

Integrated Human Body Temperature Detection App

Aplikasi Deteksi Suhu Tubuh Manusia Terintegrasi

Defit A. Kesek, Arthur Rumagit, Abdul H. J. Ontowirjo

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu, 95115, Indonesia

e-mails :

Received: [date]; revised: [date]; accepted: [date]

Abstract — Integrated human body temperature detection application to minimize the spread of COVID-19. COVID-19 has plagued almost all corners of the world, including in Indonesia where the most common symptom is fever up to 38°C. Therefore, at this time in various places have enforced body temperature checks to detect the body temperature of visitors. To inhibit the spread of COVID-19, the Central Government appeals to the public to implement 5M, including wearing masks. This is the basis for making a visitor's body temperature detector, not only detecting body temperature but the tool is also able to detect the use of masks as one of the applications of the government's appeal regarding 5M. Mask detectors and body temperature detectors use a Raspberry Pi as a microcontroller, a webcam as a face detection camera, a MLX90614 sensor as a body temperature detector and a buzzer as a component to provide warnings. This tool provides a sense of security for visitors and parties in charge of selecting visitors, where in its application this tool does not require visitors and officers to interact directly. Visitors will follow directions to detect masks and the temperature on the device, where if the visitor's body temperature is detected as high and does not wear a mask, the buzzer will automatically sound as a warning. Security officers will receive information on the results of the mask detection and body temperature from behind the monitor screen.

Keywords — Buzzer; Covid-19; Raspberry Pi; Sensor MLX-90614

Abstrak — Aplikasi deteksi suhu tubuh manusia terintegrasi guna meminimalisir penyebaran COVID-19. COVID-19 telah mewabah pada hampir seluruh penjuru dunia termasuk Indonesia dimana gejala paling umum adalah demam hingga 38°C. Oleh karena itu saat ini diberbagai tempat telah memberlakukan pengecekan suhu tubuh untuk mendeteksi suhu tubuh pengunjung. Untuk menghambat penyebaran COVID-19, Himbauan Pemerintah Pusat kepada masyarakat untuk menerapkan 5M yakni diantaranya menggunakan masker. Hal tersebut yang menjadi dasar untuk membuat suatu alat pendeteksi suhu tubuh pengunjung. Bukan hanya mendeteksi suhu tubuh namun alat tersebut juga mampu mendeteksi penggunaan masker sebagai salah satu penerapan himbauan dari pemerintah mengenai 5M. alat pendeteksi masker dan pendeteksi suhu tubuh menggunakan Raspberry Pi sebagai mikrokontroler, webcam sebagai kamera pendeteksi wajah, sensor MLX90614 sebagai pendeteksi suhu tubuh dan buzzer sebagai komponen untuk memberikan peringatan. Alat ini memeberikan rasa aman bagi pengunjung dan pihak yang bertugas dalam menyeleksi pengunjung, dimana dalam penerapannya alat ini tidak mengharuskan pengunjung dan petugas untuk berinteraksi

secara langsung. Pengunjung akan mengikuti arahan untuk mendeteksi masker dan suhu pada alat, dimana jika suhu tubuh pengunjung terdeteksi tinggi serta tidak menggunakan masker, maka secara otomatis buzzer akan berbunyi sebagai peringatan. Petugas keamanan akan menerima informasi hasil deteksi masker dan suhu tubuh tersebut dari balik layar monitor.

Kata kunci — Buzzer; Covid-19; Raspberry Pi; Sensor MLX-90614

I. PENDAHULUAN

Pada Desember 2019, kasus pneumonia misterius pertama kali dilaporkan di Wuhan, Provinsi Hubei. Sumber penularan kasus ini masih belum diketahui pasti, tetapi kasus pertama dikaitkan dengan pasar ikan di Wuhan. Kebanyakan pasien pneumonia ini berawal dari pedagang di pasar Huanan yang menjual hewan hidup yang terletak di kota Wuhan. Pada 7 Januari 2020 para peneliti berhasil mengidentifikasi penyebab pneumonia ini yakni jenis novel *coronavirus*. Secara resmi, WHO menamakan penyakit ini Covid-19 (*Corona Virus Disease 2019*) dan nama virus tersebut adalah SARS-CoV-2 (*Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2*).[1]

Virus ini dapat ditularkan dari manusia ke manusia dan telah menyebar secara luas di China dan lebih dari 190 negara dan teritori lainnya.[4] Pada 12 Maret 2020, WHO mengumumkan COVID-19 sebagai pandemik. Penyebaran virus corona (SARS-CoV-2) telah melampaui banyak prediksi awal dan telah menciptakan krisis kesehatan dan ekonomi masyarakat global yang terus berkembang. Virus menyebar melalui saluran udara ketika orang yang terinfeksi bersin atau berkomunikasi dengan orang lain, tetesan air dari hidung atau mulut mereka menyebar melalui udara dan mempengaruhi orang lain di sekitarnya. Pemakaian masker merupakan satu hal penting dalam menekan penularan. Masker harus digunakan sebagai bagian dari pendekatan komprehensif termasuk menjaga jarak fisik, menghindari keramaian, membersihkan tangan, menutupi mulut saat bersin dan batuk, dan masih banyak lagi. Masker dapat digunakan untuk melindungi orang sehat atau untuk mencegah penularan selanjutnya.[2]

Saat ini deteksi dini virus Corona kerap dilakukan dengan pemeriksaan suhu tubuh. Setiap instansi maupun di tempat-tempat keramaian berdasarkan anjuran pemerintah wajib menerapkan protokol kesehatan seperti pemakaian masker, menyediakan tempat cuci tangan, kemudian menyediakan alat

untuk pengukuran suhu tubuh. Salah satu cara terbaru dalam memantau suhu tubuh adalah dengan menggunakan sensor inframerah. Dengan menggunakan sensor ini, pengguna dapat memantau suhu tubuh sebuah objek dari jarak jauh.[3]

Sehingga penulis mempunyai gagasan untuk mengembangkan sistem ini menggunakan sensor suhu inframerah MLX90614 sehingga memudahkan user untuk memantau suhu pada suatu objek dari jarak jauh dan terintegrasi melalui *platform IOT*.

A. Penelitian Terkait

- 1) Penelitian yang dilakukan oleh Yanuar Muhammad Agoes Santika Hyperastuty, 2020, “Sensitivitas Sensor MLX90614 Sebagai Alat pengukur Suhu Tubuh *Non-Contact* Pada Manusia”. Penelitian ini membahas perancangan deteksi suhu tubuh *non-contac*. [4]
- 2) Penelitian yang dilakukan oleh Arief Triambodo Pamungkas, 2020, “Sistem Pengukur Suhu Tubuh Otomatis Berbasis *IoT* Untuk Protokol Kesehatan”. Penelitian ini membahas perancangan deteksi suhu tubuh berbasis *IOT*. [5]
- 3) Penelitian yang dilakukan oleh Junialdi Saputra, dan Puspita Desvirati, 2021, “Alat Pendeteksi Suhu Tubuh dan Wajah Berbasis *Raspberry Pi*”. Penelitian ini membahas perancangan deteksi suhu tubuh berbasis *Raspberry Pi*. [6]
- 4) Penelitian yang dilakukan oleh Mumammad Yahya, Nurhayati dan Muhammad Ayat Hidayat, 2021, “Desain Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Berbasis *Internet Of Things* untuk Pencegahan Penularan Covid-19”. Penelitian ini membahas perancangan deteksi suhu tubuh berbasis *Internet of Things*. [7]

B. Suhu Tubuh

Suhu tubuh yang normal pada manusia berada di kisaran 36.5 sampai 37.5°C. Tetapi pada pagi hari suhu tubuh bisa menurun hingga 36°C, dan bisa meningkat hingga 40°C tanpa merasakan sakit, karena perubahan tersebut merupakan kondisi fisiologis yang normal. Akan tetapi, suhu tubuh juga dapat meningkat akibat adanya perbedaan suhu lingkungan dan kelembaban udara yang relatif tinggi.

Suhu inti tubuh biasanya didefinisikan sebagai suhu dari hipotalamus, pusat pengaturan suhu tubuh. Metode yang paling populer digunakan untuk mengukur suhu inti tubuh adalah secara oral, meskipun memiliki beberapa kelemahan. Pada saat berolahraga, peningkatan ventilasi paru akan menyebabkan terjadinya evaporasi, yang kemudian menyebabkan penurunan suhu pada termometer, sehingga menghasilkan perhitungan yang tidak akurat. Metode lain yang sering digunakan untuk pengukuran suhu inti tubuh pada saat melakukan penelitian, biasanya dengan pengukuran pada rectal. Biasanya temperatur rectal lebih tinggi 0.6°C daripada suhu oral.

Mekanisme pengaturan suhu pada tubuh, dapat dibedakan menjadi proses fisik dan proses kimiawi. Prinsip kerja pada pengaturan fisik adalah dengan melakukan pengaturan tahanan pada aliran panas, sedangkan mekanisme kerja pengaturan secara kimiawi adalah dengan melakukan pengaturan pada laju

metabolisme tubuh. Suhu tubuh memiliki korelasi positif dalam proporsinya secara langsung dengan jumlah panas yang disimpan. Ketika simpanan panas pada tubuh meningkat, seperti pada saat seseorang mengalami demam atau sedang berolahraga, maka suhu tubuh akan meningkat. Sebaliknya ketika simpanan panas tubuh menurun, seperti pada kondisi hipothermi maka suhu tubuh pun akan mengalami penurunan.

Suhu rata-rata tubuh (*MBT/mean body temperature*) dapat diketahui dengan melakukan pengukuran suhu inti dan suhu kulit. Hal tersebut dilakukan dengan cara mengukur suhu rectal, dan mengukur suhu kulit pada beberapa tempat di tubuh, kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus (Roberg, Robert: 2002). [8]

C. Website

Website adalah kumpulan halaman dalam suatu domain yang didalamnya terdapat berbagai informasi agar dapat dibaca dan dilihat oleh pengguna internet melalui sebuah mesin pencari. Informasi yang dapat dimuat dalam sebuah website umumnya berisi mengenai konten gambar, ilustrasi, video, dan teks untuk berbagai macam kepentingan.

Biasanya untuk tampilan awal sebuah *website* dapat diakses melalui halaman utama (*homepage*) menggunakan *browser* dengan menuliskan *URL* yang tepat. Di dalam sebuah *homepage*, juga memuat beberapa halaman *web* turunan yang saling terhubung satu dengan yang lain. [9]

D. Flask

Flask merupakan *web frame work* yang didalamnya terintegrasi dengan bahasa *python* dan tergolong sebagai jenis *microframework*. *Flask* berfungsi sebagai skema aplikasi dan tampilan dari suatu *web*. Dengan menggunakan *flask* dan bahasa *python*, pengembang dapat membuat sebuah *web* yang terstruktur dan dapat mengatur *behavior* suatu *web* dengan lebih mudah. [10]

E. Raspberry Pi 4 Model B

Raspberry Pi adalah komputer berukuran kartu kredit yang dikembangkan di Inggris oleh Yayasan Raspberry Pi dengan tujuan untuk mempromosikan pengajaran ilmu pengetahuan dasar komputer di sekolah. Raspberry Pi diproduksi melalui lisensi manufaktur yang berkaitan dengan elemen 14/Premier Farnell dan RS komponen. Raspberry Pi *Foundation* telah merilis seri terbaru dari Raspberry Pi pada akhir juni 2019 yaitu *Raspberry Pi 4 Model B*. Raspberry Pi merupakan platform *Single Board Computer (SBC)* biasa kita sebut mini computer. Peningkatan dari segi performa. Berbekal prosesor *quad-core* 64-bit ARM Cortex-A72 berkecepatan 1,5 GHz, performa Raspberry Pi sudah cukup pantas dimasukkan ke kategori komputer desktop, dan peningkatannya pun bisa mencapai tiga kali lipat jika dibandingkan generasi sebelumnya. [11]

Spesifikasinya semakin dimatangkan oleh pilihan RAM DDR4 berkapasitas 1 GB, 2 GB atau 4 GB, tidak ketinggalan pula *chip* grafis *Video Core VI* yang mendukung *hardware decoding video 4K 60 fps* dengan *codec HEVC*. Sepasang monitor 4K pun juga dapat dihubungkan *via* sambungan *HDMI*. (lihat gambar 1)

F. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan *loud speaker*, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* ini digunakan sebagai indikator.[12](lihat gambar 2)

G. Sensor MLX00614

MLX90614 adalah sensor termometer inframerah untuk *thermometer* tanpa kontak. Dimana *chip* sensitif *detector thermopile* inframerah dan pengkondisian sinyal ASSP terintegrasi dalam kaleng TO-39 yang sama. Berkat *noise amplifier* rendah, ADC 17-bit, dan *unit DSP* yang baik, akurasi dan resolusi tinggi dari termometer dapat tercapai. Sensor ini telah dikalibrasi oleh pabrik dengan *digital Output Pulse with Modulation (PWM)* dan *SMBus*. (lihat gambar 3)

Sebagai standar, PWM 10-bit dikonfigurasi untuk terus-menerus mengirimkan suhu yang diukur dalam kisaran pengukuran -20 hingga 120°C, dengan resolusi keluaran 0,14°C. PWM dapat dengan mudah disesuaikan untuk berbagai kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna dengan mengubah konten 2 sel EEPROM. Hal ini tidak akan berpengaruh pada kalibrasi pabrik perangkat sensor (Malexis Microelectronic, 2006).

Pengoperasian MLX90614 dikontrol oleh mesin status *internal*, yang mengontrol pengukuran, kalkulasi objek dan suhu lingkungan serta melakukan pemrosesan hingga mengeluarkannya melalui PWM atau antarmuka yang kompatibel dengan *SMBus*. ASSP mendukung 2 sensor inframerah. *Output* inframerah sensor diperkuat oleh *amplifier chopper offset noise* rendah dengan dengan penguatan yang dapat diprogram, diubah oleh sebuah *Modulator Sigma Delta* ke aliran *bit* tunggal dan diteruskan ke DSP untuk diproses lebih lanjut. Sinyal kemudian diolah filter digital yang telah diprogramkan pada *Finite Impulse Response (FIR)* dan *Infinite Impulse Response (IIR)* untuk pengurangan lebih lanjut untuk mencapai kinerja kebisingan dan kecepatan refresh yang diinginkan. (lihat gambar 4)

Keluaran filter IIR adalah hasil pengukuran dan tersedia di RAM *internal*. Tersedia 3 sel berbeda: 1 untuk sensor suhu terpasang (pada *chip PTAT* atau *PTC*) dan 2 untuk sensor inframerah. Berdasarkan hasil pengukuran di atas, suhu lingkungan yang sesuai T_a dan suhu benda T_0 dihitung. Kedua suhu yang dihitung memiliki resolusi 0,01 °C. Data untuk T_a dan T_0 dapat dibaca dengan dua cara: Membaca sel RAM yang didedikasikan untuk tujuan ini melalui antarmuka 2-kabel (resolusi 0,02 °C, rentang tetap), atau melalui output digital PWM (resolusi 10 bit, dengan rentang yang dapat dikonfigurasi).

Pada langkah terakhir dari siklus pengukuran, T_a dan T_0 yang diukur diskalakan kembali ke resolusi keluaran yang

diinginkan dari PWM dan data yang dihitung ulang dimuat dalam register mesin status PWM, yang menciptakan frekuensi konstan dengan siklus tugas yang mewakili data yang diukur (Malexis Microelectronic, 2006).[13]

H. Open CV

OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) adalah visi komputer open-source dan perpustakaan perangkat lunak pembelajaran mesin. OpenCV dibangun untuk menyediakan infrastruktur umum untuk aplikasi visi komputer dan untuk mempercepat penggunaan persepsi mesin dalam produk komersial. Algoritma ini dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali wajah, mengidentifikasi objek, mengklasifikasikan tindakan manusia dalam video, melacak pergerakan kamera, melacak objek bergerak, mengekstrak model objek 3D, menghasilkan point cloud 3D dari kamera webcam stereo, menyatukan gambar untuk menghasilkan resolusi tinggi gambarseluruh pemandangan, temukan gambar serupa dari database gambar, hapus mata merah dari gambar yang diambil menggunakan flash, ikuti gerakan mata, kenali pemandangan dan buat penanda untuk melapisinya dengan augmented reality, dll (*OpenCV Team*, 2020).[14]

I. Tensorflow

Merupakan *computational framework* untuk membangun model *machine learning* seperti *neural networks*. *Tensorflow* dikembangkan oleh tim google *brain* untuk penggunaan google internal dan dirilis di bawah lisensi *open source* Apache 2.0 pada November 2015. *Tensorflow* adalah koleksi *software open source* untuk komputasi *numeric* yang menggunakan grafik aliran data (Toleubay, Y., James, A P., 2020). *Node* pada grafik menunjukkan operasi matematika, sedangkan tepi-tepi grafik menunjukkan susunan data multidimensi (tensor) yang dikomunikasikan antartepi grafik. Arsitekturnya yang fleksibel dapat Anda manfaatkan untuk menerapkan komputasi ke satu atau beberapa CPU atau GPU pada *desktop*, *server*, atau perangkat seluler dengan cukup menggunakan satu API. Pada awalnya tensorflow dikembangkan oleh para peneliti dan *engineer* yang bekerja di Google *Brain Team* dalam organisasi *riset Machine Intelligence* Google, untuk keperluan menjalankan *machine learning* dan *riset jaringan deep neural network*. (lihat gambar 5)[15]

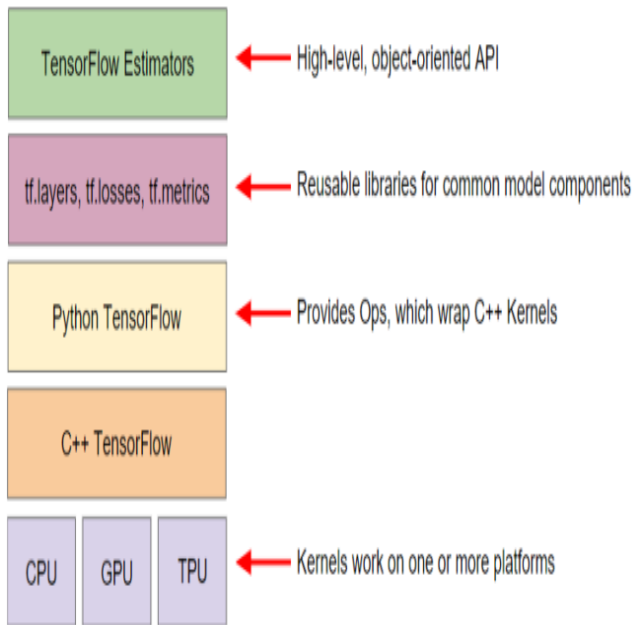
J. Ovord

Platform ovord adalah suatu sistem yang menangani masalah manajemen perangkat *IoT* hingga memvisualisasikan suatu kumpulan data.

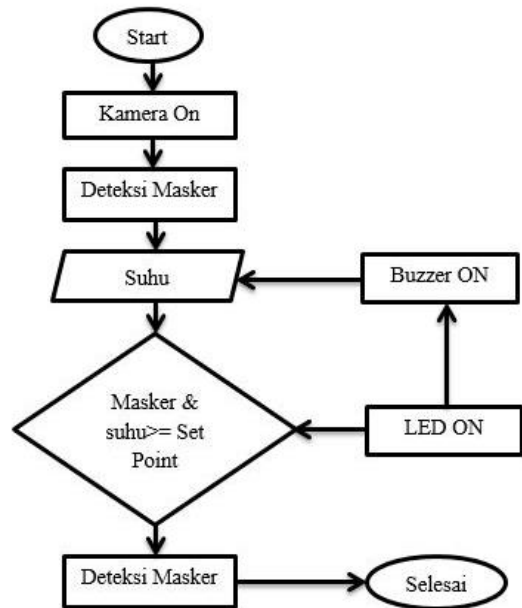
II. METODE

A. Konsep Perancangan Alat

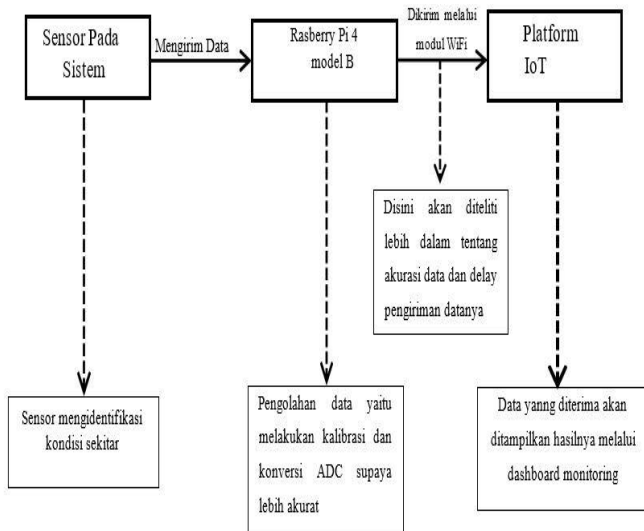
Dalam penelitian pembuatan aplikasi deteksi suhu tubuh manusia terintegrasi ini, menggunakan dua unsur utama, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Konsep dasar ini menjadi pedoman untuk merancang sesuatu, dimana konsep itu sendiri terdapat langkah-langkah dan petunjuk yang menunjang dalam desain.



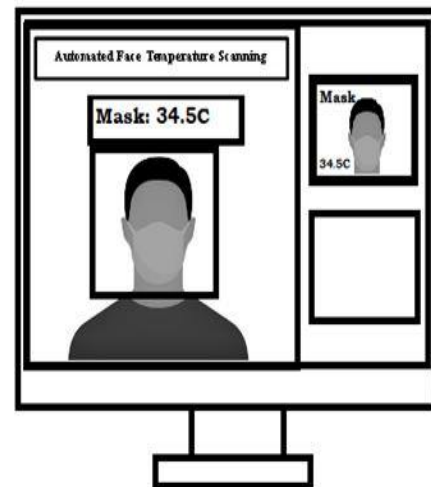
Gambar 5. Tensorflow Toolkit Hierarchy



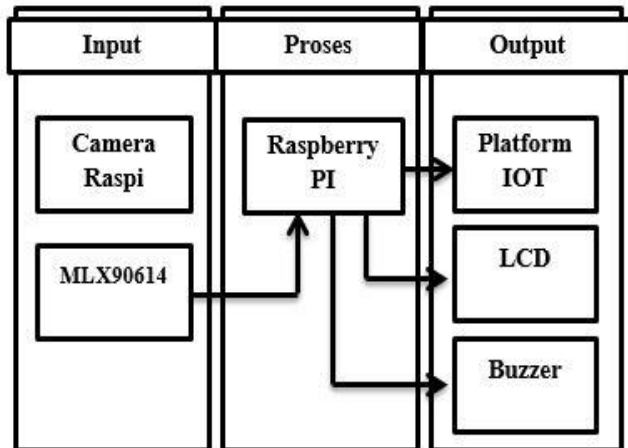
Gambar 8. Flowchat Sistem



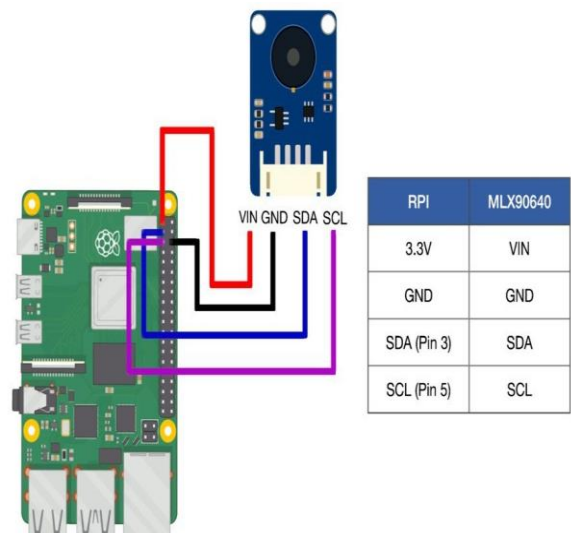
Gambar 6. Bagan Aplikasi Deteksi Suhu Tubuh Manusia Terintegrasi



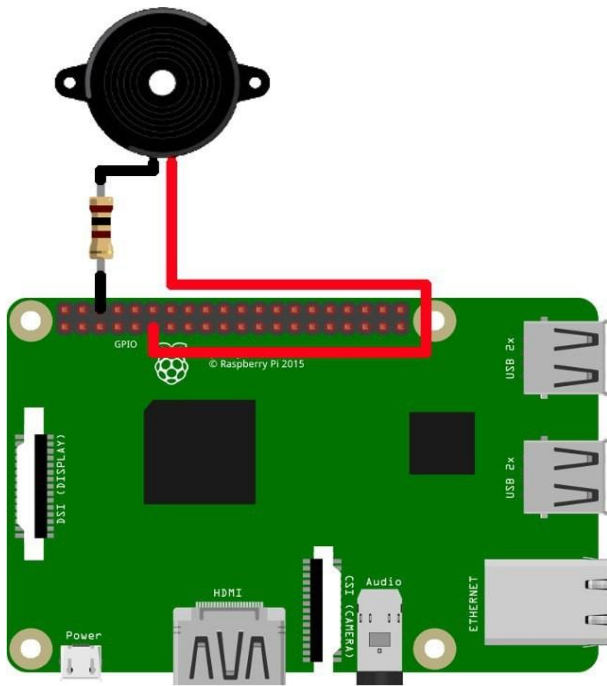
Gambar 9. Storyboard tampilan dashboard Web



Gambar 7. Blok Diagram Sistem Elektronik



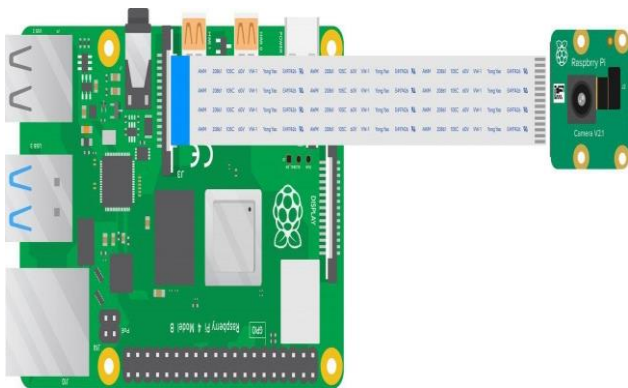
Gambar 10. Rangkaian Sensor Suhu Dengan Raspberry Pi 4



Gambar 11. Rangkaian Buzzer dengan Raspberry Pi 4



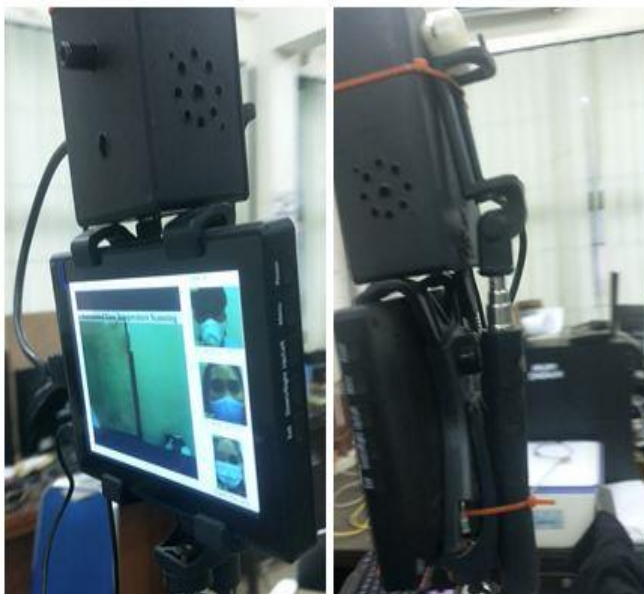
Gambar 14. Tampilan Website



Gambar 12. Rangkaian Kamera Raspberry Pi Dengan Raspberry Pi 4



Gambar 15. Dataset Menggunakan Masker



Gambar 13. Tampak depan dan samping alat pendeteksi suhu tubuh



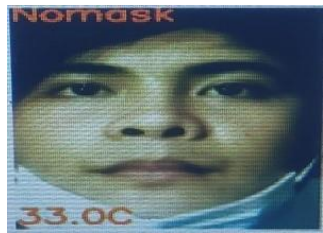


Gambar 16. Dataset Tidak Menggunakan Masker





TABEL I
 KONEKSI ANTAR PIN KAMERA RASPBERRY PI DAN RASPBERRY PI 4

<i>connectors</i>	<i>Manufacturer</i>	<i>location</i>	<i>Number of Pins</i>	<i>Mounting angle</i>	<i>Pitch</i>
1-7342485-5	TE Connectivity	Pi Board (As & BS)	15	Vertical	1 mm
54548-2271	Molex	Pi Board (Zero & CMs)	22	Right Angle	0.5 mm
SFW15R-2STE1LF	Amphenol FCI	Camera Module (V1/V2/HQ)	15	Right Angle	1 mm

TABEL II
 PENGUJIAN POSISI MASKER

Posisi Masker			
	Dibawah Hidung	Dekat Mulut	Dibawah Hidung Dan Mulut
Indikator LED	Hijau/Orange	Orange	Orange
Berhasil	80%	35%	0%

TABEL III
 PENGUJIAN JARAK DETEKSI PENGGUNAAN MASKER

Jarak				
	25 cm	50 cm	1.5 m	1.5 m
Masker	Ya	Tidak	Ya	Tidak
Berhasil	Ya	Ya	Tidak	Tidak

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian yang bisa dilihat secara fisik. *Hardware* yang berguna untuk memproses masukan yang telah diberikan oleh pengguna. Alat pendukung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Raspberry Pi Model B dan sensor. Bagian desain hardware di desain bertujuan untuk mencapai konsep perancangan yang memenuhi tujuan penelitian. (lihat gambar 13)

B. Implementasi Perangkat Lunak

Proses monitoring ini dibuat di web agar dapat membantu untuk memonitoring dari jarak jauh. Aplikasi deteksi suhu tubuh ini didesain sedemikian rupa untuk dapat mendeteksi suhu tubuh dan pemakaian masker. (lihat gambar 14)

C. Hasil Pengujian Aplikasi deteksi suhu tubuh

Pengujian sistem yang akan dilakukan berawal dari pengambilan dataset yang dibagi menjadi 2 tipe dataset yaitu dataset yang diperoleh dari gambar 15 menunjukkan wajah yang menggunakan masker serta gambar 16 menunjukkan wajah tanpa menggunakan masker.

Setelah dataset berhasil dikumpulkan, selanjutnya akan dilakukan beberapa bentuk pengujian pada sistem.

1) Pengujian posisi pemakaian masker

Pengujian yang dilakukan pada saat posisi masker dibawah hidung, keberhasilan dari kamera mendeteksi pemakaian masker memiliki presentase sekitar 80%, dan juga Indikator *LED*-nya berubah-ubah, Kemudian saat masker digunakan dekat mulut keberhasilan dari kamera mendeteksi pemakaian masker sekitar 35% dan Indikator *LED* tetap. Pada saat masker digunakan dibawah hidung dan mulut keberhasilan kamera dalam mendeteksi pemakaian masker yaitu 0% (lihat tabel II)

2) Pengujian jarak deteksi masker

Jarak pendeteksian masker memiliki rentang antara 25cm sampai 50cm. Pendeteksi masker tersebut memiliki jarak maksimum yaitu 50cm. Jika jaraknya lebih dari 50cm *frame capture* tidak dapat mengenali objek walaupun objek menggunakan masker. (lihat tabel III)

3) Pengujian sensor MLX90614

pengujian sensor MLX90614 hanya dapat mengukur temperature tubuh manusia dengan jarak 1 cm sampai dengan 5cm. (lihat table IV)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dari tugas akhir ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu rancangan aplikasi deteksi suhu tubuh manusia terintegrasi berhasil melakukan pengiriman data suhu ke *platform* oword. Data yang terkirim ditampilkan dalam bentuk gambar wajah, pemakaian masker, data suhu, dan waktu melakukan *scanning*.

B. Saran

Berdasarkan perancangan dan pengujian tugas akhir ini, masih terdapat sangat banyak kekurangan yang membutuhkan banyak pengembangan baik dari segi penggunaan dan sistem kerja, yaitu pembacaan sensor sebagai pendeteksi suhu dapat ditingkatkan dengan mengganti sensor MLX90614 dengan sensor suhu *non-contact* jenis lain yang mempunyai jarak ukur diatas 5 cm. Untuk kedepannya diharapkan alat ini dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan keluaran tidak hanya melalui *LCD* saja tetapi dapat ditambahkan *output* suara.

V. KUTIPAN (TNR 8)

- [1] S. N. B. Hussin A Rothan, "The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak," *pubmed*, 2020. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32113704/>.
- [2] L. M. Silalahi *et al.*, "Perancangan Purwarupa Pendeteksian Masker Menggunakan Mobilenetv2 dan Sensor Suhu GY-906 MLX-90614 Berbasis OpenCV," *Petir*, vol. 15, no. 1, pp. 102–112, 2021, doi: 10.33322/petir.v15i1.1346.
- [3] Q. Li *et al.*, "Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus-Infected Pneumonia," *N. Engl. J. Med.*, vol. 382, no. 13, pp. 1199–1207, 2020, doi: 10.1056/nejmoa2001316.
- [4] Y. Mukhammad and A. S. Hyperastuty, "Sensitivitas Sensor MLX90614 Sebagai Alat Pengukur Suhu Tubuh Tubuh Non-Contact Pada Manusia," *Indones. J. Prof. Nurs.*, vol. 1, no. 2, p. 51, 2021, doi: 10.30587/ijpn.v1i2.2339.
- [5] A. T. Pamungkas, "Sistem Pengukur Suhu Tubuh Otomatis Berbasis IoT Untuk Protokol Kesehatan," pp. 589–599, 2021.
- [6] J. Saputra and P. Desvirati, "Alat Pendeteksi Suhu Tubuh Dan Wajah Berbasis Raspberry Pi," 2021.
- [7] M. Yahya, N. Nurhayati, and M. A. Hidayat, "Desain Sistem Pengukuran Suhu Tubuh Berbasis Internet Of Things untuk Pencegahan Penularan Covid-19," *Semin. Nas. LP2M UNM*, vol. 19, pp. 1535–1545, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/view/25399%0Ahttps://ojs.unm.ac.id/semnaslemlit/article/viewFile/25399/12740>.
- [8] G. S. Ali, "Adaptasi Suhu Tubuh," *J. Olahraga Prestasi*, vol. 6, no. 2, pp. 123–134, 2018.
- [9] F. G. Becker *et al.*, "Rancang Bangun Sistem Informasi Desa Binaan Universitas Pembangunan Panca Budi Berbasis Web," *Syria Stud.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–72, 2015, [Online]. Available: https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civil_wars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/

stable/41857625.

- [10] R. Irsyad, “Penggunaan Python Web Framework Flask Untuk Pemula,” *Lab. Telemat. Sekol. Tek. Elektro Inform.*, pp. 1–4, 2018.
- [11] I. Maulana, “Implementasi Raspberry Pi 4 Sebagai Server,” vol. 13, 2021.
- [12] R. Mardiaty, F. Ashadi, and G. F. Sugihara, “Rancang Bangun Prototipe Sistem Peringatan Jarak Aman pada Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32,” *TELKA - Telekomun. Elektron. Komputasi dan Kontrol*, vol. 2, no. 1, pp. 53–61, 2016, doi: 10.15575/telka.v2n1.53-61.
- [13] and P. A. B. Tim May, Malcolm Williams, Richard Wiggins, “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Wajah Dan Pendeteksi Suhu Tubuh Otomatis Guna Meminimalisir Penyebaran Covid-19,” no. 1996, p. 6, 2021.
- [14] H. Muchtar and R. Apriadi, “Implementasi Pengenalan Wajah Pada Sistem Penguncian Rumah Dengan Metode Template Matching Menggunakan Open Source Computer Vision Library (Opencv),” *Resist. (elektRONika kEndali Telekomun. tenaga List. kOmputeR)*, vol. 2, no. 1, p. 39, 2019, doi: 10.24853/resistor.2.1.39-42.
- [15] P. Astari Retnowardhani and M. Tiswa Ramdani, “Tensorflow yang Dikembangkan oleh Google Brain Team,” *binus*, 2019, <https://mmsi.binus.ac.id/2019/11/26/tensorflow-yang-dikembangkan-oleh-google-brain-team/>.



Defit A. Kesek, lahir di Bolaang Mongondow Utara 03 Desember 1999. Penulis merupakan anak ke 6 dari 6 bersaudara. Penulis mulai menempuh pendidikan pertama di Sekolah Dasar SD Negeri 1 Sompiro (2006-2011). Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 1 Sangkub (2011-2014). Selanjutnya penulis menempuh

pendidikan ke sekolah tingkat atas, di SMA Kristen Irene Manado.