

Desain Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Berbasis *Internet Of Things* untuk Pencegahan Penularan Covid-19

Muhammad Yahya¹, Nurhayati², Muhammad Ayat Hidayat³

Universitas Negeri Makassar

Email: m.yahya@unm.ac.id

Abstrak. Pemeriksaan suhu tubuh banyak ditemui di berbagai tempat keramaian seperti mal, stasiun, bandara, sekolah, kampus hingga beberapa pintu masuk kantor. Suhu tubuh normal berkisar antar $36,5^{\circ}\text{C}$ - $37,5^{\circ}\text{C}$ dan bila melebihi $38,5^{\circ}\text{C}$ maka ada indikasi terinfeksi Covid-19. Sebelum pandemic, pemeriksaan suhu tubuh menggunakan termometer air raksa dan termometer digital. Sistem pengukuran termometer jenis analog dan digital membutuhkan kontak langsung dengan pasien. Pada masa pandemic, termometer jenis ini tidak cocok untuk digunakan karena dapat menyebabkan penularan Covid-19. Selain itu, tidak memenuhi protokol kesehatan yang ditetapkan pemerintah. Jenis termometer lainnya adalah thermogun. Pengecekan suhu secara non-kontak dapat dilakukan menggunakan thermogun. Keterbatasan thermogun adalah jarak baca yang terbatas, umumnya maksimum 10 cm mengakibatkan masih rentan terhadap terpaparnya virus ini. Hal ini dikarenakan terjadinya interaksi antara operator dengan pengunjung yang cukup dekat sehingga tidak terlaksana physical distancing saat pengukuran suhu tubuh. Hasil pengujian pengukuran suhu tubuh dengan 5 sampel dan setiap sampel melakukan 5 kali perulangan pengukuran untuk mengetahui keakuratan dari sensor suhu dilihat dari nilai yang berbeda-beda, namun perbedaannya tidak terlalu jauh. Berdasarkan hasil pengukuran kelima objek tersebut mendapatkan nilai yang berbeda-beda, pada objek pertama dengan rata-rata 29.93°C , objek kedua dengan rata-rata 27.13°C , objek ketiga dengan rata-rata 28.93°C , objek keempat 29.79°C , dan objek kelima 32.05°C . Kelima sampel tersebut memiliki suhu yang rendah karena suhunya dibawah suhu 36.5°C . Sedangkan sensor MLX90614 hanya dapat mendeteksi suhu secara akurat dengan jarak maksimal 5 cm.

Kata Kunci: Pandemi Covid 19, IoT, Sensor Suhu

PENDAHULUAN

Pandemic Covid-19 memberikan dampak yang besar bukan hanya terhadap ekonomi juga terhadap pendidikan. Berbagai upaya telah dilakukan agar masa pandemi segera berakhir karena pandemi menghancurkan seluruh sektor kehidupan, salah satunya sektor Pendidikan. Olehnya itu pemerintah telah melakukan berbagai upaya untuk mengurangi resiko yang ditimbulkan dari pandemi Covid-19 (Veronika

Simbar & Syahrin, 2017). Salah satu upaya yang dilakukan oleh pihak pemerintah dalam mengatasi hal tersebut diatas adalah dengan penerapan aturan adaptasi kebiasaan baru (AKB), seperti aturan pemberlakuan pengukuran suhu tubuh saat berada di ruang publik atau saat berada di keramaian. Upaya pencegahan penularannya menjadi kewajiban seluruh lapisan masyarakat. Pemerintah mengeluarkan kebijakan penegakan protokol kesehatan dalam rangka pengurangan resiko terpapar *Covid-19* (Syafrida & Hartati, 2020). Salah satu protokol kesehatan yang perlu diterapkan adalah membatasi kontak langsung dan menjaga jarak aman minimal 1 meter, terlebih jika orang tersebut sedang sakit (Permenkes RI, 2020). Penyebab penularan *Covid-19* yang terus meningkat adalah karena penerapan protokol kesehatan yang belum maksimal.

Salah satu langkah pencegahan penularan virus corona adalah pemeriksaan suhu tubuh. Pemeriksaan suhu tubuh banyak ditemui di berbagai tempat keramaian seperti mal, stasiun, bandara, sekolah, kampus hingga beberapa pintu masuk kantor. Suhu tubuh normal berkisar antar $36,5^{\circ}\text{C}$ - $37,5^{\circ}\text{C}$ dan bila melebihi $38,5^{\circ}\text{C}$ maka ada indikasi terinfeksi *Covid-19* (Achlisson, 2020). Sebelum *pandemic*, pemeriksaan suhu tubuh menggunakan termometer air raksa dan termometer digital. Sistem pengukuran termometer jenis analog dan digital membutuhkan kontak langsung dengan pasien. Pada masa *pandemic*, termometer jenis ini tidak cocok untuk digunakan karena dapat menyebabkan penularan *Covid-19*. Selain itu, tidak memenuhi protokol kesehatan yang ditetapkan pemerintah. Jenis termometer lainnya adalah *thermogun*. Pengecekan suhu secara non-kontak dapat dilakukan menggunakan *thermogun*. Keterbatasan *thermogun* adalah jarak baca yang terbatas, umumnya maksimum 10 cm mengakibatkan masih rentan terhadap terpaparnya virus ini (Rezky et al., 2020). Hal ini dikarenakan terjadinya interaksi antara operator dengan pengunjung yang cukup dekat sehingga tidak terlaksana *physical distancing* saat pengukuran suhu tubuh.

Pengukuran suhu yang memiliki kemampuan deteksi tanpa kontak langsung dan dapat dioperasikan secara otomatis, diharapkan dapat mengurangi risiko penyebaran virus *Covid-19* dan mempermudah prosedur pemeriksaan suhu tubuh khususnya pada tempat yang sering terjadi keramaian. Kampus seharusnya melakukan pengecekan suhu kepada mahasiswa dan dosen untuk pencegahan supaya virus tidak menyebar di lingkungan kampus. Oleh karena itu, dibutuhkan cara baru untuk mendapatkan nilai suhu tubuh dengan waktu lebih singkat tanpa mengorbankan keakuratan dan tidak lagi membutuhkan sumber daya manusia dalam pengukuran tersebut.

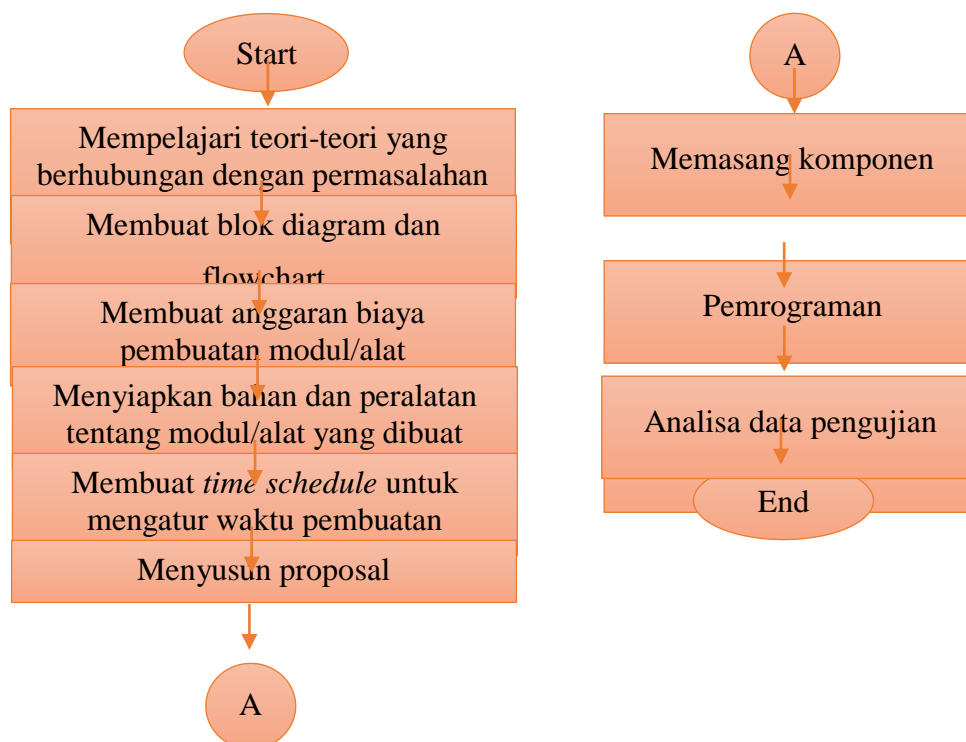
Berbeda dengan penelitian sebelumnya, keunggulan penelitian ini adalah pengukuran suhu tubuh menggunakan smart camera berbasis IoT. Metode pengukuran suhu tubuh secara otomatis menggunakan sensor sehingga sudah *less contact body*. Selain suhu tubuh, alat ini juga akan menampilkan gambar berupa foto pada layar tampilan. Apabila pengukuran suhu tubuh tidak normal (upnormal) maka alat ini akan memberikan peringatan berupa alarm dan *notification* di layar tampilan.

Hasil pengukuran yang diperoleh bukan hanya berupa suhu tubuh tetapi dilengkapi dengan gambar dan notifikasi pengukuran. Penelitian ini akan diterapkan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar (UNM). Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan dalam pencegahan penyebaran covid-19 UNM.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan luaran berupa prototipe alat pengukur suhu tubuh berbasis IoT. Menurut Sugiyono (2019), *Research and Development (R&D)* merupakan jenis penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk. Penelitian ini akan mengembangkan sebuah alat pengukur suhu tubuh berbasis IoT yang dapat digunakan untuk mencegah penularan covid-19 dimasa pandemi.

Dalam penelitian dan pembuatan modul/alat ini penulis terlebih dahulu melakukan persiapan untuk kelancaran jalannya proses pembuatan dan pengamatan yang meliputi :



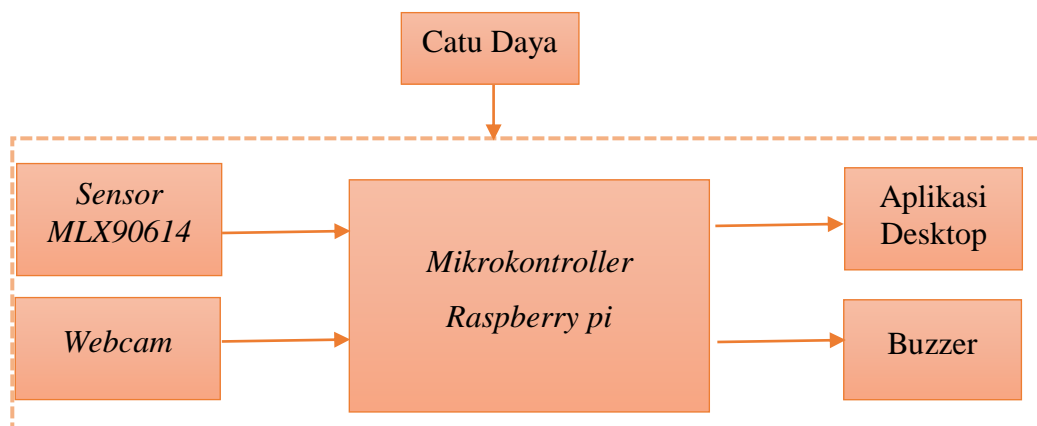
Gambar 1. Flowchart Sistem

Penelitian Desain Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things Untuk Pencegahan Penularan Covid-19 dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Agustus 2020. Tempat penelitian ini adalah Fakultas Teknik Universitas

Negeri Makassar. Penelitian pengembangan ini mengambil subjek penelitian dua orang ahli media Prototipe, mahasiswa dan dosen-dosen Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar.

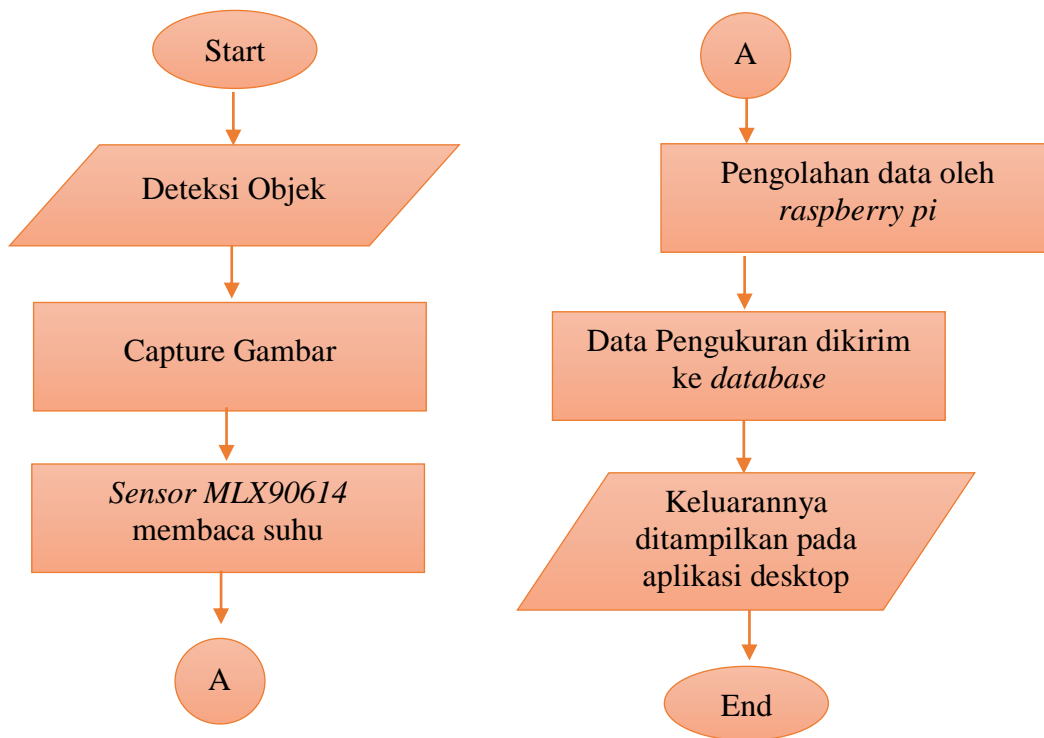
Teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini adalah Observasi dilakukan untuk mengetahui kebutuhan calon pengguna tentang Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Berbasis Internet of Things Untuk Pencegahan Penularan Covid-19. Serta menggunakan angket yang digunakan untuk mengetahui tingkat validitas dan kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket analisis kebutuhan media prototipe, angket validasi dan angket respon pengguna untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem pengukuran suhu tubuh berbasis *internet of things* yang telah dikembangkan. akademis, yaitu merupakan dosen yang mengajar pada mata kuliah yang berkaitan dengan sistem dan IoT. Hasil validasi dari ahli sistem selanjutnya dijadikan acuan untuk melakukan perbaikan terhadap produk yang telah dikembangkan. Angket respon pengguna diberikan kepada mahasiswa dan dosen yang melakukan aktifitas didalam kampus *Work From Office (WFO)* untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem pengukuran suhu tubuh berbasis *internet of things* yang telah dikembangkan.

Blok diagram ini merupakan gambaran dasar mengenai sistem yang akan dirancang. Setiap bagian blok sistem memiliki fungsi masing-masing, dengan memahami gambar blok diagram maka sistem yang dirancang sudah dapat dibangun dengan baik. Adapun blok diagram yang akan dirancang seperti gambar berikut:



Gambar 2. Blok Diagram Sistem

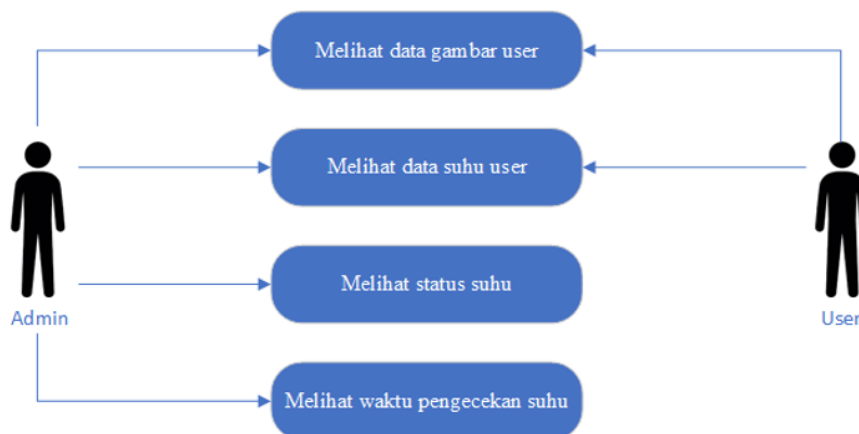
Cara kerja alat tersebut adalah *webcam* akan *capture* wajah manusia, lalu *sensor MLX90614* mendeteksi suhu tubuh dengan adanya pancaran *infrared* yang masuk, kemudian menggunakan catu daya untuk semua perangkat karena catu daya mengandung energi panas maka *sensor MLX90614* akan menghasilkan arus listrik.



Gambar 3. Flowchart

Saat alat mulai dihidupkan maka tegangan akan masuk ke semua rangkaian. Setelah itu *webcam* akan deteksi wajah objek dan *sensor MLX90614* mendeteksi radiasi *infrared* yang dipancarkan oleh objek. Data yang diperoleh dari *sensor* akan diolah menjadi besaran suhu oleh *raspberry pi* kemudian data tersebut dikirim ke *database MySQL* lalu ditampilkan pada aplikasi desktop.

Use Case Diagram ini menggambarkan sebuah interaksi antara pengguna dengan sistem yang sudah ada. *Use Case* direpresentasikan dengan urutan langkah yang sederhana, sehingga mudah untuk dibaca.



Gambar 4. Use Case Diagram

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

hasil pengujian berdasarkan rancangan sistem yang sudah dibuat. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui komponen input dan output dapat berjalan dengan baik. Serta memperoleh data pengukuran suhu tubuh manusia pada sistem yang telah dibuat.



Gambar 5. Hasil Tampilan Keseluruhan Sistem Pengukuran Suhu Tubuh

Hasil tampilan keseluruhan sistem pengukuran suhu tubuh berbasis *IoT*. Sistem ini terdiri dari beberapa komponen yaitu *Raspberry pi*, *buzzer*, catu daya, dan kabel-kabel yang terhubung pada *Raspberry pi* ditempatkan dalam sebuah box agar lebih aman. Sistem ini juga menggunakan monitor 14 inch yang diberi *standing* dengan tinggi 1 meter. *Sensor MLX90614* diletakkan pada pojok kanan monitor dan *webcam* pada bagian atas monitor. Langkah-langkah pengoperasian alat dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Pasang kabel power untuk menghidupkan alat.
2. Buka file program pengukuran yang tersimpan pada folder *Raspberry* kemudian *running*.
3. Bersiap depan *camera* dan dekatkan telapak tangan antara jarak 1 cm - 5 cm dari sensor yang ada pada pojok kanan monitor.
4. Tunggu *camera* mendeteksi wajah anda.
5. Setelah berhasil mendeteksi maka hasil pengukuran akan tersimpan otomatis pada *database*.
6. Buka aplikasi pengukuran suhu pada laptop maka otomatis akan terbaca nilai pengukuran suhu dengan satuan derajat celcius dan *capture* wajah yang berhasil dideteksi.
7. Jika pengukuran telah selesai matikan alat dengan mencabut langsung kabel powernya.

Pengujian *sensor MLX90614* dilakukan untuk mengetahui berapa jarak yang dapat dideteksi *temperature* tubuh manusia secara akurat. Berdasarkan pada tabel 1 pengujian *sensor MLX90614* hanya dapat mengukur *temperature* tubuh manusia dengan jarak 1 cm s/d 5 cm.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor MLX90614

No.	Jarak	Kondisi
1	1 Cm	Terdeteksi
2	2 Cm	Terdeteksi
3	3 Cm	Terdeteksi
4	4 Cm	Terdeteksi
5	5 Cm	Terdeteksi
6	6 Cm	Tidak Terdeteksi
7	7 Cm	Tidak Terdeteksi
8	8 Cm	Tidak Terdeteksi
9	9 Cm	Tidak Terdeteksi
10	10 Cm	Tidak Terdeteksi

Pengujian *webcam* dilakukan untuk mengetahui pengambilan gambar apakah yang telah didefinisikan pada program berfungsi dengan benar. Metode yang digunakan dalam mendeteksi wajah yaitu metode *Haar Cascade Classifier*. Wajah akan terdeteksi dengan cara diberikan kotak disekitar wajah apabila sesuai dengan pola wajah pada file *Haar Cascade Classifier* yang terdapat pada program. Pemberian warna merah dan hijau pada kotak deteksi wajah untuk mengenali objek mengenakan masker dan tidak mengenakan masker. Seperti yang terlihat pada gambar 4.1 kotak hijau pada wajah menandakan objek mengenakan masker, gambar 4.2 kotak merah pada wajah menandakan objek tidak mengenakan masker, dan gambar 4.3 mendeteksi noise karena terdapat 2 kotak hijau yang dikenali sebagai wajah manusia. *Webcam* akan memproses *capture* gambar apabila berhasil mengenali wajah manusia. Waktu untuk mengenali wajah manusia yaitu 1 detik, apabila terdapat noise maka waktu akan berulang dan 5 detik untuk waktu *delay capture* gambar. Gambar yang dihasilkan oleh *webcam* adalah gambar RGB.



Gambar 6. Hasil Tampilan Deteksi Wajah Mengenakan Masker

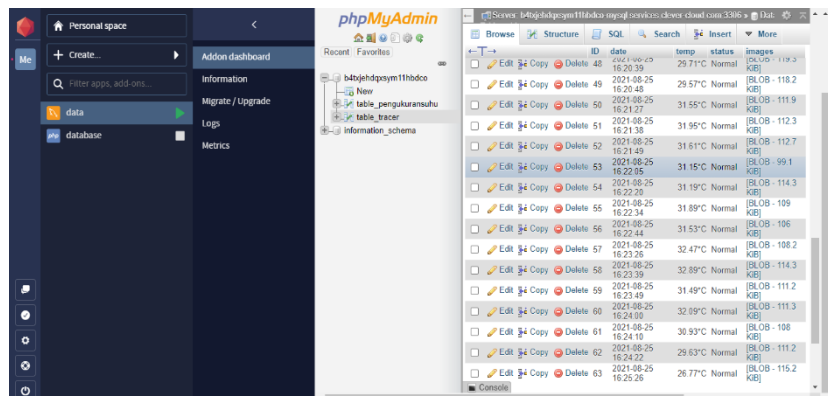


Gambar 7. Hasil Tampilan Deteksi Wajah Tidak Mengenakan Masker

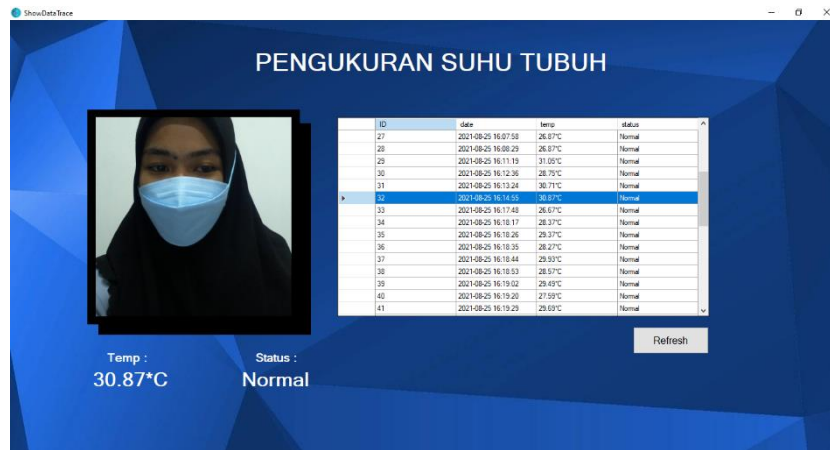


Gambar 8. Tampilan Deteksi Noise

Pengujian *database* dan aplikasi dilakukan untuk mengetahui apakah data pengukuran suhu dapat tersimpan di *database*. Jenis *database* yang digunakan yaitu *MySQL* dan *software* yang digunakan dalam menampung data yaitu *phpMyAdmin* yang terdapat didalam website *Clever Cloud*. Data yang tersimpan akan ditampilkan pada aplikasi, namun untuk pembacaannya lebih lama karena mengambil data di *database* terlebih dahulu.



Gambar 9. Hasil Tampilan Database



Gambar 10. Hasil Tampilan Aplikasi Desktop

Pengujian *blackbox* ini bertujuan untuk memeriksa fungsi keseluruhan dari sistem, apakah sudah menjalankan fungsi dengan benar atau belum sesuai dengan input perintah yang diberikan.

Tabel 2. Pengujian Keseluruhan Sistem

Kelas Uji	Aktivitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
<i>Webcam</i>	Deteksi wajah mengenakan masker	Menampilkan kotak warna hijau	Berhasil
	Deteksi wajah tidak mengenakan masker	Menampilkan kotak warna merah	Berhasil
<i>Database</i>	<i>Konektivitas</i> pengukuran suhu tubuh dengan <i>database</i>	Data pengukuran suhu tubuh dapat tersimpan	Berhasil
<i>Aplikasi</i>	<i>Konektivitas database</i> dengan aplikasi	Data pada <i>database</i> dapat ditampilkan pada aplikasi	Berhasil
<i>Buzzer</i>	Pengukuran pada objek manusia dengan suhu dibawah 36.5° C	<i>Buzzer</i> tidak berbunyi	Berhasil
	Pengukuran pada benda panas yang suhunya diatas 38.5° C	<i>Buzzer</i> berbunyi	Berhasil

KESIMPULAN

Hasil pengujian pengukuran suhu tubuh dengan 5 sampel dan setiap sampel melakukan 5 kali perulangan pengukuran untuk mengetahui keakuratan dari sensor suhu dilihat dari nilai yang berbeda-beda, namun perbedaannya tidak terlalu jauh. Berdasarkan hasil pengukuran kelima objek tersebut mendapatkan nilai yang berbeda-beda, pada objek pertama dengan rata-rata 29.93° C, objek kedua dengan rata-rata 27.13° C, objek ketiga dengan rata-rata 28.93° C, objek keempat 29.79° C, dan objek kelima 32.05° C. Kelima sampel tersebut memiliki suhu yang rendah karena suhunya dibawah suhu 36.5° C. Hal yang mempengaruhi suhu rendah adalah melakukan pengujian pengukuran didalam ruangan ber-AC. Ruangan ber-AC dapat mempengaruhi suhu tubuh menurun. Dan hal lain yang mempengaruhi suhu tubuh rendah karena beberapa percobaan, jarak antara tangan dengan sensor melewati dari 5 cm. Sedangkan *sensor MLX90614* hanya dapat mendeteksi suhu secara akurat dengan jarak maksimal 5 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Negeri Makassar dan Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Negeri Makassar yang telah memberikan kepercayaan dalam mengelolah dana hibah PNBP 2021 nomor kontrak penelitian : 550/UN36/HK/2021. Demikian pula ucapan terima kasih disampaikan kepada seluruh pihak pengguna yang telah memberikan informasi awal untuk perancangan system dan aplikasi, dan ucapan terima kasih sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu, mengarahkan, maupun memberikan masukan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

REFERENSI

- [1] Achlison, U. (2020). Analisis Implementasi Pengukuran Suhu Tubuh Manusia dalam Pandemi Covid-19 di Indonesia. 13(2), 102–106.
- [2] Devira Ramady, G., Suherman, A., Suci Ramadhanti, T., & Herlina. (2019). Perancangan Aplikasi Digital Menu Kafe Coffe 86 Berbasis Desktop Menggunakan Visual Studio 2010. Prosiding Seminar Nasional Teknoka, 4(2502), 163–169. <https://doi.org/10.22236/teknoka.v4i0.4192>
- [3] Dianty, H. (2020). Mendeteksi Suhu Tubuh Menggunakan Infrared. Jurnal Ilmu Komputer (JIK), 3(3), 5–9.
- [4] Faizah, F. I., & Sophia, E. (2016). Aplikasi Persediaan Barang Pada Toko Rajawali Malang Berbasis Desktop. Dinamika DotCom, 7(1), 29–39.
- [5] Gamara, A., & Hendryani, A. (2019). Rancang Bangun Alat Monitor Detak Jantung Dan Suhu Tubuh Berbasis Android. Jurnal Sehat Mandiri, 14(2), 1–9. <https://doi.org/10.33761/jsm.v14i2.140>
- [6] Gozali, F., & Basori, Y. I. (2016). 71100-ID-sistem-keamanan-lingkungan-perumahan-ber. 14, 35–48.

- [7] Hikmatulloh, H., Wintana, D., & Susilawati, S. (2020). Sistem Pakar Analisa Kerusakan Sepeda Motor Matic Dengan Metode Dempster Shafer Dan Pemrograman Python. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 7(1), 1. <https://doi.org/10.20527/klik.v7i1.193>
- [8] Kartika, H., & Anisah, M. (2021). Penerapan Internet of Things Pada Alat Pengukur Suhu Tubuh Pengunjung Di Restoran Kupik Randik. *Electro ...*, 256–263. <https://prosiding.enacoelektropolsri.com/index.php/enaco/article/view/193>
- [9] Maulana, H. (2016). Analisis Dan Perancangan Sistem Replikasi Database Mysql Dengan Menggunakan Vmware Pada Sistem Operasi Open Source. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*, 1(1), 32–37. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v1i1.37>
- [10] Nurazizah, E. (2017). Rancang Bangun Termometer Digital Berbasis Sensor Ds18B20 Untuk Penyandang Tunanetra (Design Digital Thermometer Based on Sensor Ds18B20 for Blind. *E-Proceeding of Engineering*, 4(3), 3294–3301.
- [11] Permenkes RI KMK No. HK.01.07/MENKES/382/2020. (2020). Corona virus disease 2019. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, Nomor 9(Pedoman Pembatasan Sosial Berskala Besar dalam Rangka Percepatan Penanganan Corona Virus Disease 2019 (COVID-19)), 2–6. <http://jurnalrespirologi.org/index.php/jri/article/view/101>
- [12] Rezky, N., Nujum, A., Nani, A., Nasar, M., Studi, P., Elektro, T., Muhammadiyah, U., & Nasar, M. (2020). KADAR OKSIGEN DARAH UNTUK PENCEGAHAN DINI PENULARAN COVID-19. 105–114.
- [13] Syafrida, S., & Hartati, R. (2020). Bersama Melawan Virus Covid 19 di Indonesia. *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 7(6), 495–508. <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v7i6.15325>
- [14] Urbach, T. U., & Wildian, W. (2019). Rancang Bangun Sistem Monitoring dan Kontrol Temperatur Pemanasan Zat Cair Menggunakan Sensor Inframerah MLX90614. *Jurnal Fisika Unand*, 8(3), 273–280. <https://doi.org/10.25077/jfu.8.3.273-280.2019>
- [15] Wulandari, R. (2020). Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 5, 183–189. <https://doi.org/10.20961/prosidingnsnfa.v5i0.46610>
- [16] Zein, A. (2018). Pendeteksian Kantuk Secara Real Time Menggunakan Pustaka OPENCV dan DLIB PYTHON. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 28(2), 22–26. <https://doi.org/10.37277/stch.v28i2.238>