Kaji Penerapan Sistem Pengolahan Citra untuk Pendeteksian Penggunaan Masker

Lutfia Novitasari[1], Budi Hartono[2]
Politeknik Negeri Bandung
lutfia.novitasari.aer18@polban.ac.id[1], buhar@polban.ac.id[2]

Abstract

There are still many people who do not comply with government regulations regarding the importance of wearing masks during the Covid-19 pandemic. Image processing system can used to detect objects in the form of a human face that uses a mask and or does not use a mask in real time. It is built using the Python programming language and several libraries including OpenCV, Tensorflow, Keras, Imutils, NumPy, Matplotlib, and SciPy. Objects can be detected and defined from a distance of 50-200 cm. The intensity of the light and the angle at which the photo is taken greatly affect the detection results. The percentage of accuracy of people who wear masks and who do not wear masks in this project has exceeded 80%.

Keywords : Image Processing System, Covid-19, Use of Masks

1. PENDAHULUAN

Di masa pandemi Covid-19, pemerintah menetapkan peraturan mengenai protokol kesehatan yang wajib dipatuhi oleh semua masyarakat agar pandemi ini segera berakhir. Salah satu peraturan tersebut yaitu wajib memakai masker. Namun tak dapat dipungkiri, sulit sekali untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya memakai masker. Kebanyakan dari masyarakat tidak takut terpapar virus, melainkan lebih takut akan diberi sanksi jika tidak memakai masker. Sriman Mitra dari United International University (UIU) telah membuat *Project Report* yang dapat mengatasi hal ini dengan judul "*Face Mask Detection Using Python*".

Penelitian ini juga merancang sistem pengolahan citra untuk misi pendeteksian wajah orang yang memakai masker ataupun tidak memakai masker. Dilakukan analisis pengaruh intensitas cahaya dan sudut pengambilan foto yang berbeda terhadap persentase keakuratan pendeteksian penggunaan masker pada objek dengan jarak yang bervariasi. Pemanfaatan sistem pengolahan citra ini dapat membantu pemerintah untuk memantau dan mengendalikan negara yang padat penduduk seperti Indonesia. Keuntungannya yakni membuat pekerjaan lebih mudah, efektif, efisien, dan rendah biaya.

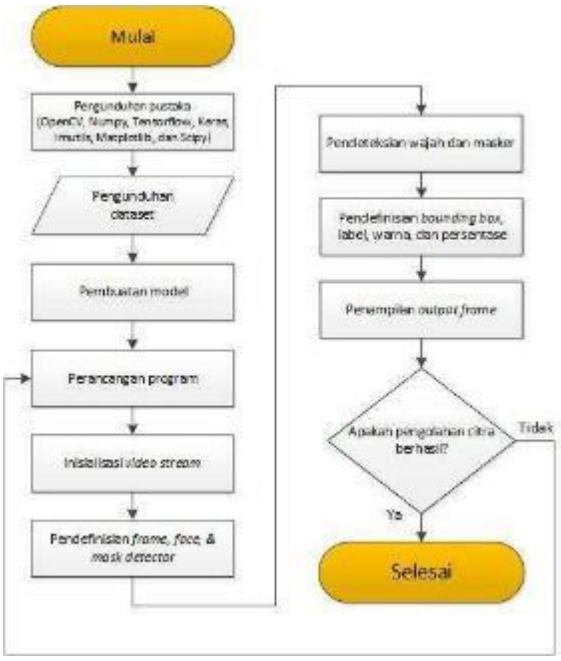
2. TINJAUAN PUSTAKA

Mahasiswa United International University (UIU) yang bernama Sriman Mitra telah membuat *Project Report* mengenai "*Face Mask Detection Using Python*". Sebuah penelitian menunjukkan bahwa 45% penduduk Amerika menolak untuk memakai masker. Maka dari itu, Sriman membuat solusi modern untuk memantau orang-orang yang mengikuti protokol kesehatan ataupun tidak. Ia menggunakan kamera keamanan di tempat umum untuk mendeteksi penggunaan masker wajah penduduk sekitar. Detektor masker wajah dirancang menggunakan bahasa pemrograman Python dan Artificial Intelligence (Mitra, 2021).

Adapun perbedaan antara penelitian Sriman Mitra dan penelitian ini yakni spesifikasi kamera yang digunakan, serta pengujian program pada penelitian ini lebih mendetail dan menggunakan beberapa parameter yang bervariasi di antaranya yaitu jarak, intensitas cahaya dan sudut pengambilan gambar.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Ciwaruga, dengan menggunakan laptop dan kamera sebagai perangkat keras. Serta, menggunakan Python dan Pycharm sebagai perangkat lunak. Metode dan proses pengolahan citra pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Diagram alir sistem pengolahan citra

Pengambilan gambar dilakukan secara *real time* oleh kamera yang dipasang pada laptop. Hal ini bertujuan untuk mengoptimalkan pendeteksian objek berupa wajah orang. Kamera mengambil gambar sekaligus mendeteksi objek berupa orang yang memakai masker dan atau tidak memakai masker. Kamera yang dipakai pada penelitian ini adalah kamera webcam xiaomi xiaovv 1080p dengan resolusi 2 MP.

Langkah pertama yang dilakukan yakni pengunduhan pustaka dan dataset. Pustaka berguna untuk memudahkan pemrograman dari sistem pengolahan citra. Pustaka yang harus diunduh adalah OpenCV, Tensorflow, Keras, Imutils, NumPy, Matplotlib, dan SciPy. Pengunduhan pustaka-pustaka tersebut dapat dilakukan secara bersamaan ataupun satu-persatu. Sedangkan dataset adalah himpunan dari data-data yang dikumpulkan dan dikelola untuk dijadikan suatu informasi. Dataset pada tugas akhir ini diunduh melalui *website* www.github.com yang dikumpulkan oleh Balaji Srinivas. Dataset tersebut berisi foto-foto orang yang memakai masker dan orang yang tidak memakai masker (Srinivas, 2020).

Langkah selanjutnya, perlu dilakukan pembuatan model dengan mengolah dataset yang telah diunduh sebelumnya. Model berperan dalam program pengenalan wajah dan masker. Dengan menggunakan model, orang yang memakai masker dan atau tidak memakai masker dapat dinyatakan dengan persentase kemiripan, walaupun wajahnya tidak ada pada dataset.

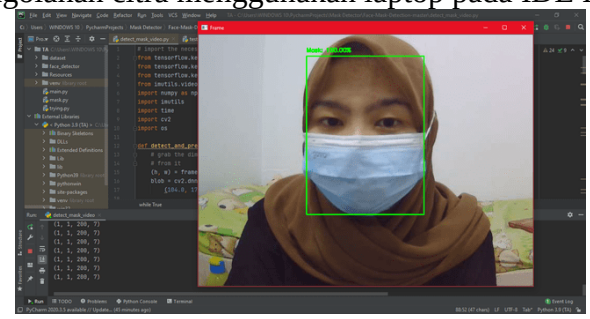
Setelah itu, dilakukan perancangan program. Perancangan program bertujuan untuk mengetahui langkah-langkah yang harus dilakukan dalam merancang sistem pengolahan citra agar dapat melakukan perintah yang diinginkan.

Jika seluruh program sudah dapat berjalan dengan baik, proses selanjutnya adalah menguji sistem pengolahan citra tersebut pada objek. Pengujian dilakukan menggunakan laptop. Target objek adalah orang yang menggunakan masker dan tidak menggunakan masker dengan jarak yang bervariasi. Pengujian dilakukan pada siang hari dan malam hari.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengolahan Citra

Pengolahan citra berhasil dilakukan pada laptop dengan IDE PyCharm. Gambar 2 menunjukkan hasil dari pengolahan citra menggunakan laptop pada IDE PyCharm.



Gambar 2. Hasil pengolahan citra pada IDE PyCharm

Pengujian Sistem Pengolahan Citra

Pengambilan data pengolahan citra objek dilakukan dengan intensitas cahaya yang berbeda. Pengujian dilakukan pada range pencahayaan 10,000 – 100,000 lux dan 10 – 50 lux. Pada tugas akhir ini, diasumsikan range pencahayaan pada siang hari adalah 10,000 – 100,000 lux dan range pencahayaan pada malam hari adalah 10 – 50 lux dengan bantuan lampu. Objek merupakan orang yang memakai masker dan atau orang yang tidak memakai masker. Pengujian dilakukan dengan jarak yang bervariasi, mulai dari 50 cm hingga 250 cm. Selain itu, pengujian juga dilakukan dengan sudut pengambilan objek yang bervariasi, mulai dari 0°, 45°, dan 90°.

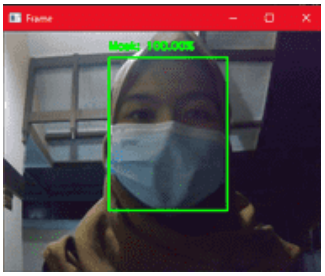
Tabel 1. Hasil deteksi objek pada siang hari (10,000 – 100,000 lux)

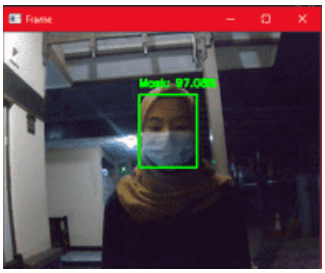
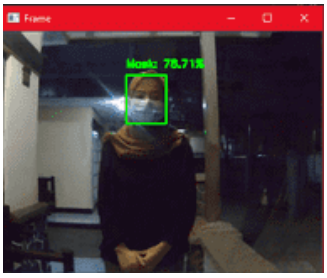
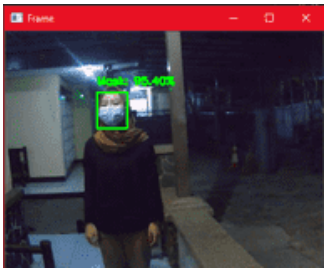
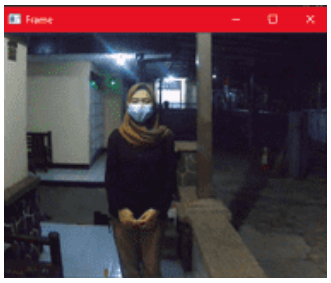
Jarak (cm)	Persentase (%)	Keterangan	Gambar
50	100.0	Terdeteksi	
100	100.0	Terdeteksi	

150	100.0	Terdeteksi	
200	99.9	Terdeteksi	
250	-	Tidak terdeteksi	

Berdasarkan Tabel 1, hasil persentase rata-rata yang didapatkan dari semua sampel data hampir mencapai 100%. Pada jarak 50-200 cm, sistem pengolahan citra masih dapat mendeteksi dan menganalisis objek. Namun pada jarak 250 cm objek tidak terdeteksi dan tidak teranalisis menggunakan masker ataupun tidak.

Tabel 2. Hasil deteksi objek pada malam hari (10 – 50 lux)

Jarak (cm)	Persentase (%)	Keterangan	Gambar
50	100.0	Terdeteksi	

100	97.1	Terdeteksi	
150	78.7	Terdeteksi	
200	55.3	Terdeteksi	
250	-	Tidak terdeteksi	

Berdasarkan Tabel 2, pengujian pendeteksian masker pada malam hari masih dapat dilakukan. Namun karena faktor pencahayaan yang kurang, hasil persentase rata-rata yang didapatkan pada pengujian satu objek di malam hari adalah 82.7%. Sedangkan jarak optimum pendeteksian masih sama seperti saat siang hari, yakni 50-200 cm.

Tabel 3. Hasil deteksi dua objek pada siang hari

No	Jarak (cm)	Persentase (%)		Keterangan	Gambar
		Memakai masker	Tanpa Masker		
1	50	100.0	100.0	Terdeteksi	
2	100	99.9	99.9	Terdeteksi	
3	150	99.9	99.9	Terdeteksi	

4	200	99.9	99.9	Terdeteksi	
5	250	-	-	Tidak terdeteksi	

Program dari sistem pengolahan citra ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi lebih dari satu objek seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 dan 4. Tabel 3 menunjukkan bahwa hasil persentase rata-rata kedua objek di siang hari mendekati 100%. Seperti pada pendeteksian satu objek, objek tidak terdeteksi dan tidak teranalisis menggunakan masker ataupun tidak pada jarak 250 cm.

Tabel 4. Hasil deteksi dua objek pada malam hari

No	**Jarak (cm)**	**Presentase (%)**		**Keterangan**	**Gambar**
		Memakai masker	**Tanpa Masker**		
1	50	99.8	100.0	Terdeteksi	

2	100	95.2	99.9	Terdeteksi	
3	150	84.1	99.9	Terdeteksi	
4	200	73.6	99.9	Terdeteksi	
5	250	-	-	Tidak terdeteksi	

Tabel 4 di atas menunjukkan bahwa kedua objek masih dapat terdeteksi pada jarak 50-200 cm. Hasil persentase rata-rata untuk objek yang memakai masker dan objek yang tidak memakai masker yaitu 88.2% dan 99.9%. Perbedaan hasil persentase yang cukup jauh ini disebabkan oleh pencahayaan yang minim.

Tabel 5. Hasil deteksi objek dengan sudut berbeda

Sudut (derajat)	Persentase (%)	Keterangan	Gambar
0	100.0	Terdeteksi	
45 (kiri)	98.8	Terdeteksi	
45 (kanan)	98.9	Terdeteksi	
45 (atas)	100.0	Terdeteksi	
45 (bawah)	99.7	Terdeteksi	
90 (kiri)	-	Tidak terdeteksi	
90 (kanan)	-	Tidak terdeteksi	

Berdasarkan Tabel 5, dapat diketahui bahwa sudut pengambilan gambar memengaruhi hasil pendeteksian masker. Orang yang menghadap kamera memiliki persentase lebih besar dibandingkan dengan orang yang memalingkan wajah 45° dari kamera. Lalu untuk objek yang memalingkan wajah 90° dari kamera tidak dapat terdeteksi. Persentase maksimal yang didapatkan adalah 100% pada saat orang menghadap kamera.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Sistem pengolahan citra untuk pendeteksian penggunaan masker telah berhasil dirancang. Pengolahan citra dirancang menggunakan bahasa pemrograman Python, pustaka OpenCV, pustaka Tensorflow, pustaka Keras, pustaka Imutils, pustaka NumPy, pustaka Matplotlib, dan pustaka SciPy pada IDE Pycharm.

Keakuratan pendeteksian masker dipengaruhi oleh jarak antara kamera dengan objek, intensitas cahaya, spesifikasi kamera, sudut pengambilan gambar, serta jumlah dataset. Berdasarkan pengujian, jarak optimal untuk pendeteksian penggunaan masker pada penelitian ini yaitu 50-200 cm. Hasil pendeteksian masker pada intensitas cahaya 10,000 – 100,000 lux lebih baik jika dibandingkan dengan 10 – 50 lux, dengan kata lain pendeteksian lebih akurat saat intensitas cahaya lebih besar. Rata-rata hasil pendeteksian masker sudah melebihi 80%, maka program pengolahan citra pada penelitian ini dinyatakan berhasil.

Penelitian ini dapat dikembangkan dalam beberapa aspek, yang pertama menggabungkannya dengan teknologi *drone* agar pendeteksian masker dapat dilakukan dengan jangkauan area yang lebih luas dengan menggunakan mini PC. Yang kedua, menambah jumlah dataset agar pendeteksian masker bekerja lebih optimal. Yang ketiga, menggunakan kamera yang memiliki resolusi tinggi sehingga ketajaman jangkauan pendeteksian objek lebih jauh dan nilai persentase kemiripan objek (memakai masker dan tanpa masker) lebih akurat, serta menggunakan kamera yang dilengkapi flash untuk menambah intensitas cahaya, agar pendeteksian tetap akurat walaupun dalam kondisi minim cahaya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Arjya D., Mohammad W.A., dan Rohini B., 2020, *Covid-19 Face Mask Detection Using TensorFlow, Keras and OpenCV*, Kolkata, Jadavpur University.

Gholamreza, A., 2014, *Digital Image Processing*, Estonia, University of Tartu.

Ichi.pro, tanpa tahun, *Apa Itu Python Scipy dan Bagaimana Cara Menggunakannya*, diakses tanggal 19 Agustus 2021, https://ichi.pro/id/apa-itu-python-scipy-dan-bagaimana-cara-menggunakannya-62063139469899

Mitra, S., 2021, *Face Mask Detection Using Python*, Dhaka, United International University.

Rinaldi M., 2019, *Pengantar Pengolahan Citra (Bagian 2): IF4073 Interpretasi dan Pengolahan Citra*, Bandung, Institut Teknologi Bandung.

Sri R.S., FX A.S., dan Muhammad K., 2016, *Pengolahan Citra Dasar dan Contoh Penerapannya*, Yogyakarta, Teknosain.

Srinivas, B., 2020, *Face Mask Detection*, diakses tanggal 1 Agustus 2021, https://github.com/balajisrinivas/Face-Mask-Detection