

Alat Monitoring Detak Jantung, Kadar Oksigen Dalam Darah Dan Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things

Arief Wahyu Nugraha¹⁾, Ilham Prasetyo²⁾, Taryudi³⁾

^{1,2,3)} D III Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Email : ilhamprasetyo32@gmail.com, taryudi@unj.ac.id

Abstract

The most common disease caused by an unhealthy lifestyle one of which is heart disease. To prevent the occurrence of heart disease symptoms in addition to having to live a healthy lifestyle that is to check the heart, then we need a tool to monitor heart health that can be done anywhere. DFRobot Firebeetle ESP32 and NodeMCU V3 ESP8266 as a microcontroller. Sensor MAX30100 to detect heart rate every 1 minute and sensor MLX90614 to detect body temperature. Added Neo-6M GPS to detect the location of this tool used. The results of the MAX30100 sensor are displayed in the Blynk application and the MLX90614 sensor will be displayed on the OLED SSD1306 and Blynk applications, an internet connection is required to transmit the data obtained by ESP32 and ESP8266 to the Blynk application. The test results of this tool show that each component is functioning properly, the percentage of error on the MAX30100 sensor in detecting a pulse rate of $\pm 93\%$ and in detecting oxygen levels in the blood $\pm 95\%$, the percentage of errors in the MLX90614 sensor in detecting a body temperature of $\pm 95\%$, and GPS resolution accuracy of 3 meters to 7 meters.

Keyword : DFRobot Firebeetle ESP32, MAX30100, MLX90614, Neo – 6M GPS, dan OLED SSD1306

Abstrak

Penyakit yang paling banyak terjadi yang disebabkan oleh gaya hidup tidak sehat salah satunya adalah penyakit jantung. Untuk mencegah terjadinya gejala sakit jantung selain harus menjalani pola hidup sehat yaitu melakukan pengecekan jantung, maka dibutuhkan alat untuk memonitoring kesehatan jantung yang bisa dilakukan dimana saja. DFRobot Firebeetle ESP32 dan NodeMCU V3 ESP8266 sebagai mikrokontroler. Sensor MAX30100 untuk mendeteksi detak jantung setiap 1 menit dan sensor MLX90614 untuk mendeteksi suhu tubuh. Ditambahkan Neo - 6M GPS untuk mendeteksi lokasi alat ini digunakan. Hasil dari sensor MAX30100 ditampilkan pada aplikasi Blynk dan sensor MLX90614 akan ditampilkan pada OLED SSD1306 dan aplikasi Blynk, dibutuhkan koneksi internet untuk mengirimkan data yang diperoleh ESP32 dan ESP8266 ke aplikasi Blynk. Hasil pengujian dari alat ini menunjukkan bahwa setiap komponen berfungsi dengan baik, persentase error pada sensor MAX30100 dalam mendeteksi denyut nadi $\pm 93\%$ dan dalam mendeteksi kadar oksigen dalam darah $\pm 95\%$, persentase error pada sensor MLX90614 dalam mendeteksi suhu tubuh $\pm 95\%$, dan ketepatan resolusi GPS 3 meter sampai 7 meter.

Kata Kunci : DFRobot Firebeetle ESP32, MAX30100, MLX90614, Neo – 6M GPS, dan OLED SSD1306.

PENDAHULUAN

Pada era industry 4.0 ini hampir segala sesuatu bisa dilakukan dengan cepat atau instant seperti makanan cepat saji, gaya hidup yang tidak sehat bisa membuat tubuh beresiko terkena berbagai macam penyakit, penyakit yang paling banyak terjadi yang disebabkan oleh gaya hidup tidak sehat salah satunya adalah penyakit jantung.

Penyakit Jantung merupakan salah satu masalah kesehatan utama dan penyebab nomor satu kematian di dunia. Data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) tahun 2015 menyebutkan lebih dari 17 juta orang di dunia meninggal akibat penyakit jantung dan pembuluh darah, atau sekitar 31% dari seluruh kematian di dunia, sebagian besar atau sekitar 8,7 juta disebabkan oleh penyakit jantung koroner. Lebih dari 75% kematian akibat penyakit jantung dan pembuluh darah terjadi di negara berkembang yang berpenghasilan rendah sampai sedang. Lebih mengkhawatirkan lagi, tren penyakit jantung saat ini tidak hanya diderita oleh penduduk usia lanjut, namun juga sudah banyak ditemukan pada usia muda. Di Indonesia, hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 menunjukkan bahwa sebesar 1,5% atau 15 dari 1.000 penduduk Indonesia menderita penyakit jantung koroner. Sedangkan jika dilihat dari penyebab kematian tertinggi di Indonesia, menurut Survei Sample Registration System tahun 2014 menunjukkan 12,9% kematian akibat Penyakit Jantung Koroner. Menurut definisi kardiovaskuler dari WHO, penyakit kardiovaskuler adalah penyakit yang disebabkan gangguan

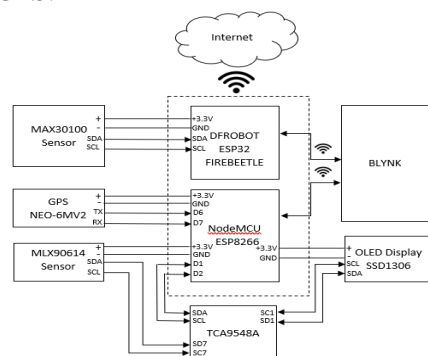
fungsi jantung dan pembuluh darah. Ada banyak macam penyakit kardiovaskuler, tetapi yang paling umum dan paling terkenal adalah penyakit jantung koroner dan stroke.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan diatas, maka perlu dibuat pengembangan alat monitoring detak jantung, kadar oksigen dalam darah dan suhu tubuh yang mendukung teknologi industry 4.0.

METODE

Alat monitoring detak jantung, kadar oksigen dalam darah dan suhu tubuh di buat untuk mengetahui detak jantung setiap 1 menit, kadar oksigen dalam darah dan suhu pada tubuh, ditambahkan GPS untuk memonitoring di mana lokasi alat saat digunakan, dibutuhkan koneksi internet untuk mengirimkan data yang diperoleh ke aplikasi Blynk.

Terdapat 2 sensor yaitu sensor MAX30100 dan sensor MLX90614, untuk GPS digunakan Neo – 6M GPS. Sensor dan OLED dipasang pada *hand band*, sedangkan untuk mikrokontroler digunakan DFRobot Firebeetle ESP32 dan NodeMCU V3 (ESP8266) yang ditempatkan pada *black box* Bersama dengan Neo – 6M GPS.

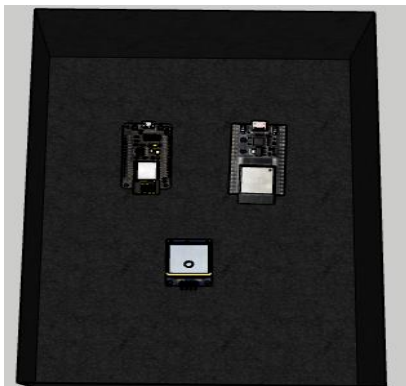


Gambar 1. Blok Diagram Sistem Alat

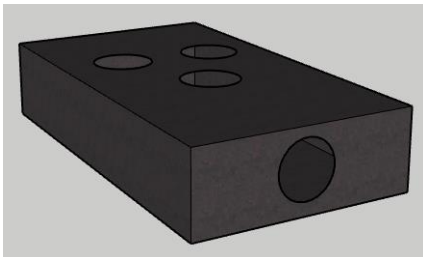
PERANCANGAN HARDWARE

1. Perancangan Mekanik

Perancangan mekanik merupakan tahap utama dalam pembuatan alat tugas akhir ini. Karena pada tahap perancangan mekanik, akan menentukan bagaimana mekanisme cara kerja alat, mulai dari desain kerangka alat dan juga penempatan setiap komponen alat.



Gambar 2. Desain Alat Tampak Dalam



Gambar 3. Desain Tampak Luar



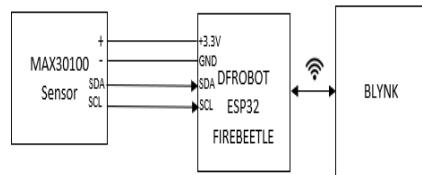
Gambar 4. Desain Alat Pada Handband

2. Perancangan Elektrik

Perancangan sistem elektrik merupakan salah satu bagian penting pada pembuatan alat ini. Penempatan komponen-komponen yang tepat dapat menambah efisiensi dan mengurangi biaya yang dibutuhkan. Hal ini membuat perancangan sistem elektrik sangat penting dalam perancangan kerangka pada alat monitoring detak jantung, kadar oksigen dalam tubuh dan suhu tubuh berbasis Internet of Things.

Pada alat monitoring detak jantung, kadar oksigen dalam tubuh dan suhu tubuh berbasis *Internet of Things* terdapat beberapa komponen elektrik yang berupa modul:

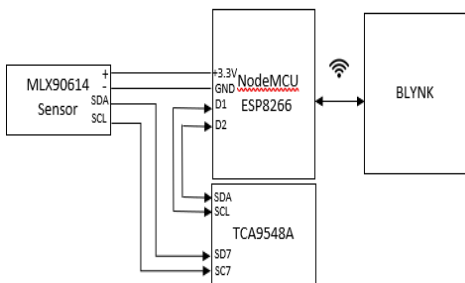
a. Sensor MAX30100



Gambar 5. Skema Modul Sensor MAX30100 ke ESP32

Sensor MAX30100 adalah oksimetri yang terintegrasi dan sensor monitor detak jantung ini menggabungkan dua buah LED, sebuah photodetector, optimalisasi optik, dan pemrosesan sinyal analog dengan noise rendah untuk mendeteksi sinyal oksimetri dan denyut jantung. MAX30100 beroperasi dengan daya 1.8V dan 3.3V dan dapat dimatikan melalui perangkat lunak dengan arus siaga, yang memungkinkan dayanya tetap terhubung setiap saat.

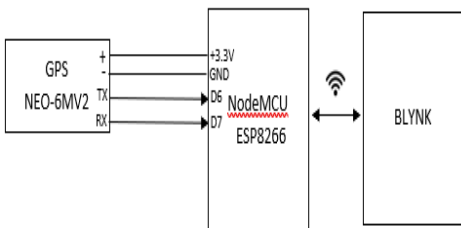
b. Sensor MLX90614



Gambar 6. Skema Modul Sensor MLX90614 ke ESP8266

Sensor MLX90614 merupakan sensor yang digunakan untuk mengukur suhu dengan memanfaatkan radiasi gelombang inframerah. Sensor MLX90614 didesain khusus untuk mendeteksi energi radiasi inframerah dan secara otomatis telah didesain sehingga dapat mengkalibrasikan energi radiasi inframerah menjadi skala temperatur.

c. GPS Neo-6MV2

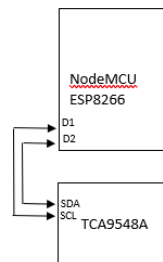


Gambar 7. Skema Modul GPS Neo-6MV2 ke ESP8266

Neo – 6M GPS adalah keluarga dari stand-alone GPS receivers yang memiliki fitur dengan performa tinggi sebagai mesin penentu posisi. Modul flexible dan murah ini menawarkan beberapa pilihan koneksi dengan ukuran 16 x 12.2 x 2.4 mm. Dengan arsitektur, power, dan memori yang optimal modul ini sangat cocok untuk

device yang menggunakan baterai sebagai sumber daya dengan biaya dan space yang terbatas sehingga sangat cocok untuk digunakan pada CanSat. Dengan memiliki 50 kanal positioning engine akan mempercepat Time-To-First-Fix (TTFF) kurang dari 1 detik.

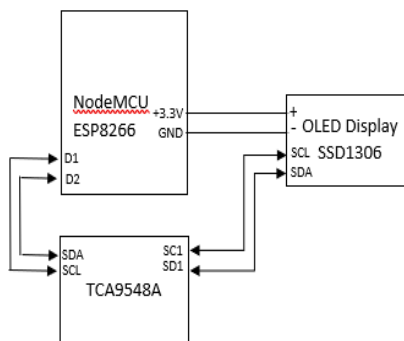
d. Modul TCA 9548A



Gambar 8. Skema Modul TCA9548A ke ESP8266

Modul TCA 9548 adalah modul pembagi port I2C pada mikrokontroler. Cara kerja modul ini adalah menyambungkan dari port SDA/SCL mikrokontroler lalu Modul TCA ini akan membagi SDA/SCL dengan address yang berbeda.

e. OLED Display SSD1306



Gambar 9. Skema OLED Display SSD1306 ke ESP8266

OLED SSD1306 adalah driver CMOS OLED / PLED chip tunggal dengan *controller* untuk *system* tampilan grafis dot-matrix *light emitting diode*. Terdiri dari 128 *segment* dan 64 *commons*. IC OLED SSD1306 dirancang untuk panel OLED tipe *Common Cathode*.

PERANCANGAN SOFTWARE

1. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software pemrograman board mikrokontroler untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Software ini menggunakan Bahasa pemrograman sendiri yang meyerupai Bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam pemrograman dari bahasa aslinya. Arduino IDE dibuat dari Bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.

HASIL PENGUJIAN

Untuk mengetahui Alat Monitoring Denyut Nadi, Kadar Oksigen dalam Tubuh, dan Suhu Tubuh ini bekerja dan berfungsi dengan baik maka berikut hasil pengujian pada setiap komponen sensor dan modul

1. Pengujian Pada Sensor MAX30100

Pada pengujian sensor MAX30100 ini dilakukan juga perbandingan data hasil dari sensor MAX30100 dengan sensor denyut nadi dan kadar oksigen dalam darah pada handphone Samsung S7 Edge, berikut data hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 1

Tabel 1. Pengujian Sensor MAX30100

No	Sensor MAX30100		Sensor pada handphone Samsung S7 Edge		Error	
	Kadar Oksigen	Heart Beat	Kadar Oksigen	Heart Beat	Kadar Oksigen	Heart Beat
1	96%	83 bpm	100%	86 bpm	4%	3,5%
2	93%	81 bpm	99%	87 bpm	6%	6,9%
3	95%	87 bpm	97%	79 bpm	2%	9,2%
Nilai rata-rata Error					4%	6,5%

Berdasarkan data yang diperoleh, maka dapat disimpulkan hasil dari sensor MAX30100 yang dibandingkan dengan sensor denyut nadi dan kadar oksigen dalam darah pada handphone Samsung S7 Edge menampilkan perbandingan dengan selisih hasil yang tidak terlalu jauh, itu berarti sensor MAX30100 berfungsi dengan baik.

2. Pengujian Pada Sensor MLX90614

Pada pengujian sensor MLX90614 dilakukan juga perbandingan data hasil dari sensor MLX90614 dengan sensor pada Thermometer inframerah, berikut data hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 2.

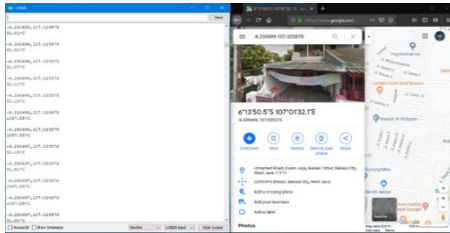
Tabel 2. Pengujian Sensor MLX90614

NO	Sensor MLX90614	Sensor Inframerah Thermometer	Error
1	35.6°C	36.3°C	2%
2	37.3°C	36.4°C	2,5%
3	36.4°C	36.6°C	0.6%
Nilai rata-rata Error			1,7%

Berdasarkan data yang diperoleh, maka dapat disimpulkan hasil dari sensor MLX90614 yang dibandingkan dengan sensor pada Thermometer inframerah menampilkan perbandingan dengan selisih hasil yang tidak terlalu jauh, itu berarti sensor MLX90614 berfungsi dengan baik.

3. Pengujian GPS Neo-6MV2

Pada pengujian Neo – 6M GPS dilakukan perbandingan data hasil dari Neo – 6M GPS dengan Google Maps, berikut data hasil pengujian ditunjukkan pada gambar 9.

**Gambar 10.** Pengujian GPS Neo-6MV2

KESIMPULAN

1. Sensor MAX30100 dapat berfungsi dengan baik dalam mendeteksi detak jantung dan kadar oksigen dalam darah dengan persentase error $\pm 7\%$.
2. Sensor MLX90614 memiliki persentase error $\pm 5\%$ dalam pengambilan data suhu tubuh.
3. Neo – 6M GPS memiliki persentase error $\pm 5\%$ dalam

menentukan titik lokasi pada peta.

4. OLED SSD1306 dapat menampilkan hasil data dari Sensor MLX90614.
5. Alat dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan yang direncanakan.

DAFTAR REFRENSI

- Saputro, Tedy Tri. (2018). Bermain Dengan Sensor Suhu Nirsentuh MLX90614. <https://embeddednesia.com/v1/bermain-dengan-sensor-suhu-nirsentuh-mlx90614/>.
- Taryudi, D. B. Adriano, and W. A. Ciptoning Budi, "IoT-based Integrated Home Security and Monitoring System," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1140, no. 1, p. -12006, Dec. (2018).
- ITB, TIM KAMSAT. (2014). GPS UBLOX NEO-6M-0-001. <https://cansatitb2014.wordpress.com/2014/12/08/gps-ublox-neo-6m-0-001/>
- MediaWiki. (2017). *OLED-SSD1306 Module*. http://wiki.sunfounder.cc/index.php?title=OLED-SSD1306_Module
- Maxim Integrated Products, Inc. (2014). *Datasheet MAX30100*. <https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/MAX30100.pdf>

