

## Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Komunikasi Wifi dengan Android

Yulidarti<sup>\*1</sup>, Hendri<sup>2</sup>

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Padang

\*Corresponding author, e-mail: yulidart97@gmail.com

### Abstrak

Kesehatan merupakan elemen vital dalam segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Namun, manusia sering tidak memahami arti sebenarnya dari kesehatan secara fisik. Sehat secara fisik berarti seluruh organ tubuh berada dalam ukuran sebenarnya dan berada dalam kondisi optimal, serta dapat berfungsi normal. Sehat secara fisik diukur dari parameter dasar nilai-nilai normal dari tanda-tanda vital tubuh, seperti jantung. Pada tugas akhir ini dilakukan rancang bangun alat pengukur detak jantung menggunakan komunikasi wifi dengan android. Tugas akhir ini bertujuan untuk mengetahui keakuratan easy pulse sensor dalam mendeteksi detak jantung pada jari tangan, dimana kemudian sistem ini akan digunakan untuk merekam detak jantung pasien sehari-hari dalam kondisi beraktivitas. Sistem ini dirancang menggunakan modul easy pulse sensor yang akan dihubungkan dengan wifi NodeMCU ESP8266. Data detak jantung direkam atau disimpan di android. Hasil pengukuran ini dibandingkan dengan pengukuran secara manual dan kemudian untuk sebagai acuan tingkat keakurasiannya menggunakan alat pengukur detak jantung merek omron. Pengujian alat ini dilakukan dengan mengukur jari telunjuk dengan alat yang dibuat penulis dan dilakukan dengan cara memasang alat pengukur detak jantung merek omron dipergelangan tangan kemudian alat yang terpasang tadi didekatkan ke dada, perhitungan ini dilakukan selama 60 detik. Pengujian alat PDJ (Pengukur Detak Jantung) ini dilakukan kepada naracoba laki-laki dan perempuan masing masing satu kali pada jari telunjuk dan pergelangan tangan. Dimana sampel acak yang dilakukan kepada naracoba laki-laki dan perempuan memiliki perbandingan error 0-6%.

**Kata Kunci :** Detak Jantung, Sensor Easy Pulse, Wifi Nodemcu ESP8266, Android.

### Abstract

Health is a vital element in all activities carried out by humans. However, humans often do not understand the true meaning of physical health. Physically healthy means all body organs are in their actual size and are in optimal condition, and can function normally. Physically healthy is measured from the basic parameters of normal values of the body's vital signs, such as the heart. In this final project is designed to build a heart rate measuring device using WiFi communication with Android. This final project aims to determine the accuracy of the easy pulse sensor in detecting heartbeats on the fingers, which then the system will be used to record the patient's heart rate throughout the day on the move. This system is designed using an easy pulse sensor module which will be connected to the NodeMCU wifi ESP8266. Heart data is recorded or saved on android. The results of this measurement are compared with manual measurement and then as a reference for the level of accuracy using an omron brand heart rate meter. Testing of this tool is done by measuring the index finger with a tool made by the author and is done by pairing an omron wrist beat meter then the instrument that was attached was brought to the chest, this calculation is carried out for 60 seconds. This PDJ (Heart Rate Measurement) test is performed on male and female narcotics once on the index finger and wrist. Where random samples conducted for men and women have an error ratio of 0-6%.

**Keywords:** Heartbeat, Easy Pulse Sensor, Wifi Nodemcu ESP8266, Android.

## PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan elemen vital dalam segala aktivitas yang dilakukan oleh manusia. Namun, manusia sering tidak memahami arti sebenarnya dari kesehatan secara fisik. Sehat secara fisik berarti seluruh organ tubuh berada dalam ukuran sebenarnya dan berada dalam kondisi optimal, serta dapat berfungsi normal. Sehat secara fisik diukur dari parameter dasar nilai-nilai normal dari tanda-tanda vital tubuh, seperti jantung.

Beberapa penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian tentang Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Komunikasi Bluetooth. alat ini masih memiliki kekurangan yaitu masih menggunakan komunikasi bluetooth untuk mentransfer data. Karena bluetooth ini memiliki batas jarak jadi alat ini tidak bisa digunakan untuk pemantauan pasien dari jarak jauh [1]. Penelitian tentang Sistem Pengukuran Denyut Jantung Berbasis Mikrokontroler ATmega8535 juga memiliki kekurangan yang sama dengan penelitian sebelumnya yaitu masih menggunakan komunikasi bluetooth, kekurangan dari bluetooth ini yaitu jangkauan radiusnya hanya sebesar 10 mm [2]. Penelitian tentang perancangan alat pengukur detak jantung dengan sensor fotodiode berbasis photoplethysmography (PPG) menggunakan Atmega32A. Alat tersebut masih memiliki kekurangan. Kekurangan dari alat tersebut adalah bentuk dari alat tersebut sangatlah tidak praktis jika di bawa kemana-mana sehingga pengecekan denyut jantung tidak dapat dilakukan sewaktu-waktu [3].

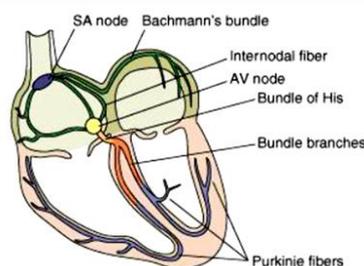
Penelitian tentang Sistem Pengukuran Detak Jantung Manusia Menggunakan Media Online Dengan Jaringan Wi-Fi Berbasis PC. Alat ini juga masih memiliki kekurangan yaitu menampilkan datanya masih menggunakan laptop atau PC sehingga alat ini kurang praktis untuk di bawa kemana-mana [4]. Penelitian tentang Rancang Bangun Alat Pengukuran Detak Jantung dan Panas Tubuh Dengan Komunikasi Wifi (2,4GHz) menggunakan Android. Alat tersebut menggunakan *Pulse heart sensor* yang mana *Pulse heart sensor* ini memiliki kekurangan yaitu sensor yang sinyal pengukurannya belum akurat. Untuk itu penulis ingin menggunakan *sensor eazy pulse* agar pembacaan sinyal pengukuran detak jantung yang lebih akurat [5].

## METODE DAN MATERI

Dalam proses pembuatan tugas akhir ini digunakan beberapa rujukan antara lain sebagai berikut:

### A. Detak Jantung

Denyut merupakan pemeriksaan pada pembuluh nadi atau arteri. Ukuran kecepatannya diukur pada beberapa titik denyut misalnya denyut arteri radialis pada pergelangan tangan, arteri brachialis pada lengan atas, arteri karotis pada leher, arteri poplitea pada belakang lutut, arteri dorsalis pedis atau arteri tibialis posterior pada kaki [6]. Jantung (bahasa Latin, *cor*) adalah sebuah rongga, organ berotot yang memompa darah lewat pembuluh darah oleh kontraksi berirama yang berulang. Istilah *cardiac* berarti berhubungan dengan jantung. Jantung adalah salah satu organ yang berperan dalam sistem peredaran darah [7].



**Gambar 1. Sistem Konduksi Jantung**

(Sumber : Harahap, 2013:2)

Pengukuran atau perhitungan denyut jantung dapat juga dinamakan dengan Beat Per Minutes (BPM). Untuk pengukuran detak jantung ada dua metode yaitu pengukuran yang

dilakukan secara langsung dan pengukuran yang dilakukan tidak langsung. Pengukuran yang dilakukan secara langsung dapat dilakukan dengan mendeteksi pada jantung itu sendiri. Sedangkan pengukuran yang dilakukan secara tidak langsung dengan memanfaatkan pembuluh darah, yaitu dengan memanfaatkan indera perasa pada ketiga jari tangan yang di tempelkan pada pembuluh darah dan menghitungnya secara manual selama 1 menit, atau menggunakan sadapan (sensor) yang terhubung dengan alat penghitung detak jantung.

**B. Wifi module NodeMcu ESP8266**

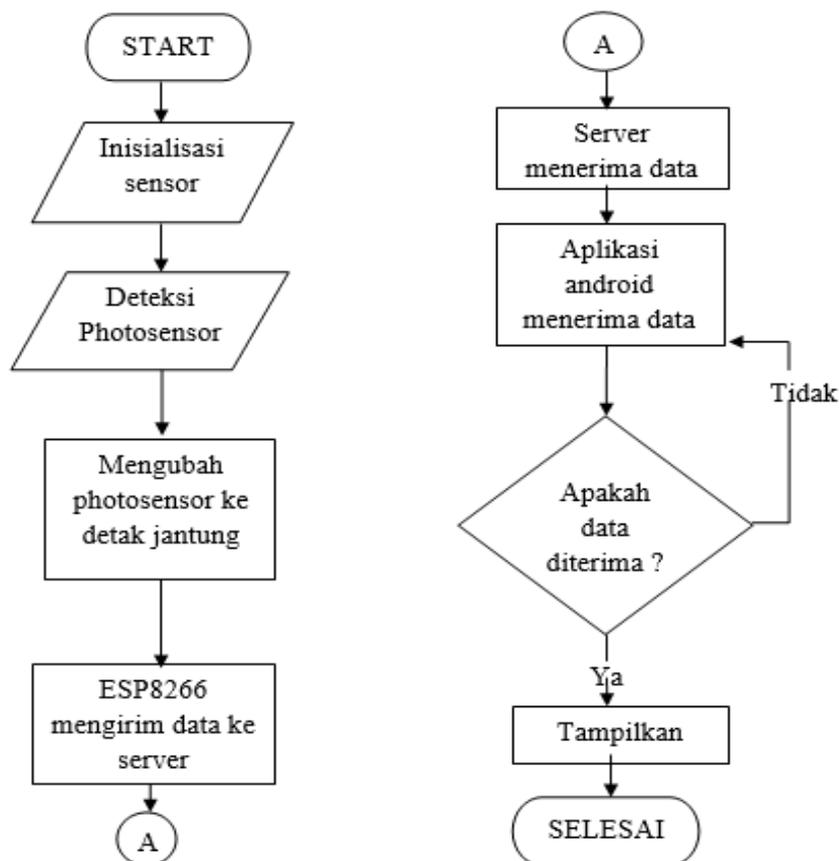
NodeMcu merupakan sebuah *opensource platform* IoT dan pengembangan *Kit* yang menggunakan bahasa pemrograman untuk membantu *programmer* dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE.

**C. Sensor Easy Pulse**

Sensor Easy Pulse adalah sensor yang dapat mendeteksi adanya detak jantung pada tubuh melalui jari manusia. Cara kerja dari sensor Easy Pulse yaitu sensor ini menggunakan sumber cahaya inframerah untuk menerangi disatu sisi jari, dan sebuah photodetector yang ditempatkan di sisi lainnya.

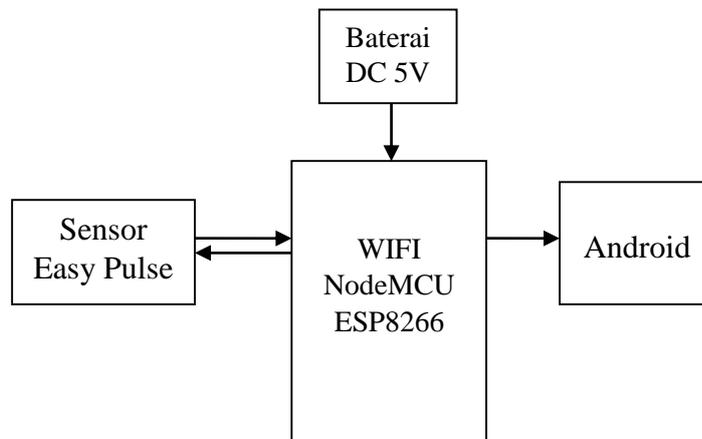
**D. Flowchart dan Diagram Blok**

*Flowchart* berfungsi sebagai acuan dalam membuat kode program yang berisi intruksi atau perintah dari program yang akan dibuat. Rancangan *flowchart* sistem dari tulisan ini dapat dilihat pada gambar 2 berikut.



**Gambar 2. Flowchart Sistem kerja Alat**

Blok diagram merupakan gambaran dasar dari rangkaian sistem yang akan dirancang, blok diagram dari Tugas Akhir ini dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



**Gambar 3. Blok Diagram**

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Alat atau Suatu sistem dapat dikategorikan bekerja dengan baik sesuai dengan perencanaannya apabila telah teruji sesuai fungsi kerja dari peralatan tersebut. Hasil pengujian menunjukkan hasil akhir perencanaan sesuai dengan kenyataan bahwa perangkat keras yang telah dibuat bisa bekerja dengan baik dan dapat dilakukan oleh pengguna. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan pengukuran detak jantung secara Manual, alat merk omron dan Indikator Alat. Gambar 4, 5 dan 6 berikut ini merupakan bentuk alat keseluruhan dan alat merk omron.



**Gambar 4. Photo Alat Dari Luar**



**Gambar 5. Photo Alat Dari Dalam**



**Gambar 6. Photo Alat Merek Omron**

#### **A. Instrumen pengujian AlatMultimeter Digital**

Pada pembuatan Tugas Akhir ini alat ukur yang digunakan yaitu alat ukur multimeter. Multimeter ini berfungsi untuk menguji tegangan dari catu daya dan tegangan pada sensor *easy pulse*, Multimeter yang digunakan adalah multimeter digital DEKKO.

#### **B. Pengujian dan Analisa Hardware**

##### **1. Catu Daya 5 VDC**

Pengujian catu daya dilakukan menggunakan multimeter digital DEKKO. Tegangan yang dikeluarkan dari catu daya yaitu 5VDC.

**Tabel 1. Pengujian Catu Daya**

<b>Titik Pengukuran</b>	<b>Baterai</b>	<b>Tegangan</b>
VCC (5Volt) dihubungkan dengan positif <i>multimeter</i>	Aktif	4,63 VDC
Ground dihubungkan dengan negatif <i>multimeter</i>	Tidak Aktif	0 VDC

Dari Pengukuran diatas dapat dianalisa bahwa ketika catu daya aktif maka tegangan yang dihasilkan adalah 4,63 volt, sedangkan ketika catu daya tidak aktif tegangannya 0 volt atau tidak ada. Pengujian catu daya juga digunakan untuk mengetahui berapa tegangan yang digunakan untuk menghitung daya yang dikonsumsi oleh masing-masing komponen yang digunakan pada Tugas Akhir ini. Seperti gambar 6 dibawah ini.



**Gambar 7. Pengujian Catu Daya 5 VDC**

## 2. Modul NodeMcu ESP8266

Pengujian catu daya dilakukan menggunakan multimeter digital DEKKO. Tegangan yang dikeluarkan dari catu daya yaitu 5VDC.

**Tabel 2. Pengujian Modul NodeMcu ESP8266**

Logika Port	Hasil Pengukuran
0 (low)	0 V
1 (high)	4.63 V

*Modul* NodeMcu ESP8266 memiliki tegangan kerja 5 VDC. *Modul* NodeMcu ESP8266 bekerja pada dua kondisi logika yaitu kondisi low (0) dan high (1). Pada saat kondisi logika low (0) tegangan yang terbaca pada pengukuran didapatkan tegangan sebesar 0 VDC yang berarti tidak ada tegangan masukan dan sistem masih dalam batas ideal. Sedangkan pada kondisi logika high (1), tegangan yang terbaca pada pengukuran didapatkan tegangan sebesar 4.63 VDC yang berarti sistem masih dalam batas ideal karena masih berada dalam range tegangan kerja. Seperti yang terlihat pada gambar 8 dibawah ini.



**Gambar 8. Pengujian Tegangan Modul NodeMcu ESP8266**

## 3. Sensor *Easy Pulse*

Pengujian tegangan pada Sensor ini bertujuan untuk mengetahui apakah tegangan yang diberikan sebesar 3,3 volt dari *Modul* NodeMcu ESP8266 akan sama dengan tegangan yang diterima agar sensor dapat bekerja sesuai dengan tegangan yang direkomendasikan oleh datasheet. Pengukuran dilakukan dengan menghubungkan VCC modul sesor dengan positif sumber dan menghubungkan ground sensor dengan negatif sumber seperti pada gambar 9 dibawah.



**Gambar 9. Pengukuran Tegangan Easy Pulse Sensor**

Dari pengukuran diatas didapatkan hasil bahwa tegangan sumber yang diberikan 3,3 Volt sedangkan yang diterima oleh sesnor sebesar 3,25. Tegangan kerja yang direkomendasikan untuk sensor adalah 3 volt sampai 5 Volt. Itu artinya ada error sekitar 0,5%. Tapi sensor disini masih bisa digunakan karena sudah berada pada tegangan kerjanya.

**4. Pengukuran detak jantung**

Berapa metode pengukuran detak jantung dengan Manual, alat merk omron dan alat PDJ, dimana sampel acak yang dilakukan kepada perempuan dan laki-laki memiliki perbandingan error 0-6%. Dalam setiap penghitungan memiliki ketentuan dalam pengambilan nilai seperti pada Manual terhitung dalam penghitungan selama 60 detik dan menghasilkan nilai perhitungan Manual, perhitungan dengan menggunakan alat detak jantung merk omron dilakukan dengan cara memasang alat tersebut kepergelangan tangan kemudian alat yang terpasang tadi didekatkan ke dada, perhitungan ini dilakukan selama 60 detik. Dengan alat PDJ yang di rancang untuk pengambilan data detak jantung dilakukan selama 60 detik. Gambar 10 dibawah ini merupakan hasil pengukuran detak jantung menggunakan alat merk omron dan indikator alat PDJ yang dibuat.



**Gambar 10. Hasil Pengukuran Detak Jantung Menggunakan Alat Merek Omron Dan Alat PDJ**

**Tabel 3. Pengukuran Detak Jantung**

Sample	Pengukuran Detak Jantung			Selisih	
	Secara Manual	Alat Omron	Alat PDJ	Jumlah	Presentase
Kevin	103	101	104	1	0,97%
Rahmah	106	113	108	2	1,9%
Resti	99	97	104	5	5,05%
Rati	100	101	106	6	6%
Chomy	100	100	102	2	2%
Tya	96	93	100	4	4.16%

$$\%Kesalahan = \frac{\text{selisih perhitungan}}{\text{jumlah perhitungan manual}} \times 100\%$$

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi perbandingan dari alat yang di buat dengan kondisi nyata. Dalam pengujian ini memiliki 3 perbandingan perhitungan. Penghitungan secara manual, yaitu perhitungan detak jantung arteri radialis yang berada pada pergelangan tangan. Dilakukan selama 1 menit karena satuan yang dilakukan berupa Beat Per Minutes (BPM). Pengujian dengan alat merek omron mendukung agar penghitungan dapat menghasilkan nilai yang valid. Penghitungan melalui alat PDJ yang dirancang, yaitu mengetahui nilai pengukuran dalam setiap perhitungan dengan sensor *easy pulse*.

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

Setelah melakukan pembuatan dan pengujian hasil analisis pengukuran detak jantung dengan sensor *easy pulse* dapat diambil kesimpulan yaitu Rata-rata hasil akurasi Pengukuran yang dilakukan secara manual, alat pengukuran detak jantung merek omron dan alat PDJ yang menggunakan sensor *easy pulse* yaitu 0-6%. Tombol yang tersedia dalam aplikasi dapat bekerja sesuai perintah ketika tombol tersebut ditekan. Hasil pengukuran detak jantung dapat disimpan di dalam aplikasi dan microsoft excel.

### B. Saran

Berdasarkan pengujian alat PDJ ini, maka dapat diperoleh beberapa saran yang perlu dipertimbangkan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut agar lebih sempurna. Diantaranya dengan menambahkan parameter pengukuran sesuai dengan alat standart yang digunakan di dunia medis.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. B Wijaya, "Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Manusia Berbasis Komunikasi Bluetooth," *EEPIS Final Project.*, 2010.
- [2] H. Heruryanto, W. B Nurdin, and Bidayatul Arminah, "Sistem Pengukuran Denyut Jantung Berbasis Mikrokontroler ATMega8535," *In Seminar Nsional, Universitas Hasanuddin, Makasar.*, 2014.
- [3] S. Hidayatulah, M. A Riyadi, and Darjat, "Perancangan Alat Pengukur Detak Jantung Dengan Sensor Fotodiode Berbasis Photoplethysmography (PPG) Menggunakan ATMega32," *Transient*, 4(2), 312-316., 2015
- [4] A. N Harahap, "Sistem Pengukuran Detak Jantung Manusia Menggunakan Media Online Dengan Jaringan WIFI Berbasis PC," *Saintia Fisika* 4,(1)., 2013.
- [5] L. R Ramadhani, "Rancang Bangun Alat Pengukur Detak Jantung Dan Panas Tubuh Dengan Komunikasi Wifi (2, 4ghz) Menggunakan Android," 2017.

- [6] G. W Wohingati and A. Subari, "Alat Pengukur Detak Jantung Menggunakan Pulse Sensor Berbasis Arduino Uno R3 Yang Diintergrasikan Dengan Bluetooth," *Gema Teknologi* 17(2), 2013.
- [7] A. Arifin, Gambaran Faktor Resiko Pasien Penyakit Jantung Koroner Yang Menjalani Operasi *Bypass* di Rumah Sakit Jantung Harapan Kita Periode Januari Desember 2009.
- [8] H. Masdi, et al. "Design of a prototype D-STATCOM for voltage sag mitigation" In *PECon 2004. Proceedings. National Power and Energy Conference, 2004.* (pp. 61-66). IEEE., 2004.

### ***Biodata Penulis***

**Yulidarti**, lahir di Air Haji, 8 Juli 1997. Sedang menempuh jenjang sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Industri di jurusan Teknik Elektro FT UNP.

**Drs. Hendri, M.T, Ph.D** lahir di Padang, 17 September 1964. Beliau memperoleh gelar Sarjana Teknik di Universitas Negeri Padang pada tahun 1989. Kemudian melanjutkan jenjang pendidikan S2 di ITB dan memperoleh gelar Master dari Institut Teknologi Bandung (ITB) pada tahun 2000. Kemudian beliau kembali melanjutkan S3 untuk mendapatkan gelar Ph.D di Jurusan Teknik Elektro dan Elektronik, Fakultas Teknik University Putra Malaysia tahun 2010. Beliau juga aktif menjadi staff pengajar di Fakultas Teknik khususnya di Teknik Elektro FT UNP sampai sekarang.