

Rancang Bangun Pengukur Jumlah Denyut Jantung, Kadar Oksigen Dalam Darah Dan Suhu Tubuh Berbasis *Internet Of Things* (Iot)

I Made Agus Adi Dwipayana, I Nyoman Pramaita, Widyadi Setiawan
Program Studi Teknik Elektro, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali

Abstrak

COVID-19 memiliki gejala yang unik disebut dengan *happy hypoxia syndrome* ditemukan pada sebagian pasien, dalam kondisi ini pasien tampak normal tidak menderita batuk atau demam tetapi saturasi oksigennya terus turun jika tidak segera ditangani pasien bisa mengalami kematian. Dokter merekomendasikan pasien COVID-19 yang dirawat di rumah memiliki alat pengukur denyut jantung atau alat pengukur saturasi oksigen jarak jauh. Oleh karena itu sangat diperlukannya pemantauan jarak jauh untuk mengetahui kondisi pasien. Untuk mengatasi permasalahan tersebut penulis ingin mengembangkan skripsi dengan judul "Rancang Bangun Pengukur Jumlah Denyut Jantung, Kadar Oksigen Dalam Darah dan Suhu Tubuh Berbasis *Internet of Things* (IoT)". Sistem ini bekerja dengan cara pendeteksian pada jari tangan pasien yang selanjutnya dibaca oleh sensor suhu tubuh dan denyut jantung kemudian hasil pendeteksian akan dikirimkan menuju cloud ThingSpeak dan akan ditampilkan pada layar Smartphone. Prototipe rancang bangun pengukur jumlah denyut jantung, kadar oksigen dalam darah dan suhu tubuh berbasis IoT mampu berjalan sesuai dengan rancangan.

Kata kunci : Suhu Tubuh, Detak Jantung, Kadar Oksigen Dalam Darah, *Internet Of Things*, MLX90614, MAX30100, ESP32

Abstract

COVID-19 has a unique symptom called *happy hypoxia syndrome* which is found in some patients, in this condition the patient looks normal, does not have a cough or fever, but his oxygen saturation continues to drop if not treated immediately, the patient can die. Doctors recommend that home-treated COVID-19 patients have a heart rate meter or remote oxygen saturation meter. Therefore, remote monitoring is necessary to determine the patient's condition. To overcome this problem, the author wants to develop a thesis with the title "Design of measuring the amount of heart rate, blood oxygen levels and body temperature based on the *Internet of Things* (IoT)". This system works by detecting the patient's fingers which are then read by the body temperature and heart rate sensors then the detection results will be sent to the ThingSpeak cloud and will be displayed on the Smartphone screen. The prototype design for measuring the number of heart rates, blood oxygen levels and body temperature based on IoT is able to run according to the design.

Key Words : Body Temperature, Heart Rate, Blood Oxygen Levels, *Internet Of Things*, MLX90614, MAX30100, ESP32

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi berlangsung sangat cepat. Di era revolusi 4.0 perkembangan industri transisi melalui peranan digitalisasi manufaktur pada integrasi teknologi informasi. Perkembangan teknologi informasi yang berpengaruh pada sistem komunikasi kearah digitalisasi yang berbasis *Internet of Things* (IoT). Perkembangan dunia kesehatan dari dampak revolusi 4.0 merupakan proses pemeriksaan kondisi pasien dan *monitoring*

pasien yang sudah menggunakan *Internet of Things* (IoT) sebagai media penyampaian informasi.

Suhu tubuh dan detak jantung, bersama dengan tekanan darah dan faktor lainnya, adalah kondisi yang menentukan kesehatan manusia. Suhu tubuh normal adalah 37,2-37,5 °C dan denyut jantung 60-100 bps. Menjaga kesehatan merupakan asset paling berharga yang dimiliki manusia. Karena kondisi yang buruk tentunya sangat mempengaruhi kehidupannya sehari-hari.

Corona merupakan spesies penyakit yang disebabkan oleh penyebaran virus yang dapat menyerang manusia begitu juga hewan. Penyebaran virus corona diduga mermula dari negara China di kota Wuhan melalui konsumsi kelelawar yang dikonsumsi oleh masyarakatnya.

Gejala yang dimiliki oleh COVID-19 lumayan unik yaitu beberapa pasien mengalami *happy hypoxia*. Kondisi ini menuntukkan pasien tampak dalam kondisi sehat tanpa batuk ataupun demam, tetapi saturasi oksigen dalam tubuh terun menurun jika tidak ditangani dengan segera, dan bahkan dapat mengakibatkan meninggal dunia akibat gejala ini. Dokter menyarankan bagi para pasien terjangkit COVID-19 diharapkan untuk menggunakan monitor detak jantung atau monitor saturasi oksigen jarak jauh ketika dirawat. Oleh karena itu, pemantauan jarak jauh sangat diperlukan untuk menentukan status pasien.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan dan kondisi saat ini harus memperhatikan *physical distancing*. Untuk mengatasi permasalahan tersebut terdapat usulan Rancang Bangun Pengukur Jumlah Denyut Jantung, Kadar Oksigen Dalam Darah dan Suhu Tubuh Berbasis *Internet of Things* (IoT) untuk mempermudah pengukuran denyut jantung. Sistem ini dapat memantau pengukuran pada denyut jantung, suhu tubuh dan kadar oksigen pada manusia.

2. Kajian Pustaka

2.1 Suhu Tubuh

Suhu tubuh merupakan sebuah kondisi dari panas tubuh yang dihasil dengan panas yang dilepaskan. (Kementerian Kesehatan RI dan WHO, 2018), kondisi normal suhu tubuh manusia di kisaran angka 37,2-37,5 °C. Tingkat suhu tubuh ditandai dengan hipotermia (<35°C) hipertemia (> 38,3 °C) dan hiperpireksia (> 40 – 41,5 °C).

2.2 Denyut Jantung

Jantung sebagai organ vital manusia termasuk ke dalam bagian tubuh yang mustahil untuk dikendalikan. Detak jantung juga merupakan gambaran kebugaran kami. Anda dapat mengontrol otot-otot Anda, terutama anggota tubuh Anda, dengan melatih otot-otot yang membutuhkan oksigenasi untuk memproses energi yang terkandung dalam makanan. Jika semakin banyak otot pada tubuh bekerja, maka semakin banyak pula oksigen yang dibutuhkan serta semakin tinggi ritme detak jantungnya.

2.3 Oksigen

Oksigen (O₂) merupakan komponen gas dan merupakan faktor penting dalam proses metabolisme. Tubuh membutuhkan oksigen untuk melakukan semua operasi fungsionalnya, menjadikannya kebutuhan tubuh yang paling penting dan mendasar. Konversi glukosa menjadi energi yang dibutuhkan untuk berbagai fungsi, seperti produksi, pemulihan, dan penghancuran beberapa polutan limbah metabolisme, tergantung pada kebutuhan oksigen. [8].

2.4 *Internet of Things* (IoT)

Internet of Things atau yang lebih dikenal sebagai IoT berkaitan dengan meluasnya penggunaan internet, adopsi komputasi seluler, dan integrasi selanjutnya dari teknologi ke dalam kehidupan sehari-hari [2].

2.5 Sensor MAX30100

Sensor MAX30100 menggunakan integrasi dari pulse oximeter, pemantauan sinyal detak jantung, dan kadar oksigen darah semuanya termasuk didalamnya. Menggunakan dua LED dan fotodetektor membentuk sensor ini. Oximeter mengukur jumlah oksigen dalam tubuh dengan menggunakan karakteristik hemoglobin, yang memungkinkannya menyerap cahaya, dan berdenyut aliran darah secara teratur di arteri.

2.6 Pulse Oximeter

Pulse oximeter digunakan dalam mengukur tingkat saturasi oksigen yang terkandung pada darah dan menghitung ritme jantung dalam hitungan menit secara non-invasif. Pulse oximeter biasanya digunakan untuk pasien di bawah anestesi, neonatus (bayi baru lahir), dan pasien sakit kritis.

2.7 ESP 32 DevKit v1

ESP 32 DevKit v1 merupakan mikrokontroler SoC atau System on Chip yang terpadu dalam Wi-Fi 802.11 b/g/n, yang dilengkapi juga dengan Bluetooth versi 4.2. Chip yang digunakan yaitu mikroprosesor 32bit Xtensa LX6 pada dual-core. Ukuran Ruang alamat pada data dan instruksi sebesar 4 GB dan peripheral sebesar 512 kB. Memori yang digunakan terdiri dari 448 kB ROM, 520 kB SRAM, flash memory 4 MB dan juga dua 8 kB RTC memory. Chip ini memiliki 6 buah pin ADC sebesar 12 bit, tiga I2C dan juga dua SPI [6].

2.8 Arduino Nano

Arduino Nano disertakan sebagai komponen kunci dari mikrokontroler ATmega328 opensource. Arduino nano atau disebut sebagai papan sirkuit elektronik memiliki ukuran lebih kecil dibandingkan jenis lainnya. Namun kegunaannya dalam mengoperasikan sesuai memiliki tugas yang sama dengan jenis Arduino lainnya.

2.9 Sensor Suhu MLX90614

MLX90614 merupakan jenis thermometer inframerah yang berfungsi untuk mengukur suhu non-kontak. Jenis ini memiliki chip detector thermopile yang sensitive dengan IR dan ASIC dalam mengintegrasikan sinyal sensor sama dengan model TO-39. Kondisi sinyal yang akan diintegrasikan yaitu amplifier dengan tingkat noise rendah, unit DSP kuat dan ADC 17-bit. Tentunya memungkinkan untuk memiliki tingkat akurasi tinggi dalam resolusi thermometer [5].

2.10 Arduino IDE

Arduino IDE kepanjangan dari Integrated Development Environment, digunakan dalam membuat desain berbasis Internet of Things (IoT) sebagai rancangan pengukuran detak jantung, kadar oksigen, dan suhu tubuh. Kode sumber untuk papan Arduino Anda terkandung dalam Arduino IDE.

2.11 ThingSpeak

Website bernama ThingSpeak adalah platform opensource yang menawarkan layanan IoT dan dapat menerima data melalui internet menggunakan protokol HTTP. Anda dapat membangun jejaring sosial dengan pembaruan status, aplikasi pelacakan lokasi, dan aplikasi pencatatan sensor dengan ThingSpeak.

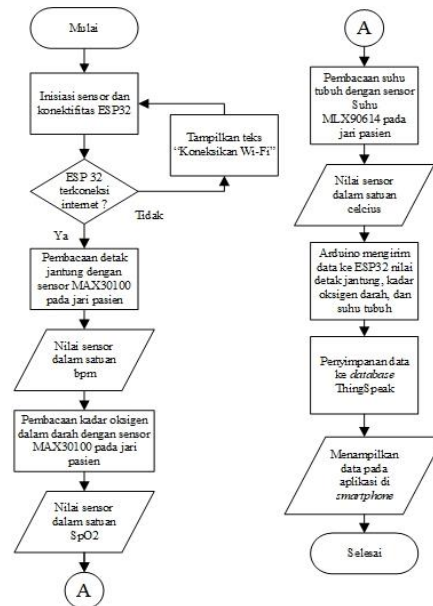
2.12 MIT App Inventor

Aplikasi online opensource yang dikembangkan Google bernama The MIT App Inventor sekarang yang dikelola oleh *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Melalui MIT App Inventor, para pemula dapat menggunakan pemrograman komputer untuk menghasilkan aplikasi perangkat lunak dalam bentuk sistem operasi Android.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Januari 2022 yang bertempat di Fakultas Teknik Universitas Udayana. Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan prototype pengukur jumlah denyut jantung, kadar oksigen dalam

darah dan suhu tubuh berbasis *internet of things* (IoT).



Gambar 11. Flowchart Sistem

Pada *flowchart* diatas dapat dijelaskan prinsip kerja dari rancang bangun pengukur jumlah denyut jantung, kadar oksigen dalam darah dan suhu tubuh berbasis *internet of things* (IoT). Dimana untuk memulai sebuah program ditandai dengan Mulai. Langkah selanjutnya adalah menentukan apakah esp32 terhubung ke internet atau tidak dengan memeriksa konektivitasnya. Esp32 akan beralih ke fase berikut jika tidak dapat mengakses internet. Jika sudah terkoneksi ke internet maka dilakukan pembacaan detak jantung dengan sensor MAX30100 pada jari pasien dengan nilai sensor dalam satuan bpm (*beat per minute*).

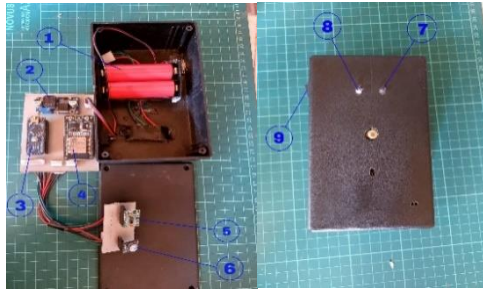
Setelah itu MAX30100 membaca kadar oksigen dalam darah pada jari pasien dengan nilai sensor satuan SpO₂. Kemudian sensor MLX90614 melakukan pembacaan suhu tubuh pada jari pasien dengan nilai sensor dalam satuan celcius. Data hasil pembacaan sensor sensor dari Arduino diteruskan ke ESP32 yang selanjutnya disimpan pada *database* ThingSpeak kemudian data yang sudah tersimpan pada *database* akan ditampilkan pada aplikasi *smartphone*.

4. Hasil Dan Pembahasan

4.1 Perancangan Sistem

Rancangan perangkat keras dan lunak dari rancang bangun pengukur jumlah denyut jantung, kadar oksigen dalam darah dan suhu tubuh berbasis *internet of things* (*iot*) yang akan dilakukan penelitian.

4.1.1 Realisasi Hasil Perancangan Sistem



Gambar 14. Realisasi Prototipe

Keterangan gambar:

- 1) Batrei pack Lithium
- 2) Penurun tegangan LM2596
- 3) Arduino Nano
- 4) Esp 32 DevKit V1
- 5) Sensor MAX30100
- 6) Sensor MLX90614
- 7) Indikator on/off alat
- 8) Indikator koneksi wifi
- 9) Saklar

4.2 Pengujian Sensor Suhu MLX90614

Pengujian dilakukan dengan menggunakan sensor MLX90614 GY-906 pada jari tangan pasien. Nilai pembacaan MLX90614 GY-906 akan dibandingkan dengan nilai hasil pembacaan dengan termometer *non contact*. Arduino Nano dan ESP 32 DevKit v1 sebagai mikrokontroler pengolahan data dari sensor MLX90614 dan ThingSpeak sebagai penyimpanan data. Termometer *non contact* yang digunakan yaitu *Infrared* termometer DT-8806C.

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor MLX90614 dan Termometer *Digital* pada umur 8 tahun

Umur (tahun)	Nilai Sensor MLX90614 (°C)	Nilai Termometer (°C)	Selisih (°C)	Tampilan Sensor MLX90614 dan Termometer Digital
8	37,03	36,4	0,63	
	36,93	36,3	0,63	
	36,71	36,3	0,41	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				0,9 °C

Tabel 2. Hasil Pengujian Sensor MLX90614 dan Termometer *Digital* pada umur 13 tahun


Umur (tahun)	Nilai Sensor MLX90614 (°C)	Nilai Termometer (°C)	Selisih (°C)	Tampilan Sensor MLX90614 dan Termometer Digital
13	37,21	36,3	0,91	
	35,05	36,3	1,25	
	36,71	36,3	0,41	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				0,9 °C

Tabel 3. Hasil Pengujian Sensor MLX90614 dan Termometer *Digital* pada umur 23 tahun




Umur (tahun)	Nilai Sensor MLX90614 (°C)	Nilai Termometer (°C)	Selisih (°C)	Tampilan Sensor MLX90614 dan Termometer Digital
23	35,37	36,3	0,93	
	37,61	36,3	1,31	
	37,43	36,3	1,13	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				1,1 °C

Tabel 4. Hasil Pengujian Sensor MLX90614 dan Termometer *Digital* pada umur 55 tahun

Umur (tahun)	Nilai Sensor MLX90614 (°C)	Nilai Termometer (°C)	Selisih (°C)	Tampilan Sensor MLX90614 dan Termometer Digital
55	35,99	36,1	0,11	
	35,89	36,3	0,41	
	36,33	35,6	0,73	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				0,4

Umur (tahun)	Nilai Sensor MLX90614 (°C)	Nilai Termometer (°C)	Selisih (°C)	Tampilan Sensor MLX90614 dan Thermometer Digital
55	35,99	36,1	0,11	
	35,89	36,3	0,41	
	36,33	35,6	0,73	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				0,4

Tabel 5. Hasil Pengujian Sensor MLX90614 dan Termometer Digital pada umur 65 tahun




Umur (tahun)	Nilai Sensor MLX90614 (°C)	Nilai Termometer (°C)	Selisih (°C)	Tampilan Sensor MLX90614 dan Thermometer Digital
65	36,25	36,1	0,15	
	36,85	38,0	0,85	
	37,41	36,1	1,31	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				0,7

4.3 Pengujian Sensor MAX30100

Dari seluruh pengujian yang sudah dilakukan dalam penelitian ini terdapat selisih, yang diakibatkan karena posisi jari tangan pasien terlalu menekan alat yang menyebabkan menghambat aliran udara pada saat pengujian dan jari tangan berkeringat pada saat pengujian yang menyebabkan sensor tidak baik dalam membaca pengukuran.

Pengujian sensor MAX30100 pada jari tangan pasien. Nilai pembacaan MAX30100 akan dibandingkan dengan nilai hasil pembacaan dengan Pulse Oximeter. Arduino Nano dan ESP 32 DevKit v1 sebagai mikrokontroler pengolahan data dari sensor MAX30100 dan ThingSpeak sebagai media penyimpanan data.




Tabel 6. Hasil Pengujian denyut jantung pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Nilai Sensor MAX30100 (bpm)	Nilai Pulse Oximeter (bpm)	Selisih (bpm)	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
8	97,54	91	6,54	
	82,29	100	17,71	
	88,51	99	10,49	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				11,58

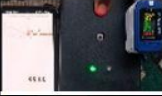


Tabel 7. Hasil Pengujian denyut jantung pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Nilai Sensor MAX30100 (bpm)	Nilai Pulse Oximeter (bpm)	Selisih (bpm)	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
13	95,05	94	1,05	
	78,50	84	5,5	
	52,44	76	23,56	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				10,04




Tabel 8. Hasil Pengujian denyut jantung pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Nilai Sensor MAX30100 (bpm)	Nilai Pulse Oximeter (bpm)	Selisih (bpm)	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
23	93,00	106	13	
	64,46	84	19,54	
	94,66	76	18,66	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				17,07




Tabel 9. Hasil Pengujian denyut jantung pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Nilai Sensor MAX30100 (bpm)	Nilai Pulse Oximeter	Selisih (bpm)	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
55	99,00	85	14	
	74,53	68	6,53	
	87,96	86	1,96	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				7,5




Tabel 12. Hasil Pengujian kadar oksigen dalam darah pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Nilai Sensor MAX30100 (SpO ₂)	Nilai Pulse Oximeter	Selisih (SpO ₂)	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
13	95,00	98	3	
	99,00	98	1	
	98,00	98	0	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				1,3




Tabel 10. Hasil Pengujian denyut jantung pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Nilai Sensor MAX30100 (bpm)	Nilai Pulse Oximeter	Selisih (bpm)	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
65	63,90	71	7,4	
	95,09	95	0,09	
	66,85	93	26,15	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				11,21




Tabel 13. Hasil Pengujian kadar oksigen dalam darah pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Nilai Sensor MAX30100 (SpO ₂)	Nilai Pulse Oximeter	Selisih (SpO ₂)	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
23	93,00	98	5	
	64,46	97	1,34	
	94,66	96	1,34	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				2,56




Tabel 11. Hasil Pengujian kadar oksigen dalam darah pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Nilai Sensor MAX30100 (SpO ₂)	Nilai Pulse Oximeter	Selisih (SpO ₂)	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
8	98,00	98	0	
	98,00	99	1	
	97,0	99	2	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				1

Tabel 14. Hasil Pengujian kadar oksigen dalam darah pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Sensor MAX30100 (SpO ₂)	Pulse Oximeter (SpO ₂)	Selisih	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
55	95,00	98	3	
	74,53	98	23,47	
	87,96	98	10,04	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				12,17

Tabel 15. Hasil Pengujian kadar oksigen dalam darah pada Sensor MAX30100 dan Pulse Oximeter

Umur (tahun)	Nilai Sensor MAX30100 (SpO ₂)	Nilai Pulse Oximeter	Selisih (SpO ₂)	Tampilan Sensor MAX30100 & Oximeter
65	96.00	97	1	
	95.09	96	0,91	
	97.00	96	1	
Rata-rata selisih = seluruh jumlah selisih / banyak percobaan				0,97

Dari seluruh pengujian yang sudah dilakukan dalam penelitian ini terdapat selisih, yang diakibatkan karena posisi jari tangan pasien terlalu menekan alat yang menyebabkan menghambat aliran udara pada saat pengujian dan jari tangan berkeringat pada saat pengujian yang menyebabkan sensor tidak baik dalam membaca pengukuran.

4.4 Pengujian dan Pembahasan Pengiriman Data ke ThingSpeak



Gambar 17. Hasil Pengujian Pengiriman Data Menuju ThingSpeak

Pengujian dan pembahasan pengiriman data ke ThingSpeak bertujuan untuk mengetahui apakah data dari prototipe dapat dikirimkan ke ThingSpeak. Pada penelitian ini thingspeak berfungsi sebagai penyimpanan data di cloud. Semua data yang berhasil dikirimkan dapat dilihat pada platform ini berupa nilai dan grafik. Data ini yang nanti akan dimanfaatkan sebagai data yang akan diambil pada aplikasi mobile dengan menggunakan database thingspeak. Pengujian dilakukan dengan cara memasukan program yang sudah dibuat di komputer dengan menggunakan kabel USB yang terhubung

dengan nodeMCU dan pada dashboard ThingSpeak dapat dilihat beberapa data yang berhasil dikirimkan. Listing program yang digunakan sebagai berikut.

4.5 Pengujian Tampilan Data Pada Aplikasi Smart Phone




Gambar 18. Hasil Pengujian Pengiriman Data Menuju ThingSpeak






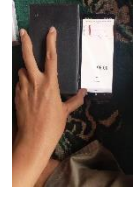






Pengujian tampilan data pada aplikasi smart phone. Data yang ditampilkan merupakan data seluruh sensor yang ditampilkan dalam bentuk angka dan grafik. Data yang ditampilkan diperoleh dari database ThingSpeak.

4.6 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian keseluruhan secara setelah dilakukan semua komponen terhubung dengan baik satu sama lain. Pada pengujian ini bertujuan untuk mengukur sensor suhu tubuh, detak jantung dan kadar oksigen dalam darah. Pengukuran ini dilakukan pada orang dengan kategori umur yaitu 8 tahun, 13 tahun, 23 tahun, 55 tahun, dan 65 tahun. Berikut adalah tabel hasil pengujian terhadap 5 orang berdasarkan kategori umur.

Tabel 16. Pengujian Keseluruhan Sistem

Umur (tahun)	Suhu Tubuh (°C)	Detak Jantung (bpm)	Kadar Oksigen Dalam Darah (SpO ₂)
8	35.47	91.94	97.00
Tampilan			
	36.95	91.31	94.00
13			

Tampilan			
23	36.01	91.31	94.00
Tampilan			
55	36.69	91.31	95.00
Tampilan			
65	35.47	78.96	95.00
Tampilan			

Dilihat dari tabel dilakukan pengujian sebanyak 5 kali berdasarkan kategori umur. Pengujian dimulai dengan menghidupkan catu daya rangkaian kemudian aktifkan hotspot WiFi agar rangkaian dapat terkoneksi dengan internet. Tempatkan ujung jari pada sensor suhu tubuh, oksigenasi, dan detak jantung. Atur jari-jari tangan di tempatnya sesuai dengan prosedur penelitian. Alat tersebut kemudian akan mengukur kadar oksigen darah, suhu tubuh, dan detak jantung. Hasil pengukuran akan dikirim ke database ThingSpeak, yang kemudian akan mengirimkan informasi langsung ke aplikasi smartphone dalam bentuk nilai angka dan grafik. Dari semua pengujian berhasil berjalan sesuai dengan konsep yang merancang yaitu pembacaan sensor suhu, sensor kadar oksigen dan detak jantung proses pengiriman data menuju database thingspeak yang kemudian ditampilkan pada aplikasi smartphone.

5. Kesimpulan

Alat sistem rancang bangun pengukur jumlah denyut jantung, kadar oksigen dalam darah dan suhu tubuh berbasis *internet of things*

(*iot*) dirancang dengan meintegrasikan dua buah input data yaitu sensor MLX90614 dan sensor MAX30100 dengan nodeMCU ESP32 DevKit dan Arduino Nano sebagai pusat kontrol yang akan terkoneksi dengan internet sebagai pengirim data ke cloud Thingspeak, dengan hasil alat yang dirancang berhasil melakukan pengukuran sesuai dengan yang sudah di program sebelumnya.

Unjuk kerja dari sistem rancang bangun pengukur jumlah denyut jantung, kadar oksigen dalam darah dan suhu tubuh berbasis *internet of things (IoT)* ini dilaksanakan dengan mengamati hasil pengukuran suhu tubuh, denyut jantung dan kadar oksigen dalam darah. Data tersebut ditampilkan pada aplikasi smartphone. Pengujian tersebut memperlihatkan bahwa sistem yang tersusun telah bekerja dengan yang sudah diprogram sebelumnya..

Daftar Pustaka

- [1] Amaro, Najib. 2017. “Sistem Monitoring Besaran Listrik dengan Teknologi IoT (Internet of Things)” (*skripsi*). Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- [2] Ashifa Shan Stevania. 2019. Alat Pengukur Dan Pencatat Suhu Tubuh Manusia Berbasis Arduino Mega 2560 Dengan Sms Gateway. Jurnal Teknik Universitas Negeri Semarang. <http://lib.unnes.ac.id/35593/>
- [3] D. S. Subhagya and C. Keshavamurthy, “Challenges Faced in Extracting Raw SpO2 Sensor Data,” vol. 7, pp. 1030–1032, 2018
- [4] Siringoringo. 2021. Rancang Bangun Alat Pemantau Suhu Tubuh Dan Detak Jantung Pasien Jarak Jauh Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535. Skripsi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara.
- [5] Sokku Dkk. 2018. _Sistem Monitoring Detak Jantung dan Suhu Tubuh Menggunakan Arduino. Jurnal Teknik Universitas Tadulako
- [6] Wag yana, Agus., Rahmat. 2019. Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT). *Jurnal Ilmiah Setrum*. 8:238-247
- [7] Yuliana. 2020. Corona Virus Diseases (Covid 19). <https://wellness.journalpress.id/wellness>.
- [8] Imelda, F. Oksigenasi dan Proses Keperawatan, Universitas Sumatera Utara. 2009. <http://ocw.usu.ac.id>