

Sistem Pendeteksi Penggunaan Masker Di Masa *New Normal* Pandemi *COVID-19* Secara *Real-Time* Berbasis *OpenCV*

Joni Subroto¹⁾, Ni Luh Gede Pivin Suwirmayanti²⁾, Ni Luh Ratniasih³⁾

Sistem Komputer

Institut Teknologi dan Bisnis STIKOM Bali

Denpasar, Indonesia

e-mail: 170010247@stikom-bali.ac.id, pivin@stikom-bali.ac.id, ratni@stikom-bali.ac.id

Abstrak

Pandemi *COVID-19* telah memicu kebutuhan untuk menerapkan berbagai protokol kesehatan guna mencegah penyebaran virus, di antaranya adalah penggunaan masker. Dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah sistem deteksi penggunaan masker secara *real-time* dengan menggunakan *OpenCV*, bertujuan untuk mendukung protokol kesehatan di era *new normal*. Algoritma *Single Shot Detection (SSD)* dan arsitektur *MobileNetV2* telah digunakan dalam sistem ini untuk mendeteksi keberadaan masker pada wajah individu dalam video secara *real-time*. Data untuk penelitian ini dikumpulkan melalui dataset publik, dan sistem diimplementasikan menggunakan Python dan *OpenCV*. Efektivitas sistem telah diuji dalam berbagai kondisi. Hasil pengujian menunjukkan kemampuan sistem dalam mendeteksi penggunaan masker dengan tingkat akurasi yang tinggi, baik pada individu yang memakai maupun yang tidak memakai masker, dan ini berlaku untuk berbagai sudut, jarak, dan warna masker. Sistem yang efisien dan beroperasi secara *real-time* ini diharapkan dapat berkontribusi dalam memastikan kepatuhan terhadap penggunaan masker di tempat umum selama pandemi *COVID-19* dan menyajikan sebuah dasar untuk penelitian lebih lanjut dalam bidang terkait.

Kata kunci: *COVID-19*, Pendeteksi Masker, *OpenCV*, *SSD*, *MobileNetV2*.

1. Pendahuluan

Pada Desember 2019, sebuah virus jenis baru muncul dari kota Wuhan di China dan telah menginfeksi lebih dari 70.000 orang dengan angka kematian mencapai 1.800 jiwa sejak 5 hari awal epidemi. Virus baru ini kemudian dinamakan SARS-CoV-2 dan penyakitnya dinamakan *COVID-19* (coronavirus disease 2019) oleh *The International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV)* sebelum kemudian menjadi pandemi global [1], [2], [3].

Computer Vision telah berkembang pesat, membantu dalam analisis gambar dan video, termasuk pengembangan model 3D lingkungan. *OpenCV*, sebuah *library open source*, telah banyak digunakan untuk pengenalan objek dan deteksi wajah oleh berbagai organisasi besar [4], [5].

Masker adalah alat penting dalam pencegahan penyebaran *COVID-19*. Meskipun Direktur Jenderal Pencegahan dan Pengendalian Penyakit di Indonesia merekomendasikan tiga jenis masker, masih banyak masyarakat yang tidak mematuhi penggunaan masker, meskipun ini sangat penting untuk memutus rantai penyebaran virus [6], [7].

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan Sistem Pendeteksi Penggunaan Masker Di Masa *New Normal* Pandemi *COVID-19* Secara *Real-Time* berbasis *OpenCV* untuk dapat mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak. Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah membantu dalam penerapan protokol kesehatan di masa *new normal*, pengembangan ilmu yang dapat diterapkan, serta menjadi acuan untuk penelitian selanjutnya dalam bidang yang sama.

Sistem ini berjalan di sistem operasi Linux dengan bahasa pemrograman Python. Skenario uji coba melibatkan di mana seseorang mengenakan dan melepaskan masker untuk evaluasi sistem menggunakan algoritma *SSD (Single Shot Detection)* dan *MobileNetV2*. Adapun perbedaan dengan penelitian sebelumnya yaitu pada algoritma pendeteksi masker.

2. Metode Penelitian

2.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini melibatkan observasi langsung penggunaan masker untuk mengidentifikasi proses sistem yang akan dikembangkan, dilakukan di sekitar tempat tinggal penulis. Studi literatur mendukung pengembangan sistem ini dengan referensi teori dan penerapan *computer vision*, penggunaan *library*

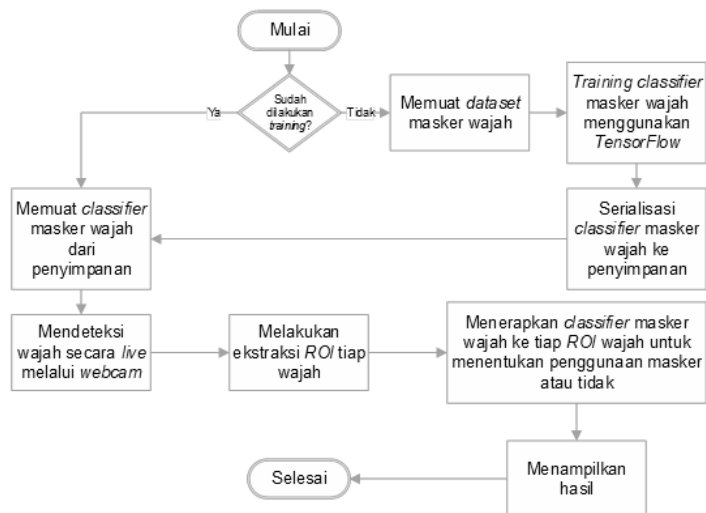
Sistem Pendeteksi Penggunaan Masker Di Masa New Normal Pandemi COVID-19 Secara Real-Time Berbasis OpenCV (Joni Subroto)

OpenCV, pengenalan objek, dan pemrograman Python yang bersumber dari buku, jurnal, dan laporan terkait. Tinjauan literatur dilakukan karena memainkan peran penting sebagai dasar untuk semua jenis penelitian dan dapat berfungsi sebagai dasar untuk pengembangan pengetahuan [8].

Pada penelitian ini, *dataset* gambar yang digunakan untuk melakukan *training* berasal dari *dataset* publik yang dapat diunduh secara bebas. *Dataset* dikumpulkan dari laman <https://public.roboflow.com>, <https://github.com>, dan <https://www.kaggle.com> dengan total sebanyak 2.335 gambar, di mana diantaranya adalah 1.597 gambar dengan penggunaan masker dan 738 gambar dengan tidak menggunakan masker.

2.1 Algoritma

Arsitektur yang digunakan untuk klasifikasi objek pada program ini adalah MobileNetV2 dan *Single Shot Detection (SSD)*. MobileNetV2 digunakan untuk deteksi masker karena arsitektur jaringannya yang ringan, dan cocok untuk diimplementasikan lebih lanjut ke aplikasi nyata seperti sistem pengawasan *real-time* [9]. Sedangkan *SSD* digunakan untuk algoritma deteksi objek secara umum seperti wajah karena algoritma ini mampu untuk menangani berbagai macam bentuk, ukuran dan sudut dari objek [10]. Diagram alir pada Gambar 1 menggambarkan alur kerja sistem.



Gambar 1. Alur Program

2.2 Pembuatan Program

Pada tahap ini, penulis mengimplementasikan hasil dari perancangan yang telah dibuat untuk dihasilkan sebuah sistem yang dapat dipergunakan. Pada penelitian ini, implementasi sistem menggunakan bahasa pemrograman *Python*, beserta *library OpenCV*. Program dikembangkan menggunakan *Integrated Development Environment (IDE)*, Microsoft Visual Studio, yang merupakan perangkat lunak pengembangan cukup kuat yang tersedia saat ini [11].

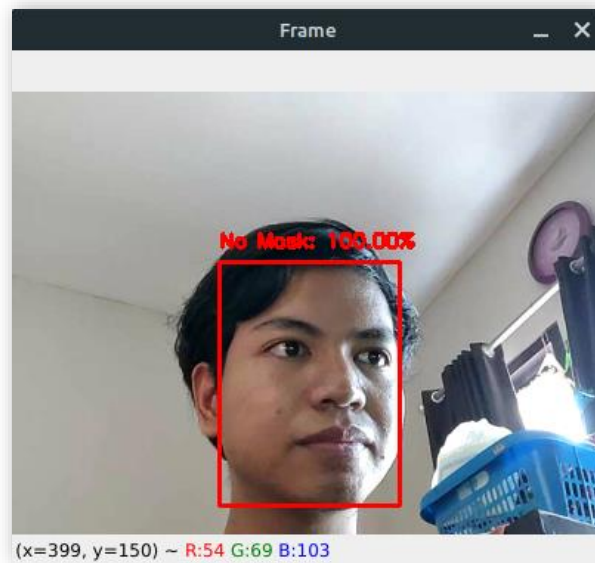
2.3 Pengujian

Pengujian dilakukan untuk menilai efektivitas dan kinerja perangkat. Pengujian tersebut diadakan di perumahan tempat tinggal penulis. Fokus dari pengujian ini adalah untuk memverifikasi bahwa program beroperasi sesuai dengan spesifikasi sistem yang direncanakan, serta untuk memastikan sistem mampu menerima dan menampilkan data secara akurat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Program Hasil Rancangan

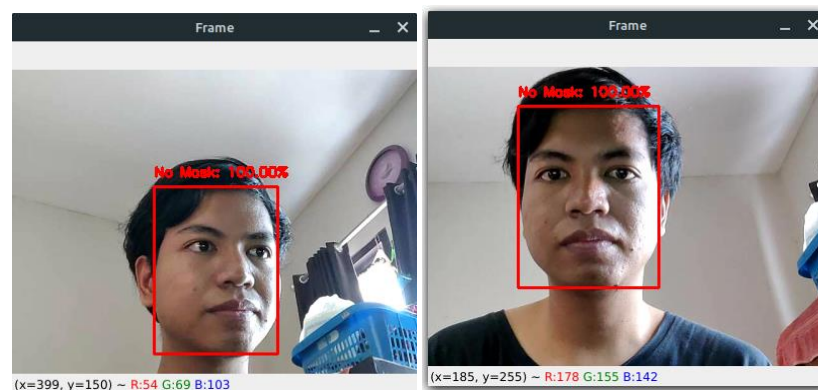
Hasil rancangan dari sistem ini adalah suatu program dengan antar-muka yang menampilkan gambar dari kamera bawaan perangkat keras dan menampilkan kotak berisi status penggunaan masker pada objek yang terdeteksi secara *real-time*. Program hasil rancangan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Program Hasil Rancangan

3.2 Pengujian Fungsi Program

Pengujian fungsi program dilakukan untuk menguji secara keseluruhan pada kondisi nyata. Pengujian dilakukan dengan menjalankan program, kemudian objek berada di depan kamera memakai masker lalu melepas masker untuk mengetahui program berfungsi dengan baik atau tidak. Pengujian juga meliputi deteksi objek pada sudut tertentu, jarak objek, warna masker dan deteksi pada lebih dari satu objek. Pengujian ini juga bertujuan untuk mengamati performa program secara *real-time*.



Gambar 3. Pengujian Pada Objek Tidak Menggunakan Masker Pada Dua Sudut Berbeda

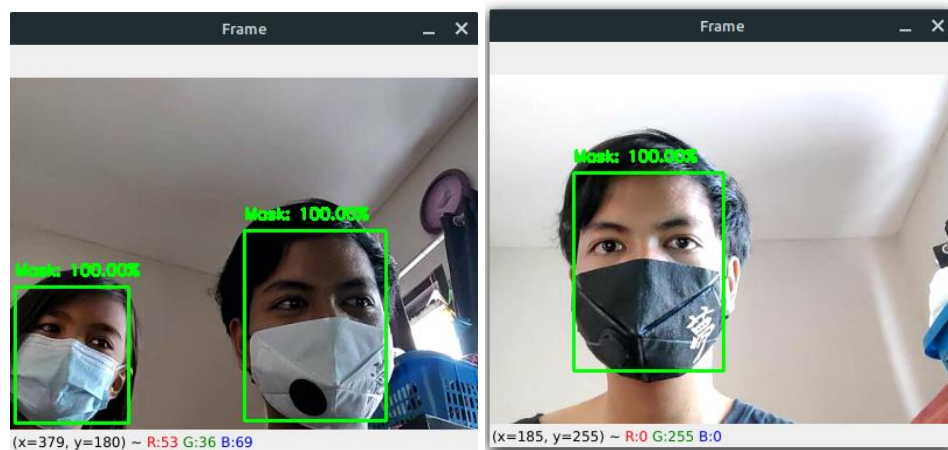
Pada Gambar 3 hasil pengujian pada fungsi program menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi objek yang tidak menggunakan masker pada sudut yang berbeda dengan tingkat keakuratan mencapai 100%. Informasi mengenai dipakai atau tidaknya masker ditampilkan pada objek yang terdeteksi dengan kotak berwarna merah dengan keterangan "No Mask" dan menampilkan akurasi deteksi secara *real-time*. Hasil pengujian secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Akurasi Deteksi Sudut Objek

Sudut Objek	Penggunaan Masker	Hasil	Akurasi (%)
Tengah	Digunakan	Mask	99.80
Tengah	Tidak	No Mask	99.73
Kanan	Digunakan	Mask	99.96

Kanan	Tidak	No Mask	99.87
Kiri	Digunakan	Mask	99.57
Kiri	Tidak	No Mask	99.83
Bawah	Digunakan	Mask	88.50
Bawah	Tidak	No Mask	86.33
Atas	Digunakan	Mask	99.69
Atas	Tidak	No Mask	99.88
Rata-rata (%)			97.32
Error (%)			2.68

Berdasarkan data pada Tabel 1, dapat dilihat bahwa akurasi deteksi pada sudut objek yang berbeda mencapai 97.32% dan tingkat kesalahan sebesar 2.68%.



Gambar 4. Pengujian Pada Satu Atau Lebih Objek Yang Menggunakan Masker, Warna Masker Yang Berbeda Dan Jarak Yang Berbeda

Pada Gambar 4 hasil pengujian pada fungsi program menunjukkan bahwa sistem dapat mendeteksi lebih dari satu objek yang menggunakan masker dan warna masker yang berbeda dengan tingkat keakuratan mencapai 100%. Informasi mengenai dipakai atau tidaknya masker ditampilkan pada objek yang terdeteksi dengan kotak berwarna hijau dengan keterangan "Mask" dan menampilkan akurasi deteksi secara *real-time*. Hasil pengujian secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 2. Akurasi Jarak Deteksi Masker

Jarak Objek (meter)	Penggunaan Masker	Hasil	Akurasi (%)
1	Digunakan	Mask	100
1	Tidak	No Mask	100
2	Digunakan	Mask	99.59
2	Tidak	No Mask	99.43
>3	Digunakan	Mask	97.31
>3	Tidak	No Mask	97.55
Rata-rata (%)			98.98
Error (%)			1.02

Berdasarkan data pada Tabel 2, dapat dilihat bahwa akurasi deteksi pada jarak objek yang berbeda mencapai 98.98% dan tingkat kesalahan sebesar 1.02%.

Tabel 3. Akurasi Deteksi Warna Masker

Warna Masker	Penggunaan Masker	Hasil	Akurasi (%)
Hitam	Digunakan	Mask	100

Hitam	Tidak	No Mask	100
Putih	Digunakan	Mask	100
Putih	Tidak	No Mask	100
Rata-rata (%)			100
Error (%)			0

Berdasarkan data pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa akurasi deteksi pada dua warna masker yang berbeda mencapai 100% dan tingkat kesalahan sebesar 0%.

4. Kesimpulan

Perancangan Sistem Pendeteksi Penggunaan Masker Di Masa *New Normal* Pandemi *COVID-19* Secara *Real-Time* Berbasis *OpenCV* dapat dirancang menggunakan bahasa Python dan *library OpenCV* untuk mendeteksi penggunaan masker selama masa *new normal* pandemi *COVID-19*. Algoritma *SSD* berfungsi sebagai deteksi objek sebelum arsitektur *MobileNetV2* melakukan deteksi penggunaan masker pada objek yang terdeteksi secara *real-time*. Sistem dapat mendeteksi penggunaan masker dalam berbagai sudut, jarak, warna masker dan lebih dari satu objek, kemudian menampilkan status penggunaan masker secara *real-time* sesuai dengan kebutuhan perangkat yang telah dirancang dengan akurasi tinggi. Berdasarkan hasil yang diperoleh rencana penelitian berikutnya dapat dioptimalkan lebih lanjut agar dapat berjalan pada perangkat yang lebih portabel seperti gawai atau ponsel.

Daftar Pustaka

- [1] J. Cui, F. Li, dan Z. L. Shi, "Origin and evolution of pathogenic coronaviruses," *Nat. Rev. Microbiol.*, vol. 17, no. 3, hal. 181–192, 2019, doi: 10.1038/s41579-018-0118-9.
- [2] C. C. Lai, T. P. Shih, W. C. Ko, H. J. Tang, dan P. R. Hsueh, "Severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease-2019 (*COVID-19*): The epidemic and the challenges," *Int. J. Antimicrob. Agents*, vol. 55, no. 3, hal. 105924, 2020, doi: 10.1016/j.ijantimicag.2020.105924.
- [3] World Health Organization, "Laboratory testing for 2019 novel coronavirus (2019-nCoV) in suspected human cases," *WHO - Interim Guid.*, vol. 2019, no. January, hal. 1–7, 2020.
- [4] K. K. Patel, A. Kar, S. N. Jha, dan M. A. Khan, "Machine vision system: A tool for quality inspection of food and agricultural products," *J. Food Sci. Technol.*, vol. 49, no. 2, hal. 123–141, 2012, doi: 10.1007/s13197-011-0321-4.
- [5] V. Wiley dan T. Lucas, "Computer Vision and Image Processing: A Paper Review," *Int. J. Artif. Intell. Res.*, vol. 2, no. 1, hal. 22, 2018, doi: 10.29099/ijair.v2i1.42.
- [6] S. Budiono dan dkk., *Bunga Rampai Hiperkes & KK*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro, 2003.
- [7] D. Wijaya, "Kemenkes Putuskan 3 Jenis Masker yang Mampu Halau *COVID-19*," *liputan6*, 2020. <https://www.liputan6.com/health/read/4364215/kemenkes-putuskan-3-jenis-masker-yang-mampu-halau-covid-19> (diakses Okt 16, 2020).
- [8] H. Snyder, "Literature review as a research methodology: An overview and guidelines," *J. Bus. Res.*, vol. 104, hal. 333–339, 2019, doi: 10.1016/j.jbusres.2019.07.039.
- [9] R. Rokhana, W. Herulambang, dan R. Indraswari, "Multi-Class Image Classification Based on *MobileNetV2* for Detecting the Proper Use of Face Mask," *Int. Electron. Symp. 2021 Wirel. Technol. Intell. Syst. Better Hum. Lives, IES 2021 - Proc.*, hal. 636–641, 2021, doi: 10.1109/IES53407.2021.9594022.
- [10] D. Biswas, H. Su, C. Wang, A. Stevanovic, dan W. Wang, "An automatic traffic density estimation using *Single Shot Detection (SSD)* and *MobileNet-SSD*," *Phys. Chem. Earth*, vol. 110, hal. 176–184, 2019, doi: 10.1016/j.pce.2018.12.001.
- [11] Z. Naboulsi dan S. Ford, *Coding Faster: Getting More Productive with Microsoft Visual Studio*. Pearson Education, 2011.