

METODE PENDETEKSI MASKER MENGGUNAKAN METODE HAAR CASCADE, GUNA MEMINIMALISIR PENULARAN COVID-19

MASK DETECTION METHOD USING THE HAAR CASCADE METHOD, TO MINIMIZE COVID-19 INFECTION

Ilham Nurjabar¹, Muhamad Nicky²

^{1,2}Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Nusa Mandiri Jakarta
14002451@nusamandiri.ac.id

ABSTRACT

At this time wearing a mask is a mandatory thing that must be carried out to minimize or prevent the spread of the COVID-19 virus outbreak which is still spreading. Inspection of the use of masks certainly requires human labor to carry out inspections one by one. This inspection procedure has several limitations, namely it cannot be done every time, if at night conditions in public places it is not possible because the officers also have limited manpower. The purpose of this research is to create an application that can detect the use of masks to minimize the transmission of the Covid-19 virus which is currently an outbreak in Indonesia with the feature of issuing warnings in the form of audio and taking pictures if one is detected not wearing a mask, so as to ease the workload of officers in the field. . In this study the method used is Haar Cascade. Haar Cascade is an object detection method created by Paul Viola and Michael Jones. In 2001, they presented a paper called "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple". The result of this study is the application can detect masks from images sourced from photos or videos from internal and external webcams properly, with the highest total accuracy of 88.7% and the lowest 44.9%. Alert features in the form of audio and photographing can also work well.

Keywords : *Mask Detection, Haar casacade, Covid-19 Infection*

ABSTRAK

Pada Saat ini memakai masker suatu hal wajib yang harus dilaksanakan untuk meminimalisir atau mencegah penyebaran wabah virus covid-19 yang masih terus menyebar. Pemeriksaan penggunaan masker tentunya membutuhkan tenaga manusia dalam melakukan pemeriksaan satu per satu. Tata cara pemeriksaan seperti ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu tidak bisa dilakukan setiap waktu, jika pada kondisi malam hari di tempat-tempat umum tidak mungkin dilakukan karena petugas juga memiliki keterbatasan tenaga. Dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk menciptakan aplikasi yang dapat mendeteksi penggunaan masker untuk meminimalisir penularan virus Covid-19 yang saat ini menjadi wabah di Indonesia dengan fitur mengeluarkan peringatan yang berupa audio dan memotret jika ada terdeteksi tidak mengenakan masker, sehingga dapat meringankan beban kerja petugas di lapangan. Pada penelitian ini metode yang digunakan ialah Haar Cascade. Haar Cascade adalah sebuah metode deteksi objek yang dibuat oleh Paul Viola dan Michael Jones. Pada tahun 2001, mereka mempresentasikan makalah yang disebut "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple". Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi dapat mendeteksi masker dari citra yang bersumber dari foto atau video dari webcam internal maupun eskternal dengan baik, dengan total keakuratan tertinggi 88,7% dan terendah 44,9%. Fitur peringatan yang berupa audio dan memotret juga dapat berkerja dengan baik.

Kata Kunci : Deteksi Masker, Haar Cascade, Penularan Covid-19.

PENDAHULUAN

Deteksi wajah merupakan salah satu teknologi yang banyak dikembangkan seiring dengan berkembangnya teknologi komputer. Deteksi wajah merupakan satu tahapan

awal yang sangat penting dalam pengenalan wajah. Saat ini, penelitian mengenai pengenalan wajah dengan cepat berkembang. Aplikasi komersial tentang ini telah banyak diimplementasikan.(Fraser, 2003)

Saat ini menggunakan masker merupakan hal wajib yang harus dilaksanakan untuk meminimalisir atau mencegah wabah virus covid-19 (Atmojo et al., 2020) yang terus menyebar. Pada kawasan perkantoran, tempat perbelanjaan, rumah sakit maupun tempat-tempat lain selalu ada proses pemeriksaan yang dilakukan pada setiap orang apakah memakai masker atau tidak. Selain pada beberapa tempat umum, pemeriksaan juga dilakukan pada pengendara kendaraan baik mobil, motor maupun transportasi umum untuk memakai masker.

Pemeriksaan penggunaan masker tentunya membutuhkan tenaga manusia dalam melakukan pemeriksaan satu per satu. Tata cara pemeriksaan seperti ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu tidak bisa dilakukan setiap waktu, jika pada kondisi malam hari di tempat-tempat umum tidak mungkin dilakukan karena petugas juga memiliki keterbatasan tenaga. Selain keterbatasan waktu pemeriksaan, tempat pemeriksaan juga terbatas tidak bisa dilakukan di semua tempat secara mendetail karena keterbatasan jumlah petugas yang bersiaga maupun berkeliling melakukan pemeriksaan penggunaan masker.

Melihat beberapa keterbatasan yang ada pada proses pemeriksaan masker, peneliti berinisiatif mengembangkan suatu metode yang dapat mendeteksi penggunaan masker atau tidak pada suatu tempat. Metode pendeteksi penggunaan masker ini memiliki fitur peringatan dengan mengeluarkan suara jika ada orang yang terdeteksi tidak menggunakan masker. Metode yang dikembangkan nantinya menggunakan metode haar cascade (Abidin, 2018) (Agustian et al., 2016) yang akan mendeteksi mulut yang melalui beberapa tahapan mulai dari input frame citra dari webcam, prapemrosesan, pemrosesan utama dan

output deteksi. Diharapkan dengan dikembangkannya aplikasi deteksi masker ini dapat membantu meringankan peran petugas pemeriksa masker di tempat-tempat umum.

Penelitian Studi Pendeteksian Wajah dengan Metode Viola Jones, menyimpulkan metode Viola Jones adalah benar, mampu mendeteksi secara realtime dan mempunyai keakuratan yang tinggi (Viola & Jones, 2001). Selain itu juga menggunakan Haar-like feature yang merupakan metode yang dikembangkan oleh Viola Jones untuk mendeteksi objek pada citra digital, namun untuk gambar dalam bentuk video harus ditambahkan fungsi integral image untuk mendapatkan hasil yang cepat dan akurat (Puteri & Utamingrum, 2020). Viola dan Jones kemudian mengembangkannya sehingga terbentuk Haar-Like feature. Haar-like feature memproses gambar dalam kotak-kotak, dimana dalam satu kotak terdapat beberapa pixel. Per kotak itu pun kemudian di-proses dan didapatkan perbedaan nilai (threshold) yang menandakan daerah gelap dan terang. Nilai – nilai inilah yang nantinya dijadikan dasar dalam image processing (Purwanto et al., 2015).

Banyak penelitian terkait tentang bidang ilmu ekstraksi bentuk seperti penelitian yang dilakukan oleh Galang Aprilian dkk pada Maret tahun 2021. Penelitian ini membahas tentang “Penerapan Metode Haar Cascade pada Aplikasi Deteksi Masker”. Penelitian ini mampu mendeteksi dan mengenali wajah dengan kamera handphone dengan jarak 0 hingga 180cm. (Aprilian Anarki et al., 2021)

METODE

Analisis Sistem

Sistem ini dibangun menggunakan Bahasa Pemrograman Python (Kuhlman, 2013) dengan menggunakan Library

OpenCV, (Prasetya & Nurviyanto, 2012) (Nurviyanto, 2012) citra inputan berupa gambar dan video, gambar didapatkan dari citra latih sedangkan untuk video diambil langsung menggunakan webcam yang lalu diolah tiap framenya. Penelitian Studi Pendeteksian Wajah dengan Metode Viola Jones (Florestiyanto et al., 2020), menyimpulkan metode Viola Jones adalah benar, mampu mendeteksi secara realtime dan mempunyai keakuratan yang tinggi.

Tahap akhir dilakukan pencocokan nilai fitur yang akan membedakan apakah objek mengenakan masker atau tidak, jika tidak mengenakan masker maka aplikasi akan menjalankan fitur peringatan yang berupa tulisan “Harap Benarkan Masker”, memainkan audio yang telah disediakan dan memotret objek tersebut.

ROI Masker

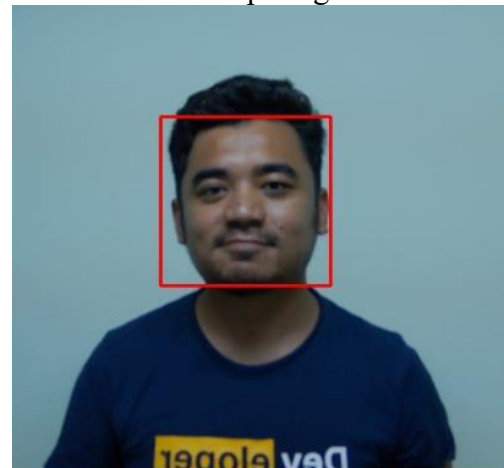
Langkah terakhir adalah melakukan perulangan semua koordinat yang dikembalikan dan menggambar Region of Interest dalam persegi panjang. Dalam contoh ini, penulis telah menggambar persegi merah dengan ketebalan 2. Sehingga menghasilkan seperti pada gambar 1.



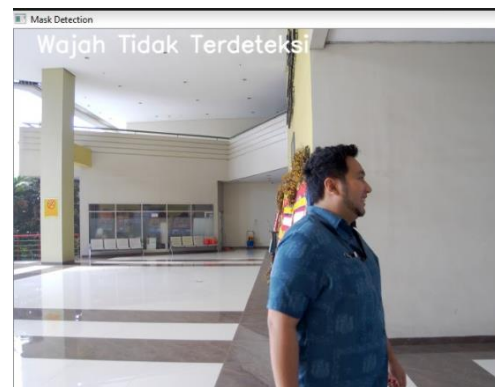
Gambar 1. Deteksi Masker

Deteksi Wajah

Jika masker tidak terdeteksi maka akan dijalankan fungsi untuk mendeteksi wajah. Sama seperti proses Deteksi Masker, apabila wajah terdeteksi maka akan dibuat sebuah kotak di area wajah seperti gambar 2. Jika tidak terdeteksi maka akan memunculkan tulisan “Wajah tidak terdeteksi” seperti gambar 3.



Gambar 2. Deteksi Wajah



Gambar 3. Wajah Tidak Terdeteksi

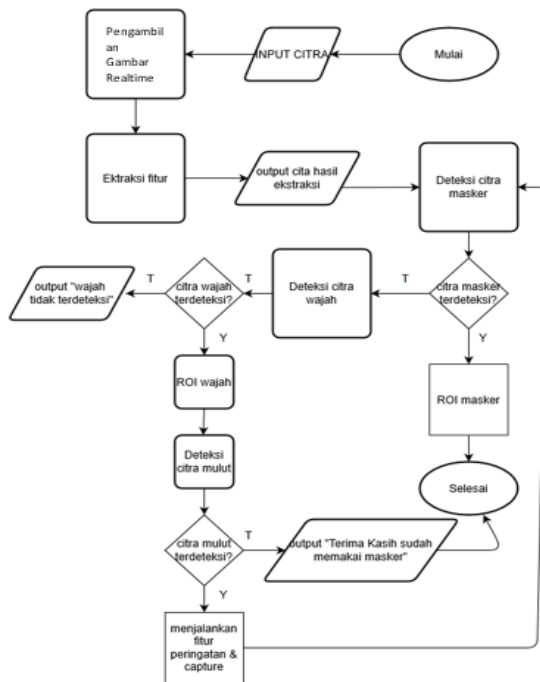
Deteksi Mulut dan Masker

Proses terakhir yaitu, apabila wajah terdeteksi dan mulut serta masker terdeteksi berarti orang itu tidak salah dalam menggunakan masker. Maka akan muncul tulisan “Harap Benarkan Masker”.



Gambar 4. Deteksi Wajah dan Masker

Diagram alur pada gambar 8 ini menjelaskan proses berjalannya metode pendeteksian masker pada wajah.



Gambar 5. Flowchart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Hardware




Pertama dilakukan pengujian komponen internal dari laptop yaitu webcam untuk pendeteksian secara realtime dapat berjalan dengan baik. Untuk pengujian menggunakan beberapa webcam/handycam hasilnya dapat dilihat pada table 1.



Gambar 6. Webcam Laptop

Pada gambar diatas Gambar 6. merupakan hasil eksekusi pengambilan pendeteksian secara *real time* dari komponen *internal* dari laptop yaitu *webcam* pada kondisi pagi hari.

Tabel 1. Pengujian Kamera/Webcam/Handycam

No	Merk	Resolusi	Gambar	Hasil	Time
1.	Logitech Rally Camera	4K		✓	1s
2.	DSLR Canon EOS E50	4K		✓	3s
3.	Handycam Sony FDR-AXP55	4K		✓	2s

Keterangan:

✓ = terdeteksi

Berdasarkan tabel pengujian 1, dapat disimpulkan aplikasi tetap dapat berjalan dan mendeteksi masker dengan baik walaupun menggunakan webcam Pengujian Aplikasi

Pengujian dilakukan dengan total data yang diujikan yaitu secara Real Time/langsung, pengujian dilakukan dengan 2 cara; manual dan otomatis.

Untuk cara manual, citra yang diuji di antaranya:

- Pengujian berdasarkan jarak terdekat & terjauh
- Pengujian berdasarkan kebutuhan daya pancar cahaya.

Pengujian Berdasarkan Jarak & Sudut

Pengujian dilakukan dengan dipengaruhi oleh 2 kondisi yaitu jarak dan sudut. Pertama dengan jarak objek ke kamera webcam yaitu mulai dari 20cm hingga 100cm. Pengujian

dilakukan dengan 5 varia posisi sudut objek saat pengambilan gambar sebagai berikut;

1. Objek tegak lurus dengan kamera.
2. Objek bergeser 45° miring ke kanan
3. Objek bergeser 45° miring ke kiri
4. Objek bergeser 15° ke atas
5. Objek bergeser 15° ke atas

Tabel 2. Pengujian Berdasarkan Jarak & Sudut

No	Jarak	Sudut	Hasil
1	50, 100, & ≤180 cm	Tegak Lurus	✓
2	50, 100, & ≤180 cm	Miring Kanan 45°	✓
3	50, 100, & ≤180 cm	Miring Kiri 45°	✓
4	50, 100, & ≤180 cm	Nunduk 15°	✓
5	50, 100, & ≤180 cm	Dongak 15°	✓
6	20cm & >180cm	Tegak Lurus	×
7	20cm & >180cm	Miring Kanan 45°	×
8	20cm & >180cm	Miring Kiri 45°	×
9	20cm & >180cm	Nunduk 15°	×
10	20cm & >180cm	Dongak 15°	×

Keterangan:

✓ = terdeteksi

× = tidak terdeteksi

Berdasarkan tabel 2 maka dapat disimpulkan aplikasi deteksi masker ini dapat mendeteksi masker dengan baik berdasarkan jarak dan juga posisi objek. Dapat disimpulkan pula jarak minimum untuk aplikasi deteksi masker ini yaitu 25cm dan maksimum yaitu 150cm, lebih dari 150cm aplikasi tidak bisa mendeteksi masker lagi.

Pengujian Berdasarkan Daya Pancar Cahaya

Pengujian ini dilakukan berdasarkan kondisi intensitas cahaya, di mana terdapat 3 kondisi saat pengujian dilakukan, yaitu gelap, normal, dan terang.



Gambar 7. Pengujian Outdoor



Gambar 8. Pengujian Indoor



Gambar 9. Pengujian Tanpa Cahaya

Tabel 3. Pengujian Berdasarkan Daya Pancar Cahaya

No	Warna Masker	Kondisi	Lux	Hasil	Waktu Deteksi
1	Biru	Terang	13000	✓	< 1 detik
2	Biru	Normal	400	✓	< 1 detik
3	Biru	Gelap	5	✓	< 5 detik
4	Putih	Terang	10000	✓	< 1 detik
5	Putih	Normal	400	✓	< 1 detik
6	Putih	Gelap	5	✓	< 3 detik
7	Hitam	Terang	10000	✓	< 1 detik

8	Hitam	Normal	30	✓	20 detik
9	Hitam	Gelap	5	×	53 detik

Keterangan:

✓ = terdeteksi

× = tidak terdeteksi

Berdasarkan tabel 3 maka dapat disimpulkan Metode deteksi masker ini dapat mendeteksi masker dengan baik jika masker yang digunakan berwarna terang. Intensitas cahaya juga berpengaruh pada proses pendeteksian, karena semakin baik intensitas cahaya semakin baik kinerja aplikasi dalam mengenali masker dan tidak memerlukan waktu yang lama.

KESIMPULAN

Setelah melakukan beberapa scenario pengujian didapatkan kesimpulan berupa :

Hasil pengujian fungsional menunjukkan hasil 100%, artinya semua fitur program dapat berjalan sesuai dengan fungsinya walaupun di browser berbeda. Berdasarkan pengujian, aplikasi dapat mengenali objek masker dari sebuah video/gambar yang didapat langsung dari webcam dengan mengenali nilai fitur yang telah dilatih dengan jarak minimum 20cm dan maksimum 180cm.

Berdasarkan pengujian, aplikasi dapat mengenali objek masker dari sebuah video/gambar dengan ketentuan daya pancar cahaya minimal 5lx untuk citra masker berwarna terang, sedangkan untuk gelap yaitu 10 lx. Sedangkan 13000lx merupakan maksimal saat aplikasi ini diuji.

Berdasarkan pengujian, aplikasi dapat di jalan pada sistem operasi Windows 7, Windows 8.1, hingga Windows 10 dengan penggunaan RAM terendah 107MB dan tertinggi 117MB. Berdasarkan pengujian, aplikasi dapat berjalan dengan baik dengan kamera internal maupun eksternal.

Berdasarkan pengujian kepada responden, aplikasi deteksi masker ini mudah digunakan.

Metode Haarcascade bisa diterapkan untuk aplikasi pendeteksi sebuah objek dengan melakukan training data terlebih dahulu.

Aplikasi dapat mendeteksi masker dengan berbagai warna dan bahan yang telah diuji.

Posisi objek sangat mempengaruhi hasil pendeteksian, objek sebaiknya berada pada posisi tegak lurus dari sumber pengambilan citra.

Intensitas cahaya berperan penting dalam mendeteksi objek, pencahayaan yang bagus akan menghasilkan pendeteksian yang baik.

Jarak objek dari sumber pengambilan citra mempengaruhi proses deteksi, jarak yang terlalu dekat atau terlalu jauh akan mengurangi hasil pendeteksian.

Hasil pengujian menggunakan faktor skala 1.2 saat ini merupakan yang terbaik dengan tingkat keakuratan tertinggi yaitu sebesar 88,7% sedangkan factor skala 1.3 adalah yang terburuk dengan tingkat keakuratans sebesar 44,9%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, S. (2018). Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier Berbasis Webcam Pada Matlab. *Jurnal Teknologi Elektroika*, 15(1), 21. <https://doi.org/10.31963/elekterika.v15i1.2102>
- Agustian, I., Hidayat, R., & Widodo, T. S. (2016). Mouse Kamera Dengan Deteksi Wajah Realtime Dan Deteksi Kedip Berbasis Metode Haarcascade. *July 2012*, 1–5.
- Aprilian Anarki, G., Auliasari, K., & Orisa, M. (2021). Penerapan Metode Haar Cascade Pada Aplikasi Deteksi Masker. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 5(1), 179–186.

- <https://doi.org/10.36040/jati.v5i1.3214>
- Atmojo, J. T., Iswahyuni, S., Rejo, R., Setyorini, C., Puspitasary, K., Ernawati, H., Syujak, A. R., Nugroho, P., Putra, N. S., Nurrochim, N., Wahyudi, W., Setyawan, N., Susanti, R. F., Suwanto, S., Haidar, M., Wahyudi, W., Iswahyudi, A., Tofan, M., Bintoro, W. A., ... Mubarak, A. S. (2020). Penggunaan Masker Dalam Pencegahan Dan Penanganan Covid-19: Rasionalitas, Efektivitas, Dan Isu Terkini. *Avicenna : Journal of Health Research*, 3(2), 84–95. <https://doi.org/10.36419/avicenna.v3i2.420>
- Florestiyanto, M. Y., Pratomo, A. H., & Sari, N. I. (2020). Penguatan Ketepatan Pengenalan Wajah Viola-Jones Dengan Pelacakan. *Teknika*, 9(1), 31–37. <https://doi.org/10.34148/teknika.v9i1.241>
- Fraser, F. (2003). Exploring The Use of Face Recognition Technology for Border Control Applications. *Biometric Consortium Conference*.
- Kuhlman, D. (2013). A Python Book. *A Python Book*, 1–227.
- Nurviyanto, I. (2012). *Naskah publikasi deteksi wajah dengan metode*.
- Prasetya, D. A., & Nurviyanto, I. (2012). *Deteksi wajah metode viola jones pada opencv menggunakan pemrograman python*.
- Purwanto, P., Dirgantoro, B., & Jati, A. N. (2015). Implementasi Face Identification Dan Face Recognition Pada Kamera Pengawas Sebagai Pendeteksi Bahaya. *EProceedings of Engineering*, 2(1), 718–724. <https://libraryeproceeding.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/2045>
- Puteri, R. T., & Utaminingrum, F. (2020). Deteksi Kantuk Menggunakan Kombinasi Haar Cascade dan Convolutional Neural Network. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 4(3), 816–821.
- Viola, P., & Jones, M. (2001). Rapid object detection using a boosted cascade of simple features. *Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. CVPR 2001*, 1, 1–1.