

Rancang Bangun Alat Monitoring pada Sepeda Statis Berbasis Internet of Things

Sholihin*¹, Emilia Hesti², Eka Susanti³, Mutiara⁴, Ningsih Ruspita Sari⁵

^{1,2,3,4}Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Sriwijaya
Jalan Srijaya Negara, Bukit Lama, Kec. Ilir Barat I, Palembang, Indonesia, 30137
e-mail: sholihin@polsri.ac.id¹, emiliahesti@gmail.com², ekasusnti@polsri.ac.id³,
mutiaraa14@gmail.com⁴, ningsihrs19@gmail.com⁵

Received : September, 2024

Accepted : November, 2024

Published : December, 2024

Abstract

The IoT-Based Monitoring Device for Optimal Health and Fitness on a Stationary Bike is designed to monitor body conditions during exercise. The device utilizes the ESP32 microcontroller and multiple sensors, including the MAX30100 for heart rate, MLX 90614 for body temperature, and MQ135 for air quality, integrated with IoT technology. The objective of this research is to develop an IoT-based monitoring device that can provide accurate and consistent health information. The sensor data is transmitted via the internet to a server, enabling monitoring through a mobile application or web platform. This research employed an experimental method involving hardware functionality tests, voltage measurements, and sensor accuracy analysis. The results indicate that the device operates as expected, with a measurement error rate of less than 5%. This system offers ease of use and accessibility, allowing users to monitor their health in real-time, making it an effective solution to support optimal health and fitness.

Keywords: IoT, static bike, heart rate, body temperature, ambient air quality, monitoring.

Abstrak

Alat Monitoring Sepeda Statis untuk Kesehatan dan Kebugaran Optimal Berbasis Internet of Things dirancang untuk memantau kondisi tubuh selama berolahraga. Alat ini menggunakan mikrokontroler ESP32 dan beberapa sensor, termasuk MAX30100 untuk detak jantung, MLX 90614 untuk suhu tubuh, dan MQ135 untuk kualitas udara, yang diintegrasikan dengan perangkat IoT. Tujuan dari penelitian untuk mengembangkan alat monitoring berbasis IoT yang mampu memberikan informasi kesehatan secara akurat dan konsisten. Data yang dihasilkan dikirimkan melalui jaringan internet ke server, sehingga dapat dipantau melalui aplikasi seluler atau platform web. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pengujian fungsi perangkat keras, pengukuran tegangan, dan analisis akurasi sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa perangkat ini bekerja sesuai harapan dengan tingkat kesalahan pengukuran kurang dari 5%. Sistem ini memberikan kemudahan dan aksesibilitas bagi pengguna untuk memantau kesehatan tubuh secara real-time, menjadikannya solusi efektif untuk mendukung kebugaran dan kesehatan optimal.

Kata Kunci: IoT, sepeda statis, detak jantung, suhu tubuh, kualitas udara di sekitar, monitoring.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan tubuh merupakan salah satu hal yang penting untuk kita jaga karena tubuh adalah modal utama untuk menjalani aktivitas sehari-hari[1]. Aktivitas tidak akan dapat berjalan apabila tubuh dalam keadaan sakit dan kesuksesan hidup juga tidak dapat dinikmati apabila tubuh dalam kondisi sakit[2]. Tubuh diibaratkan sebuah mesin, apabila salah satu komponen yang rusak maka akan berpengaruh ke semua bagian. Terbayang kan apabila salah satu bagian tubuh sakit maka akan terasa ke seluruh bagian tubuh [3].

Olahraga adalah salah satu aktifitas fisik yang baik untuk kesehatan dan kebugaran tubuh. Dengan berolahraga, kita dapat meminimalisir resiko terserang penyakit. Dengan berolahraga pula, kita dapat menurunkan berat badan, menjaga berat tubuh agar tetap stabil dan ideal, serta masih banyak lagi manfaat olahraga lainnya. Olahraga dilakukan tidak hanya untuk menurunkan berat badan atau menjaga kesehatan saja, tapi juga dilakukan sebagai sarana rekreasi untuk menyalurkan hobi juga dapat menjadi profesi [4].

Salah satu olahraga yang sering dilakukan banyak orang adalah bersepeda. Sepeda statis merupakan alat yang diciptakan secara praktis, aman, dan mudah dilakukan. Alat ini bisa menjadi sebuah alternatif yang tepat bagi Anda yang ingin mempergunakan waktu luang untuk bersepeda tanpa harus keluar rumah dan berperang dengan polusi di sekitar serta kondisi cuaca yang sering kali tidak menentu [5].

Umumnya sepeda statis memiliki monitor yang bisa memperlihatkan beberapa hasil dari aktifitas sepeda tersebut. Seperti berapa besar waktu yang diperlukan, kecepatan yang mampu di tempuh, serta berapa kalori yang terbakar ketika melakukan aktifitas olahraga tersebut. Sehingga kita dapat mengetahui seberapa besar kemampuan fisik kita saat berolahraga.

Secara umum, orang sehat atau tanpa masalah kesehatan tertentu dianjurkan bersepeda atau latihan aerobik lain selama 150 menit seminggu. Selain porsi olahraga, Anda juga harus memperhatikan intensitasnya. Karena bersepeda dengan intensitas tinggi atau berlebihan tanpa persiapan khusus juga bisa membahayakan kesehatan jantung.

Detak jantung merupakan bagian yang sangat vital bagi tubuh manusia jika detak jantung melebihi batas maksimal akan sangat berbahaya bagi tubuh karena bisa menyebabkan pingsan bahkan sampai kematian.[6] 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.[7]Sehingga dibutuhkannya alat pemantau detak jantung agar memudahkan olahragawan dalam mengontrol kesehatannya [8].

Pada penelitian sebelumnya dibuat alat monitoring berbasis website untuk membantu aktivitas olahraga pengguna saat menggunakan sepeda statis dengan menerapkan metode gamification yang berfungsi sebagai ajang motivasi agar pengguna tetap berolahraga mencapai tujuannya dan memberikan pengalaman baru dalam mengontrol aktivitas olahraga pada saat menggunakan sepeda statis tersebut dan memberikan informasi berupa Indeks Massa Tubuh (IMT) sebagai media pemantauan tolak ukur kesehatan suatu kelompok masyarakat [9].

Alat monitoring sepeda statis berbasis IoT saat ini hanya memantau beberapa parameter kesehatan seperti detak jantung, tanpa memperhitungkan faktor penting lainnya seperti suhu tubuh dan kualitas udara. Integrasi berbagai sensor dengan sistem IoT sering menghadapi kendala teknis, seperti akurasi pengukuran dan pengiriman data real-time. Selain itu, banyak alat yang tidak menyediakan akses data secara fleksibel melalui aplikasi atau platform web, menyulitkan pengguna untuk memantau kesehatan dari jarak jauh. Berdasarkan latar belakang di atas, penulis tertarik untuk membuat sebuah Alat Monitoring Sepeda Statis Untuk Kesehatan dengan memanfaatkan Internet of Things menggunakan sistem monitoring melalui aplikasi Bylink saat telah melakukan kegiatan atau aktivitas yang menjadi objek dari penggunaan alat dan aplikasi yang telah dibuat. Maka penulis akan mengangkat judul Laporan Akhir yang berjudul **“RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PADA**

SEPEDA STATIS UNTUK KESEHATAN DAN KEBUGARAN OPTIMAL BERBASIS INTERNET OF THINGS”.

1. KAJIAN TEORI

a. Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 merupakan mikrokontroler SoC (System on Chip) terpadu dengan dilengkapi WiFi 802.11 b/g/n, Bluetooth versi 4.2, dan berbagai peripheral. ESP32 adalah chip yang cukup lengkap, terdapat prosesor, penyimpanan dan akses pada GPIO (General Purpose Input Output). ESP32 bisa digunakan untuk rangkaian pengganti pada Arduino, ESP32 memiliki kemampuan untuk mendukung terkoneksi ke Wi-Fi secara langsung (Agus Wagyuana, 2019). Adapun spesifikasi dari ESP32 adalah sebagai berikut: Board ini memiliki dua versi, yaitu 30 GPIO dan 36 GPIO. Keduanya memiliki fungsi yang sama tetapi versi yang 30 GPIO dipilih karena memiliki dua pin GND. Semua pin diberi label dibagian atas board sehingga mudah untuk dikenali. Board ini memiliki interface USB to UART yang mudah diprogram dengan program pengembangan aplikasi seperti Arduino IDE. Sumber daya board bisa diberikan melalui konektor microUSB [10].



Gambar 1: ESP32

b. Sensor MAX30100

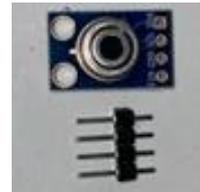
Sensor MAX30100 adalah pulse sensor yang terintegrasi dan digunakan untuk memonitoring SpO2 dan denyut jantung secara non-invasif. Sensor MAX30100 terdiri dari dua Light Emitting Diode (LED) yaitu LED merah dan infrared serta sebuah photodetector dengan pemrosesan sinyal analog noise rendah [11].



Gambar 2: Sensor MAX30100

c. Sensor MLX90614

Sensor IR MLX90614 (Gambar 1) adalah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu tanpa kontak (Marques, 2019). Sensor ini bekerja dengan mengukur energi inframerah yang dipancarkan oleh suatu objek (yaitu setiap benda di atas nol absolut) kemudian dikonversikan menjadi sinyal listrik (Wartono et al., 2018). Dengan mengukur energi inframerah yang dipancarkan oleh objek tersebut, maka suhu suatu objek dapat diketahui [12].



Gambar 3: Sensor MLX90614

d. Sensor MQ135

Sensor MQ-135 adalah jenis sensor kimia yang sensitif terhadap senyawa NH₃, NO_x, alkohol, benzol, asap (CO), CO₂, dan lain-lain. Sensor ini bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistansi (analog) bila terkena gas. Sensor ini memiliki daya tahan yang baik untuk penggunaan penanda bahaya polusi karena praktis dan tidak memakan daya yang besar. Penyesuaian sensitifitas sensor ditentukan oleh nilai resistansi dari MQ-135 yang berbeda-beda untuk berbagai konsentrasi gas. Jadi, ketika menggunakan komponen ini, penyesuaian sensitifitas sangat diperlukan. Selain itu, kalibrasi pendeteksian konsentrasi NH₃ sebesar 100 ppm atau alkohol sebesar 50 ppm di udara [13].



Gambar 4: Sensor MQ135

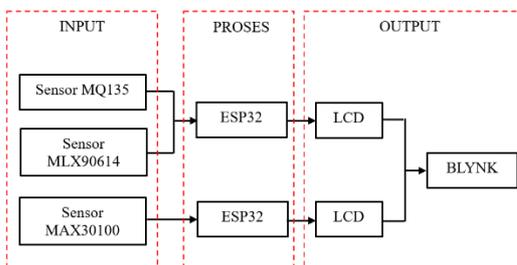
2. METODE PENELITIAN

a. Alur Perancangan



Gambar 5: Blok Alur Perancangan

b. Blok Diagram

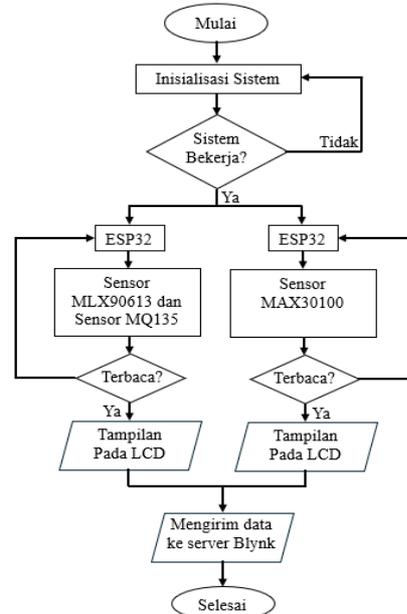


Gambar 6: Blok Diagram

Pada gambar 6 menjelaskan cara kerja alat yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yakni komponen fisik yang digunakan untuk membuat sistem elektronik dan sedangkan perangkat lunak yaitu sistem yang dibangun yang dikembangkan untuk mengkoordinasikan dan menghubungkan perangkat keras dengan fungsionalitas yang diinginkan. Dalam proses pembuatan alat monitoring ini, sensor MAX30100, sensor MLX90614 dan sensor MQ135 menjadi input yang berperan dalam mengukur detak jantung, suhu tubuh dan kualitas udara. LCD digunakan sebagai output antarmuka untuk menampilkan hasil pengukuran secara visual kepada

pengguna. Adapun Blynk digunakan juga sebagai output untuk menampilkan hasil pembacaan sensor MAX30100, sensor MLX90614 dan sensor MQ135 melalui mikrokontroler ESP32 agar dapat dimonitoring melalui aplikasi Blynk secara online.

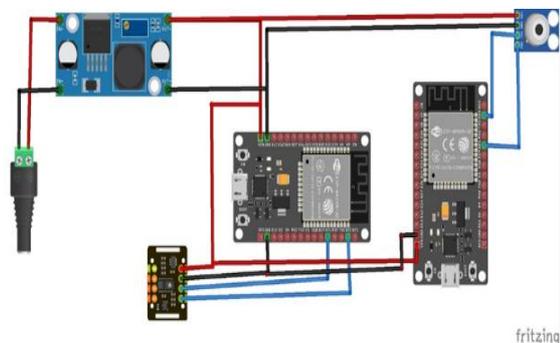
c. Flowchart



Gambar 7: Flowchart

Gambar 7 menunjukkan porses kerja alat monitoring sepeda statis untuk kesehatan dan kebugaran optimal berbasis internet of things dimulai dengan menginput data menggunakan Mikrokontroler ESP32, Sensor MAX 30100 untuk detak jantung, Sensor MLX 90614 untuk sensor suhu, dan Sensor MQ 135 untuk kualitas udara sekitar. Kemudian hasil terdeteksi akan ditampilkan pada LCD 16x2 dan aplikasi Blynk.

d. Skema Rangkaian



Gambar 8: Skema Rangkaian

Keterangan:

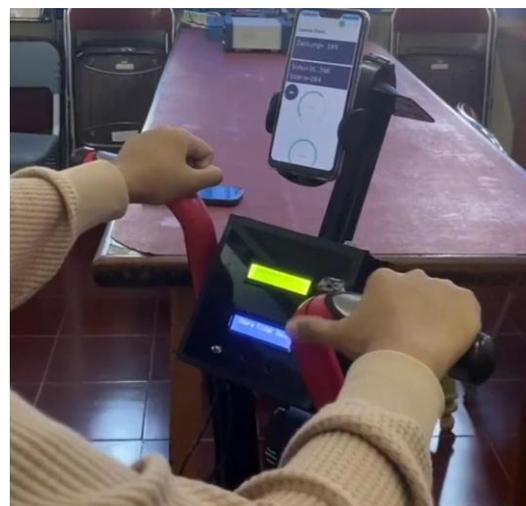
1. Adaptor 12V berfungsi sebagai *power supply* yang merupakan sumber tegangan pada perangkat dengan dihubungkan ke sumber listrik.
2. *Stepdown* LM2596 sebagai konverter penurun tegangan yang mengonversikan tegangan masukan DC menjadi tegangan DC yang lebih rendah dengan efisiensi yang tinggi.
3. ESP 32 berfungsi sebagai mikrokontroler berfungsi untuk menjalankan program pengendalian alat.
4. Sensor MAX30100 berfungsi sebagai sensor yang digunakan untuk mendeteksi detak jantung.
5. Sensor MQ135 berfungsi sebagai sensor yang memonitor kualitas udara untuk mendeteksi asap/gas-gas lainnya di udara.
6. Sensor MLX90614 mengukur temperatur berdasarkan radiasi inframerah yang dipancarkan oleh suatu objek.
7. Internet merupakan komponen utama Internet of Things yang berfungsi sebagai jaringan komunikasi utama pada alat yang digunakan untuk mengirim/menerima data dari mikrokontroler hingga smartphone.
8. Aplikasi Blynk merupakan aplikasi untuk mengontrol ESP32 melalui Wifi dan Internet.



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari Rancang Bangun Alat Monitoring pada Sepeda Statis untuk Kesehatan dan Kebugaran Optimal Berbasis Internet of Things ini telah menunjukkan kinerja yang sesuai dengan harapan. Sensor-sensor yang digunakan

dipasang pada posisi strategis untuk memastikan data yang akurat dan relevan: sensor detak jantung diletakkan pada pegangan sepeda sebelah kiri untuk membaca sinyal aliran darah melalui tangan pengguna, sementara sensor suhu tubuh diletakkan pada pegangan sepeda sebelah kanan. Sementara sensor kualitas udara berada di atas box. Data yang diperoleh dari alat ini, seperti detak jantung, suhu tubuh dan kualitas udara sekitar, ditampilkan secara real-time melalui aplikasi Blynk. Gambar berikut menunjukkan posisi pemasangan sensor pada sepeda dan hasil pemantauan dari aplikasi.



Gambar 9: Hasil Perancangan *Hardware*

Pengujian Sensor MAX30100

Pengujian sensor MAX30100 merupakan pengujian yang dilakukan dengan memastikan apakah alat dapat mendeteksi detak jantung pengguna sepeda statis saat sebelum dan setelah berolahraga menggunakan sepeda statis ini dengan memantau detak jantung pengguna. Proses pengujian ini dilakukan dengan membandingkan antara output yang dihasilkan sensor dan oxymeter untuk melihat tingkat akurasi data.

a. Sebelum Olahraga

Berikut hasil pengujian sensor MAX30100 sebagai sensor pendeteksi detak jantung saat sebelum olahraga, dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 1: Data Pengujian Sensor Detak Jantung Responden Sebelum Olahraga.

| Sensor | Oxymeter | %Error | %Akurasi |
|--------|----------|--------|----------|
| 84 bpm | 87 bpm | 3,57% | 96,43% |

| Sensor | Oxymeter | %Error | %Akurasi |
|------------------|----------|--------------|---------------|
| 87 bpm | 85 bpm | 2,30% | 97,70% |
| 87 bpm | 86 bpm | 1,15% | 98,85% |
| 88 bpm | 86 bpm | 2,27% | 97,73% |
| 89 bpm | 88 bpm | 1,12% | 98,88% |
| 89 bpm | 87 bpm | 2,25% | 97,75% |
| 90 bpm | 87 bpm | 3,33% | 96,67% |
| 91 bpm | 89 bpm | 2,20% | 97,80% |
| 92 bpm | 91 bpm | 1,09% | 98,91% |
| 93 bpm | 90 bpm | 3,23% | 96,77% |
| Rata-rata | | 2,25% | 97,75% |

Pada Tabel 1 diatas nilai detak jantung (bpm) yang diukur oleh sensor MAX30100 dan Oxymeter bervariasi dari 84 hingga 93 bpm. Persentase error dalam perbandingan antara nilai bpm Sensor dan bpm Oxymeter bervariasi dari 1,09% hingga 3,57%. Presentase Oxymeter bervariasi dari 96,43% hingga 98,88%. Nilai detak jantung dan nilai error bervariasi antar pengukuran. Persentase akurasi pengukuran sangat tinggi, dengan rata-rata 97,75%.

b. Setelah Olahraga

Berikut hasil pengujian sensor MAX30100 sebagai sensor pendeteksi detak jantung saat sebelum olahraga, dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2: Data Pengujian Sensor Detak Jantung Responden Setelah Olahraga.

| Sensor | Oxymeter | % Error | %Akurasi |
|------------------|----------|--------------|---------------|
| 96 bpm | 96 bpm | 0,00% | 100,00% |
| 103 bpm | 101 bpm | 1,94% | 98,06% |
| 104 bpm | 107 bpm | 2,88% | 97,12% |
| 98 bpm | 96 bpm | 2,04% | 97,96% |
| 96 bpm | 97 bpm | 1,04% | 98,96% |
| 101 bpm | 105 bpm | 3,96% | 96,04% |
| 107 bpm | 102 bpm | 4,67% | 95,33% |
| 93 bpm | 97 bpm | 4,30% | 95,70% |
| 97 bpm | 91 bpm | 6,19% | 93,81% |
| 98 bpm | 97 bpm | 1,02% | 98,98% |
| Rata-rata | | 2,80% | 97,20% |

Pada Tabel 2 di atas nilai detak jantung responden setelah melakukan olahraga dengan sepeda statis yang diukur oleh sensor MAX30100 dan Oxymeter bervariasi dari 91 bpm hingga 107 bpm. Persentase error dalam perbandingan antara nilai bpm Sensor dan bpm Oxymeter bervariasi dari 0,00% hingga 6,19%. Persentase akurasi dalam perbandingan antara nilai bpm Sensor dan bpm Oxymeter bervariasi dari 95,33% hingga 100,0%. Persentase akurasi pengukuran sangat tinggi, dengan rata-rata 97,20%.

Pengujian Sensor MLX90614

Pengujian sensor MLX90614 merupakan pengujian yang dilakukan dengan memastikan alat dapat mendeteksi suhu tubuh pengguna saat sedang berolahraga menggunakan sepeda statis ini. Pengujian alat ini juga menggunakan termometer untuk melakukan perbandingan antara output yang dihasilkan oleh sensor dan output yang dihasilkan oleh termometer, hal ini dilakukan agar dapat mengetahui apakah alat dapat bekerja sebagaimana mestinya dan data yang dihasilkan akurat.

a. Sebelum Olahraga

Berikut hasil pengujian sensor MLX90614 sebagai sensor pendeteksi suhu tubuh saat sebelum olahraga, dapat dilihat pada Tabel 3:

Tabel 3: Data Pengujian Sensor Suhu Tubuh Responden Sebelum Olahraga.

| Sensor °C | Termometer °C | % Error | % Akurasi |
|------------------|---------------|--------------|---------------|
| 35,31 °C | 35,6 °C | 0,29% | 99,71% |
| 35,62 °C | 36,4 °C | 0,78% | 99,22% |
| 34,23 °C | 35,5 °C | 1,27% | 98,73% |
| 34,54 °C | 35,4 °C | 0,86% | 99,14% |
| 34,18 °C | 34,2 °C | 0,02% | 99,98% |
| 34,73 °C | 35,3 °C | 0,57% | 99,43% |
| 34,64 °C | 35,7 °C | 1,06% | 98,94% |
| 35,62 °C | 36,1 °C | 0,48% | 99,52% |
| 35,74 °C | 36,3 °C | 0,56% | 99,44% |
| 35,54 °C | 35,7 °C | 0,16% | 99,84% |
| Rata-rata | | 0,50% | 99,50% |

Pada Tabel 3 di atas menunjukkan hasil dari pengukuran suhu 10 responden didapatkan nilai suhu yang diukur dengan termometer dan

sensor bervariasi dari 34,18°C hingga 36,4°C. Persentase error dalam perbandingan antara nilai Termometer dan Sensor bervariasi dari 0,02% hingga 1,27%. Persentase akurasi dalam perbandingan antara nilai Termometer °C dan Sensor °C bervariasi dari 98,73% hingga 99,98%. Persentase akurasi pengukuran sangat tinggi, dengan rata-rata 99,50%.

b. Setelah Olahraga

Berikut hasil pengujian sensor MLX90614 sebagai sensor pendeteksi suhu tubuh saat setelah olahraga, dapat dilihat pada Tabel 4:

Tabel 4: Data Pengujian Sensor Suhu Tubuh Responden Sebelum Olahraga.

| Sensor °C | Termometer °C | % Error | %Akurasi |
|------------------|---------------|--------------|---------------|
| 36,13°C | 35,77°C | 0,36% | 99,64% |
| 35,98°C | 35,53°C | 0,45% | 99,55% |
| 36,11°C | 35,78°C | 0,33% | 99,67% |
| 36,41°C | 36,24°C | 0,17% | 99,83% |
| 36,33°C | 35,98°C | 0,35% | 99,65% |
| 36,08°C | 35,71°C | 0,37% | 99,63% |
| 35,98°C | 35,92°C | 0,06% | 99,94% |
| 36,01°C | 35,65°C | 0,36% | 99,64% |
| 36,17°C | 36,03°C | 0,14% | 99,86% |
| 36,21°C | 35,89°C | 0,32% | 99,68% |
| Rata-rata | | 0,10% | 99,90% |

Pada Tabel 4 di atas menunjukkan hasil dari pengukuran suhu 10 responden didapatkan nilai suhu yang diukur dengan termometer dan sensor bervariasi dari 35,53°C hingga 36,41°C. Persentase error dalam perbandingan antara nilai Termometer dan Sensor bervariasi dari 0,17% hingga 0,45%. Persentase akurasi dalam perbandingan antara nilai Termometer °C dan Sensor °C bervariasi dari 99,55% hingga 99,94%. Persentase akurasi pengukuran sangat tinggi, dengan rata-rata 99,90%.

Pengujian Sensor MQ135

Pengujian sensor MQ135 merupakan pengujian yang dilakukan dengan memastikan alat dapat mendeteksi kualitas udara pengguna saat sedang berolahraga menggunakan sepeda statis ini. Pada pengujian ini dilakukan pengukuran data saat sebelum dan setelah responden

melakukan olahraga untuk melihat perbandingan perbedaan pada data.

Tabel 5: Data Pengujian Sensor Kualitas Udara

| NAMA | Sebelum Olahraga | Setelah Olahraga |
|------------------|------------------|------------------|
| Gusti | 26.91 ppm | 26,78 ppm |
| Trimuna | 25.19 ppm | 26.90 ppm |
| Thessa | 21.04 ppm | 26.05 ppm |
| Sherly | 23.74 ppm | 24.98 ppm |
| Ayu | 26.04 ppm | 23.95 ppm |
| Kiki | 19.94 ppm | 23.74 ppm |
| Nuri | 24.98 ppm | 22.60 ppm |
| Valen | 21.63 ppm | 25.04 ppm |
| Putri Hansa | 20.12 ppm | 27.94 ppm |
| Ema | 23.95 ppm | 24.12 ppm |
| Rata-rata | 23.95 ppm | 24.12 ppm |

Pada Tabel 5 di atas menunjukkan hasil pengujian kualitas udara sebelum dan setelah 10 responden berolahraga menggunakan sepeda statis. Pengujian ini menggunakan sensor gas MQ135. Sensor mendeteksi konsentrasi gas berbahaya di udara dan menunjukkan statusnya melalui LCD pada monitor alat. Konsentrasi gas yang terdeteksi sebelum berolahraga bervariasi dari 19.94 ppm hingga 26.91 ppm, sedangkan konsentrasi gas yang terdeteksi setelah berolahraga bervariasi dari 22.60 ppm hingga 27.94 ppm. Sensor gas mendeteksi gas berbahaya di udara kemudian LCD menunjukkan kondisi kualitas udara berdasarkan konsentrasi gas.

Pengujian Jarak Koneksi Ke Wi-Fi Menggunakan Provider

Pengujian jarak koneksi merupakan pengujian yang dilakukan untuk memastikan apakah alat bisa terhubung dengan baik dengan menggunakan beberapa provider. Proses pengujian dilakukan menggunakan 3 contoh provider yaitu Telkomsel, Axis dan 3. Berikut hasil pengujian seperti tabel 6 dibawah.

Tabel 6: Data Pengujian Provider Pada Jarak Koneksi Wi-Fi

| Provider | Jarak Koneksi (Meter) | Kecepatan Koneksi (Mbps) | Rata-rata Kecepatan (Mbps) |
|-----------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| Telkomsel | 10 | 121 | 111 |

| Provider | Jarak Koneksi (Meter) | Kecepatan Koneksi (Mbps) | Rata-rata Kecepatan (Mbps) |
|----------|-----------------------|--------------------------|----------------------------|
| | 20 | 115 | |
| | 30 | 98 | |
| Axis | 10 | 97 | 93 |
| | 20 | 95 | |
| | 30 | 89 | |
| 3 | 10 | 144 | 123 |
| | 20 | 123 | |
| | 30 | 102 | |

Berdasarkan Tabel 6 diatas pengujian jarak koneksi ESP32 ke Wi-Fi yang terhubung dari Smartphone, pengujian koneksi jaringan internet ini menggunakan 3 contoh propaiver yang terhubung dari Smartphone, dapat diketahui bahwa kekuatan sinyal yang paling bagus dengan kecepatan rata-rata koneksi 123 Mbps berada di provider 3(TRI), sedangkan untuk provider telkomsel memiliki kecepatan rata-rata koneksi sebesar 111 Mbps dan provider Axis memiliki kecepatan koneksi sebesar 93 Mbps. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi Mbps, semakin cepat Anda dapat mengunduh dan mengunggah data dan file akan diunduh dalam waktu yang lebih singkat.

PEMBAHASAN

Berdasarkan dari hasil pengukuran dan pengujian serta percobaan pada alat Pendeteksi detak jantung, suhu tubuh dan kualitas udara berbasis Internet of Things. Dimana pengukuran tersebut antara lain untuk mengetahui berhasilnya proses pemrograman dan aplikasi Blynk. Pada pembuatannya alat ini menggunakan modul Stepdown, Sensor MAX30100, Sensor MLX90614, Sensor MQ135 dan ESP32 dimana komponen ini merupakan komponen utama yang digunakan untuk menjalankan alat[14] Monitoring sepeda statis ini dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 sebagai komponen yang digunakan untuk menjalankan alat yang telah dibuat.

Dari percobaan dengan aplikasi Blynk yang diperoleh telah berfungsi dengan baik, berjalan sesuai dengan yang diharapkan dan mikrokontroler yang berfungsi untuk menghubungkan aplikasi Blynk untuk menghidupkan dan mematikan alat[15]. Pengujian ini untuk membuktikan bahwa alat bekerja sesuai yang diharapkan baik segi fungsi kinerja alat dan aplikasi Blynk.

Cara kerja alat ini yaitu dengan cara menghidupkan switch terlebih dahulu dalam keadaan ON, kemudian tunggu sekitar beberapa detik untuk alatnya terhubung dengan aplikasi Blynk. setelah terhubung dengan aplikasi kita sudah bisa monitoring user yang parameternya suhu badan, detak jantung user, dan kualitas udara di sekitar user saat digunakan [16].

Rata-rata detak jantung responden sebelum berolahraga adalah 88,3 bpm, dengan nilai terendah 84 bpm dan nilai tertinggi 93 bpm. Setelah berolahraga rata-rata detak jantung responden meningkat, dengan nilai terendah 91 bpm dan nilai tertinggi 107 bpm. Peningkatan detak jantung menunjukkan bahwa responden mengalami peningkatan aktivitas fisik selama berolahraga. Peningkatan ini bervariasi antar responden, dengan beberapa responden mengalami peningkatan yang lebih signifikan daripada yang lain.

Seperti itu pula pada suhu tubuh, Sebelum berolahraga rata-rata suhu tubuh responden dengan nilai terendah 34,18°C dan nilai tertinggi 36,4°C. Setelah berolahraga rata-rata suhu tubuh responden meningkat, dengan nilai terendah 35,53°C dan nilai tertinggi 36,41°C. Peningkatan suhu tubuh juga menunjukkan bahwa responden mengalami peningkatan aktivitas fisik selama berolahraga. Peningkatan ini bervariasi antar responden, dengan beberapa responden mengalami peningkatan yang lebih signifikan daripada yang lain.

Tingkat CO2 di udara sebelum berolahraga rata-rata adalah 23,35 ppm, dengan nilai terendah 19,94 ppm dan nilai tertinggi 26,91 ppm. Sesudah berolahraga rata-rata tingkat CO2 di udara sekitar responden meningkat menjadi 25,21 ppm, dengan nilai terendah 22,60 ppm dan nilai tertinggi 27,94 ppm. Peningkatan tingkat CO2 di udara menunjukkan bahwa responden mengeluarkan lebih banyak karbon dioksida selama berolahraga. Peningkatan ini bervariasi antar responden, dengan beberapa responden mengalami peningkatan yang lebih signifikan daripada yang lain. Perlu diketahui bahwa kualitas udara juga sering kali berubah tergantung bagaimana keadaan cuaca pada saat itu, contohnya saat gelombang panas menghantam, lebih dari sekedar suhu naik, maka polusi udara juga akan naik sehingga dapat menghasilkan kualitas udara yang buruk.

Berdasarkan analisis data, dapat disimpulkan bahwa pengguna sepeda statis mengalami peningkatan detak jantung, suhu tubuh, dan kualitas di udara setelah berolahraga. Hal ini menunjukkan bahwa responden mengalami peningkatan aktivitas fisik selama berolahraga. Peningkatan ini bervariasi antar responden, dengan beberapa responden mengalami peningkatan yang lebih signifikan daripada yang lain.

4. KESIMPULAN

Setelah pengujian alat monitoring Sepeda statis untuk kesehatan dan kebugaran optimal berbasis Internet of Things, maka akan ditarik kesimpulan yaitu proses membuat dan merancang Alat Monitoring Sepeda Statis ini menggunakan Mikrokontroler ESP32, Sensor MAX30100, MLX 90614, MQ135, dan LCD. Hasil uji pengukuran tegangan kerja perangkat keras melibatkan titik pada Power Supply, mikrokontroler, dan sensor. Hasil yang diperoleh sesuai dengan tegangan kerja setiap komponen sehingga alat monitoring sepeda statis berbasis Internet of Things dapat berfungsi dengan baik [17]. Untuk hasil pada pengujian pada masing-masing sensor terdapat persentase error yang kurang dari 5% yang diketahui melalui perbandingan output sensor dan alat bantu kesehatan. Hal ini dapat menunjukkan bahwa alat pemantau sepeda statis yang berbasis Internet of Things untuk kesehatan dan kebugaran optimal dapat berfungsi dengan baik dan memberikan informasi yang akurat seperti yang seharusnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. (Nurhayati, D., Pratama, R., & Susilo, "Sistem Sensor Biometrik pada Aplikasi Kesehatan Portabel Jakarta: Universitas Indonesia Press.," pp. 15–17, 2019.
- [2] A. Suryadi, "Pemanfaatan Mikrokontroler dalam Sistem IoT untuk Monitoring Kesehatan Yogyakarta: Andi Offset.," pp. 45–47, 2020.
- [3] K. Y. P. Lesmana, "Pentingnya Olahraga dan Kesehatan Gizi Bagi Keluarga dan Olahragawan," in *PROSIDING SEMINAR NASIONAL MIPA UNDIKSHA 2014*, 2014, pp. 373–388.
- [4] A. D. Fitriyanti, "APLIKASI PENGHITUNG KALORI TERBAKAR SAAT BEROLAHRAGA SEPEDA MENGGUNAKAN GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS) BERBASIS ANDROID," *J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 49–56, 2013.
- [5] A. Prasetya and J. Roepajadi, "PENGARUH LATIHAN SEPEDA STATIS DALAM PENANGANAN PASCA CEDERA LUTUT PADA ATLET SEPAKBOLA," *J. Kesehat. Olahraga*, vol. 10, no. 4, pp. 13–18, 2022.
- [6] A. Hermansyah, R. Hardiyanti, and A. P. P. Prasetyo, "Sistem Perekam Detak Jantung Berbasis Internet Of Things (IoT) dengan Menggunakan Pulse Heart Rate Sensor," *JTEV (Jurnal Tek. Elektro dan Vokasional)*, vol. 8, no. 2, pp. 338–348, 2022, doi: 10.24036/jtev.v8i2.116677.
- [7] A. W. Nugraha, I. Prasetyo, and Taryudi, "Alat Monitoring Detak Jantung, Kadar Oksigen Dalam Darah Dan Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things," *J. Autocracy*, vol. 7, no. 1, pp. 42–47, 2020, doi: 10.21009/autocracy.071.7.
- [8] A. Prasetyo, T., Wibowo, D., & Nugraha, "Pemantauan Kesehatan dengan IoT Berbasis ESP32 . Surabaya: ITS Press.," pp. 22–24, 2021.
- [9] I. A. Putra, A. A. Muayyadi, and D. Perdana, "Implementasi Sistem Monitoring Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Menggunakan Sensor Pulse Dan Blynk Application Berbasis Internet Of Things," *e-Proceeding Eng.*, vol. 8, no. 6, pp. 3116–3123, 2022.
- [10] A. Wag yana and Rahmat, "Prototipe Modul Praktik untuk Pengembangan Aplikasi Internet of Things (IoT)," *J. Ilm. Setrum*, vol. 8, no. 2, p. 238, 2019, doi: 10.36055/setrum.v8i2.6561.
- [11] B. Harianto, A. Hidayat, and F. N. Hulu, "ANALISIS PENGGUNAAN SENSOR MAX30100 PADA SISTEM PENDETEKSI DETAK JANTUNG BERBASIS IoT BLYNK," *Semin. Nas. Teknol.*, pp. 238–245, 2021.
- [12] I. Inayah, "Analisis Akurasi Sistem Sensor IR MLX90614 dan Sensor Ultrasonik berbasis Arduino terhadap Termometer Standar," *J. Fis. Unand*, vol. 10, no. 4, pp. 428–434, 2021, doi: 10.25077/jfu.10.4.428-434.2021.
- [13] A. A. Rosa, B. A. Simon, and K. S. Lieanto, "Sistem Pendeteksi Pencemaran Udara Portabel Menggunakan Sensor MQ-7 dan MQ-135," *Ultim. Comput. J. Sist. Komput.*, vol. 12, no. 1, pp. 23–28, 2020, doi: 10.31937/sk.v12i1.1611.
- [14] W. F. Maramis, "Kesehatan Holistik dan

- Kebugaran Optimal Surabaya: Universitas Airlangga Press.," p. 112, 2021.
- [15] A. Purnawan, "Pentingnya Kesehatan Tubuh dalam Kehidupan Sehari-hari Jakarta: Pustaka Sehat.," p. 45, 2020.
- [16] E. Lestari, P., Rahman, F., & Yuniarto, "Integrasi IoT dalam Perangkat Monitoring Kesehatan untuk Pengguna Awam Bandung: ITB Press.," pp. 110–112, 2022.
- [17] H. Selye, "The Stress of Life New York: McGraw-Hill.," pp. 89–92, 1976.