

DETEKSI PENGGUNAAN MASKER DAN SUHU WAJAH DENGAN TENSORFLOW LITE MENGGUNAKAN RASPBERRY

Cokorda Gde Indra Raditya¹⁾, I Nyoman Gede Arya Astawa²⁾, I Gusti Putu Mastawan Eka Putra³⁾, dan Anak Agung Ngurah Gde Sapteka⁴⁾

^{1,2,3,4} Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali, Jimbaran, Bali, 80361

E-mail: sapteka@pnb.ac.id

Abstract

During the Covid-19 pandemic, almost all public places require visitors to wear masks and check body temperature before entering certain places to detect Covid-19 symptoms. This body temperature check is usually carried out by operators or security at these places, which is considered less effective because there is still the potential for transmission of the corona virus through the air. This study uses a Raspberry Pi 4 with a thermal camera MLX90640 which functions to measure human body temperature. The use of a webcam to detect the use of face masks by using the haar cascade classifier to detect human faces and Tensorflow Lite to detect the use of masks. The test results produced in the mask detection test get an average accuracy of 92.5%, 100% precision, and 92.5% recall. The results of detecting facial temperature using a thermal camera and a thermogun have the smallest average difference at a test distance of 80cm with a value of 0.70% and an accuracy of temperature detection of 99.30%. While the value of the largest average difference at a test distance of 120cm with a value of 1.61% and temperature detection accuracy of 98.39%.

Keywords: Covid-19, Mask, Raspberry Pi 4, Tensorflow Lite, Thermal Camera.

PENDAHULUAN

Menjaga kesehatan saat ini sangat penting bagi kehidupan manusia. Kesehatan yang buruk akan mengganggu kehidupan sehari-hari. Untuk itu, kesehatan sangat penting bagi semua orang, terutama di masa pandemi Virus Covid-19 sejak Maret 2019. Virus Covid-19 atau corona ini beresiko menular melalui udara, *droplet* atau percikan liur, serta lewat bersin dan batuk dari orang yang terinfeksi (Tiwikrama et al., 2021). Oleh karena itu pemerintah menerapkan kebijakan antara lain, Pembatasan Sosial Berskala Besar (PSBB) (Presiden Republik Indonesia, 2020), Pemberlakuan Pembatasan Kegiatan Masyarakat (PPKM) berlevel untuk tiap daerah (Instruksi Menteri Dalam Negeri, 2022) dan Protokol Kesehatan 5M bagi masyarakat (Ulum et al., 2021).

Selama pandemi Covid-19, hampir semua tempat umum mewajibkan pengunjung untuk memakai masker dan melakukan pemeriksaan suhu tubuh sebelum dapat memasuki tempat tertentu (Syafar et al., 2022). Pemeriksaan suhu tubuh ini biasanya dilakukan oleh *operator* ataupun *security* di tempat tersebut. Pemeriksaan suhu

dilakukan dengan memakai *thermogun* yang diarahkan ke area dahi. Penerapan cara ini dinilai kurang efektif, karena masih ada potensi penularan virus corona lewat udara. Oleh sebab itu penting adanya sebuah sistem yang dapat mendeteksi penggunaan masker dan suhu wajah untuk menjaga orang yang akan memasuki ruangan dari paparan virus COVID-19 (Abdul et al., 2020).

Penelitian tentang pengukuran suhu tubuh telah banyak dilakukan, seperti peneliti Zulhipni Reno Saputra Elsi dkk, tentang Perancangan Alat Deteksi Suhu Tubuh Dengan Sensor *Contactless* Berbasis Arduino Uno (Elsi, 2021). Namun penelitian tersebut kurang relevan karena pengukuran suhu tubuh dengan sensor MLX90614 hanya dapat dilakukan pada jarak 5 -10 cm dari tubuh manusia. Kemudian penelitian tentang pendeteksian masker seperti Ahmad Thariq dan Rizki Yusliana Bakti, tentang Sistem Deteksi Masker dengan Metode *Haar Cascade* pada Era New Normal COVID-19 (Thariq & Bakti, 2021). Namun penelitian tersebut tidak mencantumkan tingkat akurasi dari pendeteksian masker yang dilakukan

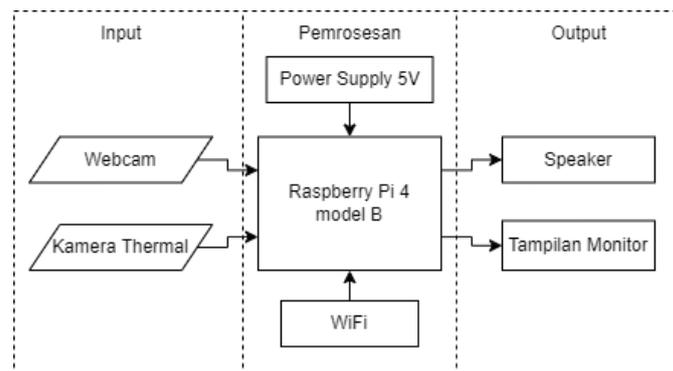
Penelitian ini memanfaatkan *webcam* untuk identifikasi penggunaan masker wajah dengan menggunakan algoritma *Tensorflow Lite* untuk mendeteksi penggunaan masker wajah serta kamera *thermal* MLX90640 untuk mengukur suhu wajah menggunakan metode *haar cascade classifier*. Sebelum deteksi masker dapat dilakukan, diperlukan *database* yang berisi dua *classes* yaitu wajah bermasker dan wajah tanpa masker. Alat ini mendeteksi masker secara *real-time* yang terdiri dari *webcam* sebagai sensor yang menangkap citra gambar, kamera *thermal* MLX90640 sebagai sensor suhu, Raspberry Pi 4 sebagai mikrokontroler, dan *speaker* sebagai *output* suara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental untuk menguji sistem yang dirancang baik *software* maupun *hardware*. Tahap penelitian dimulai dari tahapan studi literatur, perancangan *software*, perancangan *hardware*, sampai dengan uji coba dan perbaikan. Tahap awal sebelum melakukan perancangan alat, dilakukan pembuatan diagram blok dan *flowchart* sebagai acuan dalam proses perancangan. Pengujian akurasi deteksi masker dilakukan dengan menggunakan *confusion matrix*, serta akurasi deteksi

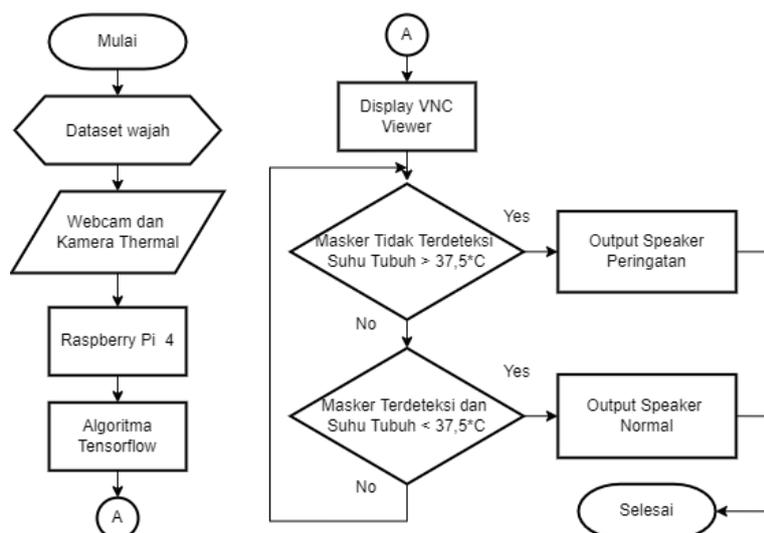
suhu wajah berdasarkan jarak dan perbandingan dengan *thermogun*, serta *output* berupa tampilan VNC *viewer* dan notifikasi suara.

Diagram blok dibagi menjadi 3 bagian yaitu *input* (*Webcam*, Kamera Thermal MLX90640), pemrosesan (*Raspberry Pi 4*), dan *output* (*Speaker*, VNC *Viewer*). Blok diagram keseluruhan sistem deteksi masker dan suhu wajah ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Blok diagram alat

Flowchart atau diagram alir berfungsi untuk menggambarkan proses kerja dari pendeteksi masker dan suhu wajah. *Flowchart* dari cara kerja alat ini dapat dilihat pada Gambar 2.

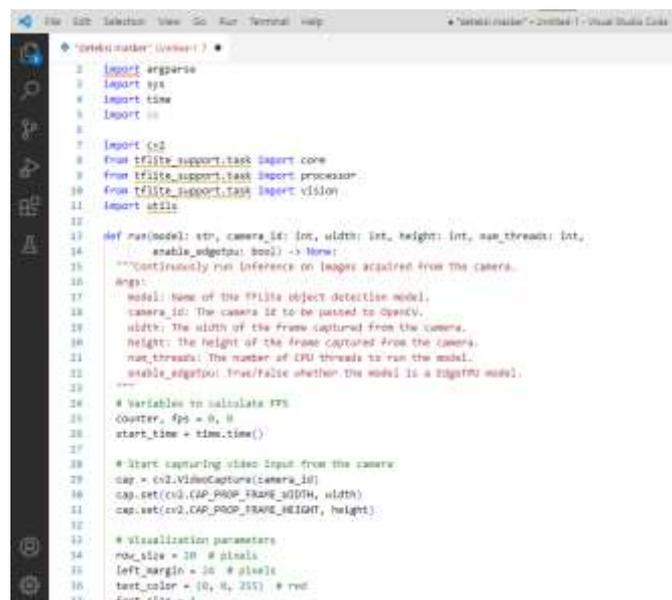


Gambar 2. *Flowchart* sistem

Proses yang pertama adalah mempersiapkan *database* Tensorflow *Lite* yang akan digunakan. Data *input* dari *webcam* dan kamera *thermal* berfungsi untuk mendeteksi

wajah dan suhu wajah secara *real-time*. Setelah data masuk, Raspberry Pi akan mengolah data tersebut dengan algoritma Tensorflow *Lite* untuk deteksi masker dan *haar cascade* untuk deteksi wajah. Jika data *input* berupa wajah tidak bermasker atau suhu tubuh di atas normal, maka notifikasi peringatan akan diputar. Lalu jika data *input* berupa wajah bermasker atau suhu tubuh normal, maka notifikasi *beep* akan diputar.

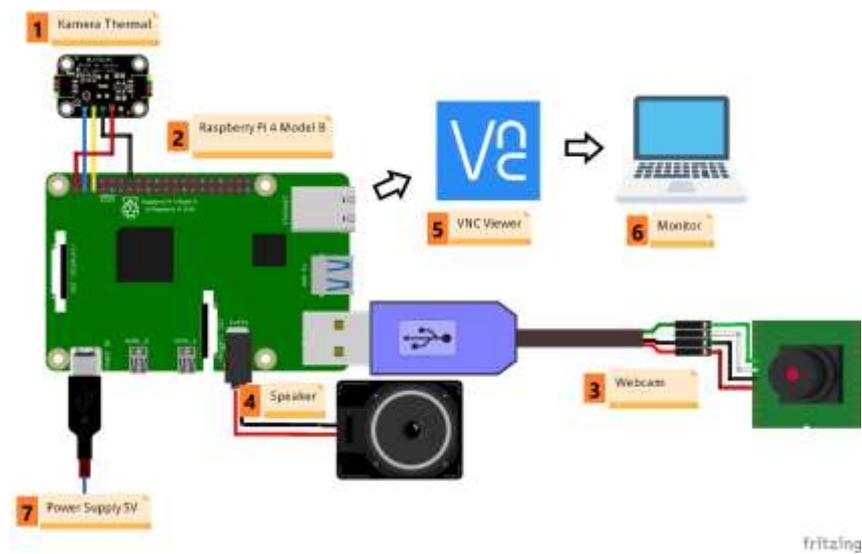
Perancangan *software* bertujuan untuk membuat sistem pengenalan wajah yang memakai masker dengan *webcam*. Langkah pertama yaitu membuat *database image* menggunakan *library* Tensorflow *Lite* yang berisi kumpulan foto orang yang memakai masker dan yang tidak, selanjutnya foto tersebut digunakan untuk pencocokan data yang ditangkap oleh *webcam*. Kode program yang dibuat sesuai dengan rancangan *flowchart* sebelumnya. Program akan dijalankan langsung oleh Raspberry Pi. Berikut adalah rancangan *software* dari alat yang dibuat. Tampilan program ditunjukkan pada Gambar 3.



```
1 import argparse
2 import cv2
3 import time
4 import os
5
6
7 import cv2
8 from tf.lite.support.task import core
9 from tf.lite.support.task import processor
10 from tf.lite.support.task import vision
11 import utils
12
13 def mas(model: str, camera_id: int, width: int, height: int, num_threads: int,
14        enable_edgetpu: bool) -> None:
15     """Continuously run inference on images acquired from the camera.
16
17     Args:
18         model: Name of the TF Lite object detection model.
19         camera_id: The camera id to be passed to OpenCV.
20         width: The width of the frame captured from the camera.
21         height: The height of the frame captured from the camera.
22         num_threads: The number of CPU threads to run the model.
23         enable_edgetpu: True/False whether the model is a edgetpu model.
24     """
25     # Variables to calculate FPS
26     counter, fps = 0, 0
27     start_time = time.time()
28
29     # Start capturing video input from the camera
30     cap = cv2.VideoCapture(camera_id)
31     cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_WIDTH, width)
32     cap.set(cv2.CAP_PROP_FRAME_HEIGHT, height)
33
34     # Visualization parameters
35     row_size = 30 # pixels
36     left_margin = 10 # pixels
37     text_color = (0, 0, 255) # red
38     font_size = 1
```

Gambar 3. Tampilan program alat

Rancangan *hardware* dari alat pendeteksi masker yang dibuat berupa *wiring* diagram dapat dilihat pada Gambar 4. Desain rancangan alat dibuat menggunakan aplikasi Fritzing.



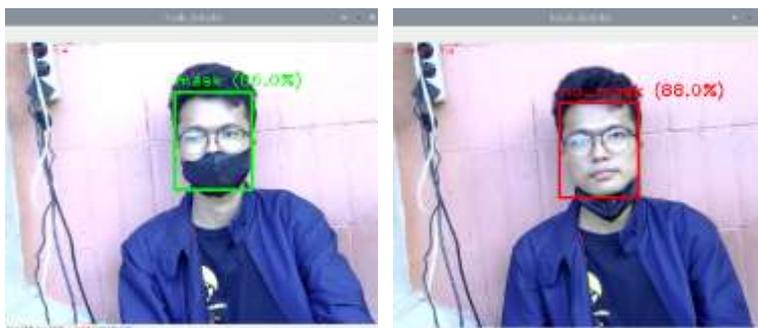
Gambar 4. Wiring diagram dengan fritzing

HASIL DAN PEMBAHASAN

Realisasi dari pendeteksi penggunaan masker wajah ditunjukkan pada Gambar 5. Tampilan hasil pendeteksian dapat dilihat pada Gambar 6 yang menampilkan pendeteksian wajah menggunakan masker dengan ditandai kotak fokus objek berwarna hijau, sementara pendeteksian wajah tidak menggunakan masker dengan ditandai kotak fokus objek berwarna merah.

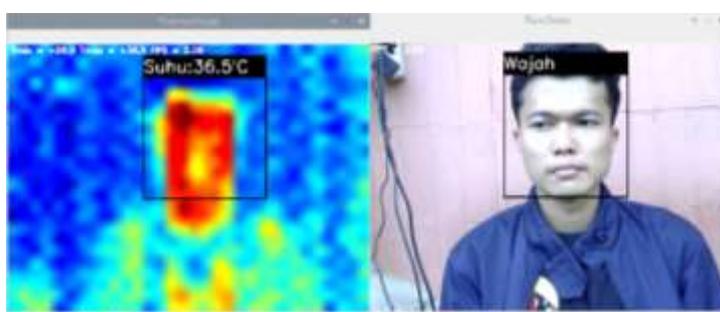


Gambar 5. Realisasi alat pendeteksi masker dan suhu wajah



Gambar 6. Pendeteksian masker wajah

Tampilan Pendeteksian suhu wajah ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Pendeteksian suhu wajah

Pengujian algoritma TensorFlow *Lite* dilakukan dalam jarak 1 meter menggunakan *confusion matrix* sehingga mendapatkan nilai *accuracy*, *precision* dan *recall*. Hasil pengujian deteksi masker dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Hasil Pengujian Deteksi Masker

<i>Classes</i>	<i>Accuracy</i>	<i>Precision</i>	<i>Recall</i>
Wajah bermasker	0,85	1	0,85
Wajah tidak bermasker	1	1	1
Rata-rata	0,92	1	0,92

Hasil pengujian deteksi yang dihasilkan pada *class* wajah bermasker menghasilkan nilai *accuracy* 0,85, *precision* 1, dan *recall* 0,85. Sedangkan *class* wajah tidak bermasker dengan nilai *accuracy* 1, *precision* 1, dan *recall* 1. Dalam pengujian deteksi seluruh *classes* sebanyak 120 kali, didapatkan rata-rata nilai *accuracy* sebesar 0,92. Nilai ini menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi dan mengklasifikasi *classes* dengan benar sebesar 92%. Nilai rata-rata *precision* yang didapat sebesar 1. Nilai *precision* adalah nilai yang menunjukkan ketepatan hasil klasifikasi yang didapat

sebesar 100%. Rata-rata nilai *recall* sebesar 0,92 yang menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan sistem dalam mendeteksi atau mengenali suatu data dari seluruh data yang dikenali adalah sebesar 92%.

Pengujian deteksi suhu wajah dilakukan dengan jarak 60cm, 80cm 100cm dan 120cm. Pada setiap jarak tersebut diambil 25 data dan dibandingkan dengan hasil pengukuran dengan menggunakan *thermogun*. Hasil pengujian deteksi suhu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2
Hasil Pengujian Suhu Wajah

Jarak	Rata-rata selisih (%)	Akurasi (%)
60 cm	1.07	98.93
80 cm	0.70	99.30
100 cm	1.04	98.96
120 cm	1.61	98.39

Tabel 2 menunjukkan bahwa, dari 25 data suhu yang telah diambil dari beberapa jarak pengujian, didapatkan nilai selisih rata-rata untuk jarak pengujian 60cm sebesar 1.07% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 98.93%. Nilai selisih rata-rata pada jarak pengujian 80cm dengan nilai 0,70% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 99,30%. Nilai selisih rata-rata pada jarak pengujian 100cm dengan nilai 1.04% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 98.96%. Nilai selisih rata-rata pada jarak pengujian 120cm dengan nilai 1,61% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 98,39%.

SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Hasil pendeteksian objek masker dengan algoritma TensorFlow *Lite* menghasilkan data yang cukup akurat serta presisi. Hasil pengujian deteksi yang paling baik dihasilkan pada *class* wajah tidak bermasker dengan nilai *accuracy* 100%, *precision* 100%, dan *recall* 100%. Sedangkan *class* wajah bermasker menghasilkan nilai *accuracy* 85%, *precision* 100%, dan *recall* 85%. Pengujian deteksi seluruh *classes* mendapatkan rata-rata nilai *accuracy* sebesar 92%, nilai rata-rata nilai *precision* sebesar 100% serta rata-rata nilai *recall* sebesar 92%.

Hasil pendeteksian suhu wajah menggunakan kamera *thermal* dan *thermogun* mendapatkan selisih rata-rata terkecil pada jarak pengujian 80cm dengan nilai 0,70% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 99,30%. Sedangkan nilai selisih rata-rata terbesar pada jarak pengujian 120cm dengan nilai 1,61% dan akurasi pendeteksian suhu sebesar 98,39%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, M., Irham, R., & Prasetya, D. A. (2020). Prototipe Pendeteksi Masker Pada Ruangan Wajib Masker Untuk Kendali Pintu Otomatis Berbasis Deep Learning Sebagai Pencegahan Penularan Covid-19. *Simposium Nasional RAPI XIX Tahun 2020 FT UMS*, 47–55.
- Elsi, Z. R. saputra. (2021). Perancangan Alat Deteksi Suhu Tubuh Dengan Sensor Contacless Berbasis Arduino Uno. *Jusikom : Jurnal Sistem Komputer Musirawas*, 6(1), 50–59.
- Intruksi Menteri Dalam Negeri. (2022). Inmendagri Nomor 1 Tahun 2022. *γ787, July*, 13.
- Presiden Republik Indonesia. (2020). *Peraturan Pemerintah Nomor 21 Tahun 2020 tentang Pembatasan Sosial Berskala Besar Dalam Rangka Percepatan Penanganan Coronavirus Disease 2019/COVID-19*. 2019(022868), 8.
- Syafar, A., Indra Syahyadi, A., Anas, L., & Wahyuni, T. (2022). Sistem Deteksi Masker Ruangan Wajib Masker Dalam Menghadapi Era New Normal Berbasis Deep Learning. *Jurnal Instek*, 7(1), 115–121.
- Thariq, A., & Bakti, R. Y. (2021). Sistem Deteksi Masker dengan Metode Haar Cascade pada Era New Normal COVID-19. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 9(2), 241.
- Tiwikrama, K., Rabi, A., & Arifuddin, R. (2021). Implementasi Palang Pintu Otomatis dengan Pendeteksi Masker Berbasis Raspberry Pi 3B +. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi UN PGRI Kediri*, 1–6.
- Ulum, M., Imaduddin, M., Sukri, H., & Ibadillah, A. F. (2021). Deteksi Suhu Tubuh Dan Masker Otomatis Dengan Metode Haar Casecade Sebagai Solusi Pencegahan Penularan Covid-19. *Jurnal Riset Rekayasa Elektro*, 3(2), 119–126.