, 2015
- [12]. A. Yudhana and M. Dwi Darma Putra, "Rancang Bangun Sistem Pemantauan Infus Berbasis Android," *Transmisi*, vol. 20, no. 2, pp. 1411–814, 2018.