**DETEKSI CITRA WAJAH BERMASKER MENGGUNAKAN METODE VIOLA JONES**

# **HALAMAN JUDUL**

**SKIRPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan**

**Memperoleh Gelar Sarjana**

**Oleh:**

**Aminurachma Aisyah Nilatika**

**NIM 17.52.0001**



**PROGRAM STUDI S1 – TEKNOLOGI INFORMASI**

**KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**

**SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER**

**PPKIA PRADNYA PARAMITA**

**MALANG**

**2021**

# **LEMBAR PERSETUJUAN**

**DETEKSI CITRA WAJAH BERMASKER MENGGUNAKAN METODE VIOLA JONES**

**Oleh:**

**Aminurachma Aisyah Nilatika**

**NIM 17.52.0001**

**Telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan**

**Pada tanggal 11 Mei 2021**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Menyetujui,  Komisi Pembimbing   |  |  | | --- | --- | | Pembimbing I  Dr. Khoerul Anwar, S.T., M.T  NIK. 197304072005011001 | Pembimbing II  Eka Yuniar, S.Kom., MMSI  NIK. 16.09.19.001 | |
| Telah Disetujui Oleh :  Ketua Program Studi Teknologi Informasi  Samsul Arifin, S.Kom., MMSI  NIK. 11.10.25.004 |

# **PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam Naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

|  |
| --- |
| Malang, 4 Mei 2021  Mahasiswa,  Materai 6000  Aminurachma Aisyah Nilatika  NIM. 17.52.0001 |

# **ABSTRAK**

# **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur ke hadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “DETEKSI CITRA WAJAH BERMASKER MENGGUNAKAN METODE VIOLA JONES ” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S-1) pada Program Sarjana Teknologi Informasi STMIK PPKIA Pradnya Paramita.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dosen wali yang telah memberikan dukungan pengarahan selama masa perkuliahan;
2. Dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan selama proses pembuatan skripsi;
3. Kedua orang tua beserta saudara yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan skripsi;
4. Teman-teman yang selalu memberikan dukungan;

Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan. Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong

penelitian-penelitian selanjutnya.

Malang, 4 Mei 2021

Mahasiswa,

Aminurachma Aisyah Nilatika

# **DAFTAR ISI**

Halaman

[**HALAMAN JUDUL** i](#_Toc61000450)

[**LEMBAR PERSETUJUAN** ii](#_Toc61000451)

[**PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI** iii](#_Toc61000452)

[**ABSTRAK** iv](#_Toc61000453)

[**KATA PENGATAR** v](#_Toc61000454)

[**DAFTAR ISI** vi](#_Toc61000455)

[**DAFTAR GAMBAR** viii](#_Toc61000456)

[**DAFTAR TABEL** ix](#_Toc61000457)

[**BAB I PENDAHULUAN** 1](#_Toc61000458)

[1.1 Latar Belakang 1](#_Toc61000459)

[1.2 Rumusan Masalah 4](#_Toc61000460)

[1.3 Tujuan Penelitian 4](#_Toc61000461)

[1.4 Batasan Masalah 5](#_Toc61000462)

[1.5 Kontribusi Penelitian 5](#_Toc61000463)

[**BAB II TINJAUAN PUSTAKA** 6](#_Toc61000464)

[2.1 Pengolahan Citra *(Image Processing)* 6](#_Toc61000465)

[2.2 Deteksi Tepi 7](#_Toc61000466)

[2.3 Segmentasi Citra 8](#_Toc61000467)

[2.4 *Thresholding* 8](#_Toc61000468)

[2.5 *Viola Jones* 9](#_Toc61000469)

[2.5.1 *Haar Like Feature* 9](#_Toc61000470)

[2.5.2 *Integral Image* 11](#_Toc61000471)

[2.5.3 *Adaboost Learning* 12](#_Toc61000472)

[2.5.4 *Cascade Classifier* 13](#_Toc61000473)

[2.6 Deteksi Wajah Bermasker menggunakan metode Viola Jones 14](#_Toc61000474)

[**BAB III METODOLOGI PENELITIAN** 15](#_Toc61000475)

[3.1 Analisis Permasalahan 15](#_Toc61000476)

[3.2 Solusi yang Diusulkan 16](#_Toc61000477)

[3.2.1 Pre-Processing 17](#_Toc61000478)

[3.2.2 *Processing* 18](#_Toc61000479)

[3.2.1 Proses Segmentasi 19](#_Toc61000480)

[3.3 Rancangan Eksperimen 19](#_Toc61000481)

[3.3.1 Alat Penelitian 19](#_Toc61000482)

[3.3.2 Bahan Penelitian 20](#_Toc61000483)

[3.3.3 Parameter Pengujian 20](#_Toc61000484)

[3.3.4 Rancangan Pengujian 20](#_Toc61000485)

[**DAFTAR PUSTAKA** x](#_Toc61000486)

# **DAFTAR GAMBAR**

Halaman

[Gambar 2. 1 Posisi Koordinat Citra Digital 6](file:///D:\Aminurachma%20Aisyah%20Nilatika\STIMATA\SKRIPSI\PENULISAN\Pra%20Skripsi\Bismillah%20-%20Skripsi%20Aminurachma%20A..docx#_Toc60994918)

[Gambar 2. 2 Haar-Like Feature 9](#_Toc60994919)

[Gambar 2. 3 Representasi Gambar Integral 11](#_Toc60994920)

[Gambar 2. 4 Matriks input image menjadi integral image 12](#_Toc60994921)

[Gambar 2. 5 (a) Mencari jumlah fitur pada daerah terang. (b) Mencari jumlah fitur pada daerah gelap 12](#_Toc60994922)

[Gambar 3. 1 Konfersi Citra RGB ke Citra grayscale 25](#_Toc67487587)

[Gambar 3. 2 Konversi Citra RGB ke Citra grayscale 27](#_Toc67487588)

[Gambar 3. 3 Konversi citra RGB ke Greyscale 28](#_Toc67487589)

[Gambar 3. 4 Pemilihan Fitur Mata, Hidung, Mulut 29](#_Toc67487590)

[Gambar 3. 5 Citra Masukan 29](file:///D:\Skripsi\Bismillah%20-%20Skripsi%20Aminurachma%20A.%20Versi%202.docx#_Toc67487591)

[Gambar 3. 6 Hasil Perhitungan Integral Image 30](file:///D:\Skripsi\Bismillah%20-%20Skripsi%20Aminurachma%20A.%20Versi%202.docx#_Toc67487592)

# **DAFTAR TABEL**

Halaman

[Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Alat Penelitian 19](#_Toc60994983)

# **BAB I PENDAHULUAN**

## **Latar Belakang**

Covid-19 merupakan coronavirus jenis baru yang ditemukan di Wuhan, Hubei, China pada tahun 2019, diberi nama Coronavirus disease-2019 yang disingkat menjadi Covid-19 (Hui, et al., 2020). Covid-19 merupakan virus yang baru saja menggemparkan seluruh dunia. WHO (*World Health Organization* atau Badan Kesehatan Dunia) secara resmi mendeklarasikan virus corona (Covid-19) sebagai pandemi pada tanggal 9 Maret 2020. Artinya, virus ini telah menyebar secara luas di seluruh dunia. Di Indonesia, covid-19 masih mengalami peningkatan secara terus-menerus. Pemerintah Indonesia juga telah mengeluarkan status darurat bencana terhitung mulai tanggal 29 Februari 2020 hingga 29 Mei 2020 terkait pandemi virus ini dengan jumlah waktu 91 hari. Data sampai 03 Agustus 2020, dilaporkan terdapat 113.134 orang yang terpapar virus ini, 5.302 orang diantaranya meninggal dunia serta 70.237 orang bisa disembuhkan (Kemenkes, 2020).

Menurut data saat ini, mengindikasikan bahwa sebagian besar penularan Covid -19 terjadi dari orang simtomatik atau bergejala kepada orang lain melalui kontak erat, saat tidak mengenakan APD yang tepat (WHO, 2020). Serta kemungkinan penularan lain terjadi karena orang yang terinfeksi menularkan virusnya tetapi orang yang tertular belum mengalami gejala penularan. Penularan ini disebut penularan prasimtomatik (WHO, 2020). Seseorang yang terinfeksi virus, akan menunjukkan beberapa gejala dan umumnya masa inkubasi Covid-19 diperkirakan berkisar dari 1 hingga 14 hari, umumnya sekitar 5 hari. Masa inkubasi adalah periode sejak seseorang terpapar infeksi hingga muncul tanda atau gejala penyakit yang ditimbulkan. Masa ini sangat penting diketahui dalam upaya pencegahan penyebaran wabah Covid-19. Orang yang tak sadar dirinya terinfeksi sehingga tak muncul gejala akan dengan mudah menulari orang lain selama masa inkubasi. Karena penularan virus ini sangatlah cepat, maka masyarakat perlu mematuhi protokol kesehatan yang telah ditetapkan oleh pemerintah guna memutus rantai penularan Covid-19.

Pemerintah telah mengambil banyak langkah untuk mengatasi pandemi ini, salah satunya adalah dengan mensosialisasikan gerakan wajib cuci tangan, gerakan *social distancing,* dan gerakan wajib memakai masker guna mengurangi atau bahkan memutus rantai infeksi virus Covid-19 (Yurianto, Permintaan Pemerintah: Disiplin Cuci Tangan, Pakai Masker, Jaga Jarak Aman dan Tetap di Rumah, 2020). Gerakan wajib masker merupakan gerakan yang mewajibkan seluruh masyarakat untuk memakai masker. Ada beberapa masker yang disarankan oleh pemerintah untuk digunakan. Diantaranya adalah masker kain, masker yang dapat digunakan selama empat jam lalu dapat dicuci kembali. Kemudian masker bedah dan masker N-95 yang hanya dikhususkan untuk petugas kesehatan (Yurianto, Sesuai Anjuran WHO, Pemerintah Wajibkan Pemakaian Masker!, 2020).

Di Indonesia sendiri masih banyak masyarakat yang menghiraukan peringatan dan peraturan tentang penggunaan masker setiap berada di luar rumah, banyak masyarakat yang belum sadar akan pentingnya menjalankan pencegahan ini. “Tetapi sekali lagi, kesadaran untuk menggunakan masker ini masih sangat kurang. Padahal 90% masyarakat kita sudah tahu bahwa menggunakan masker adalah salah satu cara yang paling ampuh untuk menghindari seseorang tertular Covid-19. Tetapi yang patuh untuk mengikutinya kurang dari 50%, (Ketua Satgas Covid-19: Kesadaran Masyarakat Pakai Masker Kurang dari 50%, 2020). Pendeteksian masyarakat yang menggunakan masker merupakan hal yang mudah dilakukan dengan kasat mata manusia, tetapi bagi suatu sistem cerdas harus dapat melakukan pemrosesan pendeteksian terlebih dahulu untuk dapat membedakan masyarakat yang menggunakan masker atau tidak menggunakan masker. Metode Viola-Jones merupakan metode pendeteksian obyek yang memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi yaitu sekitar 93,7 % dengan kecepatan 15 kali lebih cepat daripada detektor *Rowley Baluja-Kanade* dan kurang lebih 600 kali lebih cepat daripada detektor *Schneiderman-Kanade* (A. Hendrotriatmoko, 2014). Pada penelitian (Imanuddin, Alhadi, Oktafian, & Ihsan, 2019) yang menggunakan metode Viola Jones untuk mendeteksi mata mengantuk menunjukkan hasil dapat mendeteksi 7 mata dari 10 mata yang digunakan. Serta pada penelitian (Putri, Matulatan, & Hayaty, 2019) Metode Viola Jones dikenal memiliki kecepatan dan keakuratan yang cukup tinggi karena menggabungkan beberapa konsep (Fitur Haar, Citra Integral, AdaBoost, Cascade Classifier) menjadi sebuah metode utama untuk mendeteksi objek.

Sebagaimana telah tertulis pada paragraf sebelumnya, ada kesempatan yang bisa penulis gunakan sebagai bahan penelitian. Saat ini deteksi wajah bermasker dengan menggunakan citra wajah dengan akurasi yang akurat sangat diperlukan. Deteksi wajah bermasker akan memudahkan dan membantu pihak tertentu atau yang terkait untuk memilah antara masyarakat yang menggunakan masker maupun tidak menggunakan masker. Berdasarkan uraian diatas, deteksi wajah bermasker menggunakan metode *Viola Jones* mampu mendeteksi wajah yang bermasker maupun tidak bermasker dengan akurasi yang tinggi guna memudahkan dan membantu pihak terkait.

## **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat dirumuskan permasalahan yang akan dipecahkan, yaitu:

* + 1. Bagaimana mengimplementasikan metode *Viola Jones* pada Pendeteksi Citra Wajah Bermasker untuk dapat membedakan antara wajah dengan bukan wajah pada citra?
    2. Bagaimana segmentasi citra dapat menentukan antara wajah yang menggunakan masker atau tidak menggunakan masker?

## **Tujuan Penelitian**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan di atas maka tujuan penelitian ini, yaitu:

* + 1. Memperoleh akurasi yang lebih tinggi untuk mendeteksi masyarakat yang menggunakan masker atau tidak menggunakan masker.
    2. Aplikasi ini dapat membantu pihak terkait dalam mengatasi kelalian untuk mendeteksi masyarakat yang menggunakan masker atau tidak menggunakan masker.
    3. Efisiensi waktu dalam mendeteksi masyarakat yang menggunakan masker atau tidak menggunakan masker.
    4. Mencegah penyebaran Virus Covid-19.

## **Batasan Masalah**

Demi tercapainya tujuan penelitian yang telah diuraikan di atas maka ruang lingkup penelitian ini difokuskan pada:

1. Penelitian ini difokuskan pada pembuatan sistem ini menggunakan Bahasa pemrograman *Python v3.4* dengan *library OpenCV*.
2. Wajah yang akan dideteksi adalah wajah yang menghadap ke depan, dalam posisi tegak, dan tidak terhalangi sebagian oleh objek lain.
3. Pencahayaan di lingkungan sekitar wajah harus terang (batasan jarak wajah yang dapat dideteksi antara ± 134 dan ± 21 cm dari kamera, batasan kecerahan antara ± 50 nilai *mean* maksimal gelap dan ± 200 nilai *mean* maksimal terang). Gambar yang ditangkap sebesar 800x600 piksel dan setelah menemukan wajah gambar diubah menjadi 240x240 piksel untuk mendeteksi wajah menggunakan masker maupun wajah yang tidak menggunakan masker.
4. Aplikasi ini mampu digunakan secara *real time*.
5. Aplikasi ini mampu mendeteksi lebih dari satu wajah dalam satu gambar.

## **Kontribusi Penelitian**

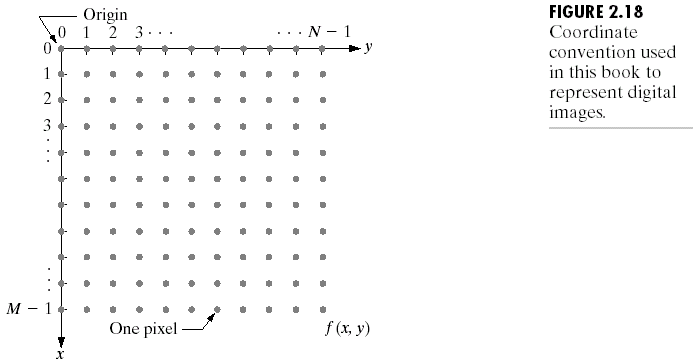
Adapun kontribusi yang akan didapat dari hasil penelitian ini adalah:

1. Dapat mencari informasi orang yang melakukan pelanggaran tidak menggunakan masker dengan cara di *scan* atau di *capture* dari aplikasi ini.
2. Aplikasi ini mampu mendeteksi lebih dari satu wajah dalam satu gambar.
3. Aplikasi deteksi wajah dengan menggunakan metode *Viola Jones* mampu mendeteksi mencapai persentase keberhasilan diatas 50%.

# **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

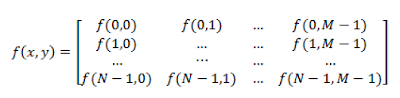
## **Pengolahan Citra *(Image Processing)***

Pengolahan citra merupakan sebuah bentuk pemrosesan sebuah citra dengan cara memproses numerik dari citra tersebut, data yang diproses adalah masing-masing piksel atau titik dari citra tersebut. Tujuan dari pemrosesan ini adalah memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia atau mesin komputer (S, Suma'inna, & Maulana, 2016). Suatu citra dapat didefinisikan sebagai fungsi yang berukuran baris dan kolom dengan dan adalah koordinat spasial dan amplitudo pada pasangan koordinat yang disebut intensitas atau tingkat keabuan citra pada titik tersebut. Jika nilai dan secara keseluruhan berhingga dan bernilai diskrit, maka citra tersebut dapat dikatakan sebagai citra digital (Gonzalez & Woods, 2002).

Citra digital tersusun atas sejumlah berhingga elemen, masing-masing memiliki lokasi dan nilai atau intensitas tertentu. Elemen-elemen ini disebut elemen gambar, elemen citra, pels, dan juga piksel. Gambar 2.1 menunjukkan posisi koordinat citra digital.

Gambar 2. 1 Posisi Koordinat Citra Digital

Secara umum pengolahan citra digital menunjuk pada pemrosesan gambar dimensi dua menggunakan komputer. Dalam konteks yang lebih luas, pengolahan citra digital mengacu pada pemrosesan setiap data berdimensi dua. Citra digital merupakan sebuah larik (*array*) yang berisi nilai-nilai real maupun kompleks yang direpresentasikan dengan deretan bit tertentu (Putra, 2010). Pengolahan citra digital dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya adalah representasi dan pemodelan citra, peningkatan kualitas citra, restorasi citra, analisis citra, rekonstruksi citra, kompresi citra dan deteksi tepi (*edge detection*) citra untuk proses segmentasi (Sujito & Yunus, 2016). Citra digital dapat ditulis dalam bentuk matriks sebagai berikut :



Nilai pada suatu irisan antara baris dan kolom (pada posisi ) disebut dengan *picture elements, image elements, pels,* atau *pixel* (Gonzalez & Woods, 2002).

## **Deteksi Tepi**

Deteksi tepi (*edge detection)* adalah operasi yang dijalankan untuk mendeteksi garis tepi (*edges*) yang membatasi dua wilayah citra homogen yang memiliki tingkat kecerahan yang berbeda (Pitas, 1993). Deteksi tepi sebuah citra digital merupakan proses untuk mencari perbedaan intensitas yang menyatakan batas-batas suatu objek (sub-citra) dalam keseluruhan citra digital yang dimaksud. Tujuan pendeteksian tepi adalah untuk meningkatkan penampakan garis batas suatu daerah atau objek di dalam citra (Yunus, 2002). Dilakukan sebelum segmentasi

## **Segmentasi Citra**

Segmentasi sering dianalogikan sebagai proses pemisahan latar depan dan latar belakang dengan memilih piksel-piksel dalam suatu nilai yang memiliki nilai koherenitas sebagai latar depan dan menolak sisanya sebagai latar belakang. Dengan demikian, citra terbagi atas dua bagian yang dinyatakan dengan warna tertentu yang membatasi setiap wilayah. Segmentasi merupakan jenis operasi yang bertujuan untuk memecah suatu citra ke dalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu. Jenis operasi ini berkaitan erat dengan identifikasi pola (Wardoyo, Wiryadinata, & Sagita, 2014). Algoritma segmentasi didasarkan pada 2 buah karakteristik nilai derajat kecerahan pada citra yaitu: *discontinuity* dan *similarity* (Kustian, 2016). Hasil dari segmentasi citra yaitu memisahkan obyek tertentu dengan latar belakangnya. Obyek yang dimaksud pada penelitian ini adalah wajah manusia yang akan dikenali, sedangkan latar belakangnya adalah latar belakang yang tidak dibutuhkan untuk proses identifikasi (Suhery & Ruslianto, 2017). Proses pemisahan dapat dilakukan dengan membandingkan derajat kecerahan antara piksel-piksel yang ada pada citra sehingga dapat diputuskan mana yang menjadi obyek mana yang menjadi latar belakang.

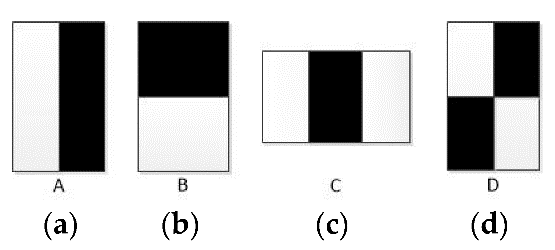
## ***Thresholding***

Citra *threshold* digunakan untuk mempertegas citra dengan mengubah citra yang memiliki derajat keabuan, menjadi 2 warna yaitu hitam dan putih berdasarkan nilai ambang (*threshold*). Pada proses threshold di haruskan untuk menentukan nilai threshold (T) dimana piksel yang bernilai di bawah nilai *threshold* akan presentasikan dengan warna hitam dan piksel yang bernilai di atas nilai *threshold* akan dipresentasikan dengan warna putih. Nilai *threshold* secara umum dihitung dengan menggunakan persamaan:

## ***Viola Jones***

Metode *Viola Jones* merupakan metode pendeteksian obyek yang memiliki tingkat keakuratan yang cukup tinggi yaitu sekitar 93,7 % dengan kecepatan 15 kali lebih cepat daripada detektor *Rowley Baluja-Kanade* dan kurang lebih 600 kali lebih cepat dari pada detektor *Schneiderman-Kanade* (Imanuddin, Alhadi, Oktafian, & Ihsan, 2019). Menurut (Putri, Matulatan, & Hayaty, 2019) menggunakan metode *Viola Jones* sebagai metode pendeteksi objek, yang dapat memiliki akurasi hingga 67,6% untuk mendeteksi wajah. Sedangkan pada penelitian (Imanuddin, Alhadi, Oktafian, & Ihsan, 2019) metode *Viola Jones* digunakan sebagai pendeteksi mata mengantuk, dalam pengujian program ini didapatkan jumlah yang terdeteksi 7 mata dari 10 mata. Metode ini diperkenalkan oleh Paul Viola dan Michael Jones untuk mendeteksi wajah. Metode ini mendeteksi objek dalam gambar dengan menggabungkan empat kunci utama yaitu *haar-like feature*, *integral image*, *adabosst learning* dan *cascade classifier.*

### ***Haar Like Feature***

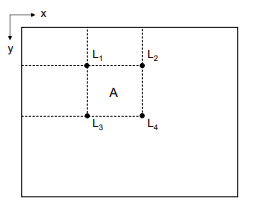


Gambar 2. 2 Haar-Like Feature

*Haar like feature* merupakan *rectangular* (persegi) *features*, yang memberikan indikasi secara spesifik pada sebuah gambar atau citra. Ide dari *Haar like feature* adalah untuk mengenali objek berdasarkan nilai sederhana dari fitur. Metode ini memiliki kelebihan yaitu komputasinya sangat cepat, karena hanya bergantung pada jumlah piksel dalam persegi bukan setiap nilai piksel dari sebuah citra. Metode ini merupakan metode yang menggunakan statistika model (*classifier*). Pendekatan untuk mendeteksi objek dalam gambar menggabungkan empat konsep utama yaitu *training* data, fitur segi empat sederhana yang disebut fitur haar, *integral image* untuk pendeteksian fitur secara cepat dan pengklasifikasian bertingkat (*cascade classifier*) untuk menghubungkan banyak fitur secara efisien. *Haar like feature* digunakan dalam mendeteksi objek pada citra digital. Nama haar merujuk pada suatu fungsi matematika (*Haar Wavelet*) yang berbentuk kotak. Awalnya pengolahan gambar hanya dengan melihat dari nilai RGB setiap piksel, namun metode ini ternyata tidaklah efektif. Kemudian dikembangkan sehingga terbentuk *Haar-like Feature*. *Haar like feature* memproses gambar dalam kotak-kotak, dimana dalam satu kotak terdapat beberapa piksel. Setiap kotak kemudian diproses dan didapatkan perbedaan nilai (*threshold*) yang menandakan daerah gelap dan terang. Nilai–nilai inilah yang nantinya dijadikan dasar dalam *image processing*. Lalu untuk gambar bergerak (*video*), perhitungan dan penjumlahan piksel terjadi secara terus–menerus dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Oleh karena itu, penjumlahan diganti dengan integral sehingga didapatkan hasil lebih cepat. Hasil deteksi dari *haar like feature* kurang akurat jika hanya menggunakan satu fungsi saja sehingga biasanya digunakan beberapa fungsi sekaligus. Semakin banyak fungsi yang digunakan maka hasilnya akan semakin akurat.

### ***Integral Image***

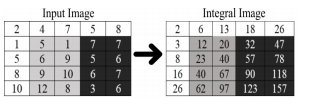
*Integral image* adalah reperesentasi citra baru yang digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya dari fitur haar pada sebuah gambar secara efisien. Pada umumnya, pengintegrasian tersebut berarti menambahkan nilai piksel bersamaan. Nilai integral untuk masing-masing piksel adalah jumlah dari semua piksel-piksel dari atas sampai bawah. Dimulai dari kiri atas sampai kanan bawah, nilai dari citra dapat dijumlahkan dengan beberapa operasi bilangan bulat per piksel. Gambar integral digunakan untuk menghitung jumlah semua piksel di dalam suatu persegi panjang dengan hanya menggunakan empat nilai secara efisien. Nilai-nilai tersebut adalah piksel pada gambar integral yang bertepatan dengan sudut-sudut persegi panjang pada gambar masukan [7] seperti yang terlihat pada Gambar 3.

**

Gambar 2. 3 Representasi Gambar Integral

Sumber : Integral image-based representations, Konstantinos G. Derpanis, 2007  
Untuk menghitung jumlah piksel A maka rumusnya adalah :

|  |  |
| --- | --- |
|  | (Rumus 1.1) |

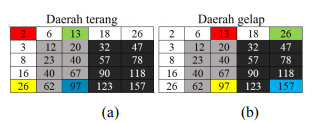
**

Gambar 2. 4 Matriks input image menjadi integral image

Seperti dilihat pada Gambar 2.4, setiap piksel dalam *Integral Image* harus sama dengan keseluruhan jumlah semua piksel di atas dan di sebelah kiri piksel yang bersangkutan. Perubahan nilai dari *input image* ke *integral image* dihitung dengan menggunakan rumus 1.2.

|  |
| --- |
|  |

(Rumus 1.2)

**

Gambar 2. 5 (a) Mencari jumlah fitur pada daerah terang. (b) Mencari jumlah fitur pada daerah gelap

Dari Gambar 2.5 dapat diketahui bahwa empat nilai yang digunakan untuk mencari nilai fitur adalah, L1= 2, L2 = 26, L3 = 13, L4 = 97 untuk daerah terang dan L1 = 13, L2 = 26, L3 = 97, L4 = 157 untuk daerah gelap. Menggunakan rumus 1.1 maka, jumlah piksel pada daerah terang adalah 60 dan jumlah piksel pada daerah gelap adalah 47. Dengan mengurangi jumlah piksel pada daerah terang dan gelap maka didapat hasil 13 untuk nilai fitur pada persegi panjang tersebut.

### ***Adaboost Learning***

*Adaboost* adalah algoritma *machine learning* yang digunakan untuk menentukan fitur-fitur yang spesifik yang akan digunakan untuk mengatur nilai ambang (*threshold*). Dalam proses pembentukan *classifier* kuat dilakukan penambahan bobot terhadap *classifier* lemah dan digabungkan untuk mengevaluasi bagian citra mengandung objek atau tidak. adapun yang maksud *classifier* lemah adalah suatu hasil prediksi dengan tingkat kebenaran yang kurang akurat. Berikut adalah tahapan yang dilakukan *adaboost* dalam membentuk *classifier* kuat:

* + 1. Normalisasikan bobot untuk mendapatkan distribusi probabilitas atau kandidat *classifier* lemah.
    2. Evaluasi setiap kandidat *classifier* lemah tersebut.
    3. Pilih kandidat *classifier* lemah dengan kesalahan yang paling sedikit, tetapkan sebagai *classifier* lemah.
    4. Klasifikasi semua data *training* menggunakan *classifier* lemah yang telah didapatkan, dan lakukan pemberian bobot ulang terhadap data tersebut. Perbesar bobot semua data yang mengalami kesalahan klasifikasi, dan kurangi bobot (kembalikan ke bobot awal) semua data yang telah diklasifikasi dengan benar. Hal ini ditujukan agar setiap kesalahan klasifikasi yang terjadi dapat terlihat dan diatasi oleh *weak* *classifier* yang terpilih pada tahapan selanjutnya.
    5. *Classifier* akhir yang didapatkan merupakan gabungan dari semua *classifier* lemah yang didapatkan dari setiap tahapan *boosting*.

### ***Cascade Classifier***

*Cascade classifier* adalah metode klasifikasi bertingkat dengan menggunakan fitur yang diseleksi dengan menggunakan algoritma *Adaboost*, *cascade classifier* memiliki beberapa tingkatan dalam melakukan klasifikasi, pada setiap tingkatan dipisahkan antara *subcitra* yang mengandung gambar positif (gambar yang memiliki objek yang diinginkan) dengan gambar negatif (gambar yang tidak memiliki objek yang diinginkan), dimana bagian *subcitra* yang tidak mengandung objek positif akan ditolak sedangkan *subcitra* yang mengandung objek akan dijadikan *input* pada tingkatan klasifikasi berikutnya dengan kriteria penyaringan yang lebih spesifik hingga didapatkan *subcitra* yang merupakan objek yang terdeteksi.

## **Deteksi Wajah Bermasker menggunakan metode Viola Jones**

Berdasarkan penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa metode *Viola Jones* terbukti efektif untuk mendeteksi wajah bermasker atau tidak. Sehingga pada penelitian ini digunakan metode tersebut untuk mengetahui dan mendeteksi wajah bermasker atau tidak.

1. **Definisi Masker**

Masker adalah perlindungan pernafasan yang digunakan sebagai metode untuk melindungi individu dari menghirup zat-zat bahaya atau kontaminan yang berada di udara, perlindungan pernafasan atau masker tidak dimaksudkan untuk menggantikan metode pilihan yang dapat menghilangkan penyakit, tetapi digunakan untuk melindungi secara memadai pemakainya (Cohen & Birdner, 2012). Masker secara luas digunakan untuk memberikan perlindungan terhadap partikel dan aerosol yang dapat menyebabkan bahaya bagi sistem pernafasan yang dihadapi oleh orang yang tidak memakai alat pelindung diri, bahaya partikel dan aerosol dari berbagai ukuran dan sifat kimia yang berbeda dapat membahayakan manusia, maka NIOSH merekomendasikan masker yang menggunakan filter (Eshbaugh et al, 2009). Pada masa pandemi ini, menggunakan masker merupakan salah satu cara yang ampuh untuk mencegah penularan Covid-19 yaitu dengan cara memasang masker untuk menutupi mulut dan hidung dan pastikan tidak ada sela antara wajah dan masker. Definisi masker/tidak . kalo pake kerudung atau cadar.

# **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

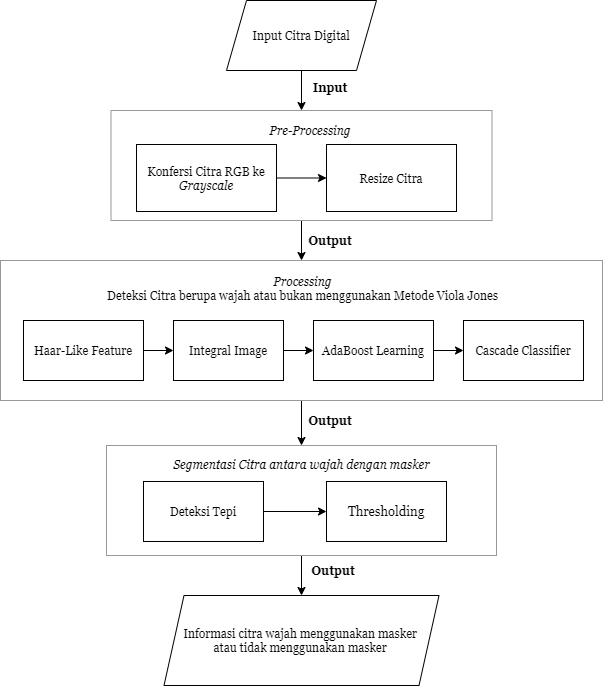
## **Analisis Permasalahan**

Penyebaran Covid-19 disebabkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat untuk mematuhi protokol kesehatan yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Salah satunya adalah dengan selalu menggunakan masker ketika berada di luar rumah. Saat ini yang terjadi di masyarakat adalah masih banyaknya masyarakat yang tidak menggunakan masker. Dikarenakan pemerintah kesulitan untuk menghimbau seluruh masyarakat untuk selalu menggunakan masker. Pendeteksian pemakaian masker saat ini masih dilakukan secara manual. Dengan cara menugaskan satuan unit penanganan Covid-19 yang disebut SATGAS Covid-19 untuk selalu mengawasi masyarakat di lokasi yang ramai pengunjung. Hal tersebut tentu kurang efisien karena memerlukan banyak petugas untuk mengawasi di setiap lokasi yang berbeda mengingat banyaknya masyarakat yang keluar rumah setiap harinya. Kurangnya keefisienan tersebut dapat meningkatkan jumlah pasien Covid-19 secara terus – menerus.

Jumlah peningkatan pasien Covid-19 secara terus – menerus diakibatkan karena saat ini pemerintah belum memiliki sistem yang dapat mendeteksi masyarakat yang tidak menggunakan masker secara otomatis. Sistem tersebut digunakan dalam upaya meningkatkan pengawasan penggunaan masker. Namun sistem tersebut harus tetap akurat sehingga dapat menekan penyebaran Covid-19.

## **Solusi yang Diusulkan**

Untuk meminimalisir masalah yang telah dideskripsikan pada gambar 3.1 maka perlu dibuat sebuah sistem cerdas yang dapat mendeteksi dan membedakan antara wajah yang menggunakan masker maupun tidak menggunakan masker secara otomatis. Pada gambar 3.1 merupakan usulan model alur kerja sistem yang diusulkan dalam penelitian ini. Secara garis besar alur kerja sistem terdiri dari beberapa tahapan seperti gambar di bawah ini.

**

Gambar 3. 1 Konfersi Citra RGB ke Citra grayscale

Seperti yang dapat dilihat pada gambar 3.1, pendeteksian wajah menggunakan masker maupun tidak menggunakan masker secara otomatis dimulai dengan pengambilan informasi berupa gambar atau video masyarakat yang sedang berkerumun di sebuah lokasi. Gambar atau video itu bisa disebut sebagai citra. Citra dikonversi ke citra *grayscale* untuk mempercepat dan memudahkan proses selanjutnya. Citra diolah untuk dideteksi apakah terdapat sebuah wajah dalam citra tersebut, selanjutnya pendeteksian wajah tidak menggunakan masker dapat dilakukan.

### **Pre-Processing**

#### **Konversi Citra**

Ditambah penelitian yang konversi kalo ada Pada penelitian ini setelah *input* data diterima maka citra yang berwarna (RGB) dikonversi ke citra abu-abu (*grayscale*) untuk mempercepat dan memudahkan proses selanjutnya. Tujuan dari proses konversi ini yaitu untuk membuat nilai piksel menjadi 1 komponen penyusun nilai saja sehingga mudah dilakukan proses manipulasi atau komputasi pada piksel-piksel tersebut (Suhery & Ruslianto, 2017).

Untuk mengubah citra berwarna yang mempunyai nilai matriks masing­ masing  r, g  dan b menjadi  citra *grayscale*  dengan  nilai s, maka konversi dapat  dilakukan  dengan mengambil rata - ­rata dari nilai r, g dan b  sehingga dapat dituliskan menjadi: Ditambah library+ kodingan yang dipake buat grey scale



Gambar 3. 2 Konversi Citra RGB ke Citra grayscale

#### **Resize Citra**

*Resize* adalah mengubah resolusi citra. Setiap citra hasil *cropping* deteksi wajah memiliki ukuran piksel yang berbeda-beda, maka diperlukan penyeragaman ukuran citra. Masing-masing citra diperkecil resolusinya menjadi 240 x 240 piksel. Memperkecil ukuran citra artinya menampilkan suatu citra dengan jumlah piksel yang lebih sedikit dengan proses sampling piksel berjarak.

### ***Processing***

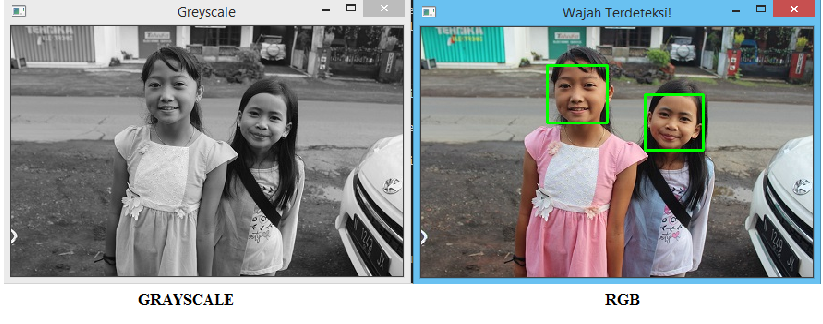
Pada proses ini yaitu mendeteksi citra yang mengandung gambar wajah, penelitian ini menggunakan metode *Viola Jones*. Proses *Viola Jones* dalam mendeteksi wajah memiliki beberapa tahapan. Proses yang pertama yaitu mendapatkan nilai fitur dengan cara melakukan pemindaian pada citra *grayscale* dengan menggunakan *detector* yang dalam algoritma *Viola Jones* disebut dengan *Haar-Like feature*. Teknik yang dilakukan yaitu memindai bagian citra dengan *Haar-Like feature* setiap daerah pada citra dari mulai ujung kiri atas sampai kanan bawah. Proses ini dilakukan untuk mencari nilai fitur yang menyatakan objek merupakan wajah. Selanjutnya nilai-nilai piksel yang akan dihitung merupakan nilai-nilai piksel dari sebuah citra masukan yang dilalui oleh fitur haar pada saat pemindaian yang bertujuan untuk mendapatkan nilai fitur yang menerangkan objek wajah. Pada setiap jenis fitur yang digunakan, pada setiap kotak-kotaknya terdiri dari beberapa piksel.

Berikut adalah tahapan-tahapan dan proses pendeteksian wajah dengan menggunakan metode *Viola Jones.*

* + - 1. Pemilihan Fitur

1. *Haar-Like feature*

Untuk mendeteksi adanya fitur wajah pada sebuah citra, proses pertama yang dilakukan oleh algoritma *Viola-Jones* adalah dengan merubah citra tersebut menjadi citra *grayscale*. Contohnya *haar-like feature* dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3. 3 Konversi citra RGB ke Greyscale

Setelah citra dirubah menjadi citra *grayscale*, proses selanjutnya yaitu memilih fitur Haar yang ada pada *image* tersebut yang dalam algoritma *Viola-Jones* disebut dengan *Haar-Like feature*. Teknik yang dilakukan yaitu dengan cara mengkotak-kotakkan setiap daerah pada citra dari mulai ujung kiri atas sampai kanan bawah. Proses ini dilakukan untuk mencari apakah ada fitur wajah pada area tersebut. Proses pemilihan fitur dapat dilihat pada gambar 3.4.

**FITUR MULUT FITUR HIDUNG**

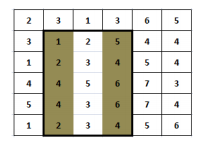


**FITUR MATA**

Gambar 3. 4 Pemilihan Fitur Mata, Hidung, Mulut

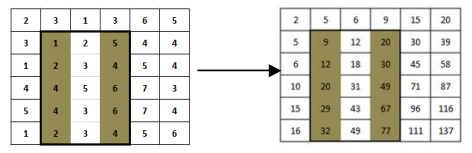
1. *Integral Image*

*Integral image* digunakan untuk menghitung hasil penjumlahan nilai piksel pada daerah yang dideteksi oleh fitur haar. Apabila ada sebuah citra masukan yang dilalui oleh fitur haar dapat dilihat piksel yang didapat pada gambar 3.5.



Gambar 3. 5 Citra Masukan

Dari nilai-nilai piksel yang didapatkan pada fitur tersebut, maka akan dihitung nilai *integral image* pada fitur tersebut dengan rumus 1.2. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk semua piksel yang terdapat dalam kotak-kotak fitur, maka akan didapatkan hasil perhitungan dari *integral image* dapat dilihat pada gambar 3.6.



Gambar 3. 6 Hasil Perhitungan Integral Image

Setelah didapatkan hasil dari perhitungan *integral image*, selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk wilayah tertentu. Untuk menghitung jumlah piksel pada daerah tertentu seperti pada gambar 3.6 tersebut, maka digunakan rumus 1.3.

|  |
| --- |
|  |

(Rumus 1.3)

Sehingga didapatkan hasil yaitu jumlah piksel didaerah tertentu sebagai berikut :

=

=

= 22

Hasil perhitungan secara manual menggunakan rumus (1.3). Nilai 22 tersebut kemudian dibandingkan dengan *threshold* yang sudah ditentukan sebagai pendeteksian obyek. Apabila nilai fitur haar lebih tinggi daripada *threshold*, maka dapat dikatakan pada area tersebut memenuhi fitur haar.

Keluaran dari integrasi adalah masking..

Jika tidak memenuhi masking berarti tedeteksi bermasker

### **Proses Segmentasi**

Proses segmentasi yang digunakan , maskingnya pelayeran, bentuk maskernya seperti apa..

Mengabstraksikan : Foto + maskinnya. Digambar 2.

Rancangan. Buat mempunyai perbedaan antara masker dan gak : Dicerahkan dulu, dikontraskan

Segmentasi merupakan jenis operasi yang bertujuan untuk memecah suatu citra ke dalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu. Jenis operasi ini berkaitan erat dengan identifikasi pola (Wardoyo, Wiryadinata, & Sagita, 2014). Dalam penelitian ini digunakan segmentasi citra berdasarkan area tekstur wajah, karena pada pengolahan awal citra hanya ingin mengambil fokus di bagian komposisi wajah inti mulai dari alis hingga dagu, serta letak dari masker yang seharusnya. Hasil segmentasi citra wajah tersebut akan di identifikasi apakah dalam citra tersebut terdapat wajah bermasker atau tidak.

## **Rancangan Eksperimen**

Eksperimen dilakukan dengan menguji keberhasilan model untuk mencapai tujuan penelitian yaitu menyelesaikan masalah yang telah dirumuskan.

### **Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu perangkat pengembangan (*development*). Adapun spesifikasi alat penelitian disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Tabel Spesifikasi Alat Penelitian

|  |  |
| --- | --- |
| Spesifikasi Hardware | Spesifikasi Software |
| HP 14 Notebook PC   * **Processor**   Intel® Core™ i5-5200U   * **Memory**   6 GB   * **Graphics**   Intel HD Graphics 5500 | * **Sistem Operasi**   Windows 8.1 Enterprise 64 bit   * **Bahasa Pemrograman**   Python |

### **Bahan Penelitian**

Pembuatan aplikasi ini tidak terlepas dari bahan – bahan penunjang yaitu citra berwarna dengan format JPG/PNG maupun video *realtime* dari *webcam* laptop.

### **Parameter Pengujian**

Parameter pengujian dalam penelitian ini adalah akurasi hasil perhitungan jarak dengan menggunakan metode *Viola Jones*. Tingkat akurasi didapatkan dengan membandingkan hasil keluaran sistem untuk melihat apakah hasil keluaran dapat mendeteksi wajah dengan baik.

Pada umumnya untuk mendapatkan akurasi dalam deteksi objek diperlukan *rules* dan standar khusus untuk menyatakan deteksi akurat. Tingkat akurasi didapatkan dengan membandingkan hasil keluaran sistem dengan hasil mendeteksi secara manual. Formula yang digunakan untuk mengukur akurasi hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

Confution matriks

### **Rancangan Pengujian**

Pengujian dilakukan dengan menghitung akurasi ketepatan menentukan apakah citra yang dideteksi merupakan citra wajah yang menggunakan masker, citra wajah tidak menggunakan masker dan bukan citra wajah. Data uji yang digunakan pada penelitian ini adalah sebanyak 10 citra dengan 3 tipe model masker, tanpa masker, menggunakan kacamata dan tingkat kegelapan yang berbeda. Tingkat akurasi pada setiap citra akan dicatat pada sebuah tabel dan kemudian akan dirata-ratakan untuk mengetahui rata-rata akurasi.

# **BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL**

Pada bab ini merupakan penjelasan hasil pengujian sistem dan akurasi model yang diusulkan. Pengujian sistem akan dilakukan pada proses mengambil data citra melalui *webcam* maupun foto dengan menggunakan metode *black box*, sedangkan pengujian akurasi dilakukan dengan membandingkan hasil keluaran sistem dengan hasil pendeteksian secara manual.

4.1 koleksi data

Resolusi, ukuran piksel, darimana.

Webcam, kamera, download

## **Pengujian Sistem**

Pengujian sistem merupakan hal yang sangat penting dalam memberikan jaminan kualitas sistem. Jenis pengujian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengujian dengan metode *black box* *testing*, yaitu metode pengujian perangkat lunak yang bertujuan untuk memeriksa fungsionalitas aplikasi agar dapat berjalan sesuai dengan proses bisnis yang diharapkan.

### **Rencana Pengujian**

Tahap awal dalam pengujian sistem adalah pembuatan suatu rencana pengujian sistem yang menjabarkan fungsi dari sistem yang akan diuji. Rencana pengujian sistem pada penelitian ini disajikan pada tabel 4.1 di bawah ini:

## **Hasil Pengujian**

Hasil pengujian akurasi *viola jones* dilakukan dengan data uji sebanyak 20 citra, dengan beberapa spesifikasi. Pengujian dilakukan dengan menghitung jumlah hasil keluaran benar dibandingkan dengan jumlah data citra yang diujikan. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.10 di bawah ini:

# **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada bab ini merupakan uraian kesimpulan dan saran berdasarkan hasil pengujian. Kesimpulan diambil berkaitan dengan ketercapaian tujuan penelitian. Sedangkan saran berkaitan dengan pengembangan penelitian di masa mendatang.

## **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengujian pada eksperimen yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa metode *viola jones* dapat diimplementasikan dengan baik pada deteksi citra wajah bermasker.

## **Saran**

Dalam rangka mencapai performa yang lebih baik pada penelitian di masa mendatang, maka dapat dilakukan pengembangan sebagai berikut:

# **DAFTAR PUSTAKA**

A. Hendrotriatmoko, S. H. (2014). “Penggunaan Metode ViolaJones dan Algoritma Eigen Eyes dalam Sistem Kehadiran Pegawai". *vol. 8, no. 1*, hal. 41–46.

Gonzalez, R. C., & Woods, R. (2002). *Digital Image Processing Second Edition.* New Jersey: Prentice-Hall,Inc.

Hui, S. D., Azhar, I. E., Madani, A. T., Ntoumi, F., Kock, R., Dar, O., . . . Petersen, E. (2020). The continuing 2019-nCoV epidemic threat of novel coronaviruses to global health - The latest 2019 novel coronavirus outbreak in Wuhan, China. *International Journal of Infectious Disease*, 91, 264–66. .

kusin, Alhadi, F., Oktafian, R., & Ihsan, A. (2019). DETEKSI MATA MENGANTUK PADA PENGEMUDI MOBIL MENGGUNAKAN METODE VIOLA JONES. *Jurnal MATRIK Vol.18 No.2 (Mei) 2019*, Hal 321-329.

Kemenkes, P. R. (2020). *Situasi Terkini Perkembangan Coronavirus Disease (COVID-19) 4 Agustus 2020.* Jakarta: https://covid19.kemkes.go.id/situasi-infeksi-emerging/info-corona-virus/situasi-terkini-perkembangan-coronavirus-disease-covid-19-4-agustus-2020/#.Xyo2i4gzbIU.

(2020). *Ketua Satgas Covid-19: Kesadaran Masyarakat Pakai Masker Kurang dari 50%.* Jakarta: nasional.okezone.com.

Pitas, I. (1993). *Digital Image Processing.* Singapore: Prentice Hall.

Putra, D. (2010). *Pengolahan Citra Digital.* Yogyakarta: ANDI.

Putri, R., Matulatan, T., & Hayaty, N. (2019). Sistem Deteksi Wajah Pada Camera Real Time dengan menggunakan Metode Viola - Jones . *Jurnal Sustainable: Jurnal Hasil Penelitian dan Industri Terapan Vol. 08, No. 01*, 30- 37.

S, A. B., Suma'inna, & Maulana, H. (2016). Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA VOL 9 NO. 2*, 167.

Suhery, C., & Ruslianto, I. (2017). Identifikasi Wajah Manusia untuk Sistem Monitoring Kehadiran Perkuliahan menggunakan Ekstraksi Fitur Principal Component Analysis (PCA). *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN) Vol. 3, No. 1*, 9-15.

Sujito, & Yunus, M. (2016). PERBANDINGAN STRATEGI PELABELAN OBJEK PADA CITRA DIGITAL DENGAN METODE FLOOD FILLING. *Jurnal Teknologi Informasi Vol. 7 No. 2*, 139.

Wardoyo, S., Wiryadinata, R., & Sagita, R. (2014). Sistem Presensi Berbasis Algoritma Eigenface Dengan Metode Principal Component Analysis. *SETRUM; Volume 3, No 1*, 8.

WHO. (2020). *Anjuran mengenai penggunaan masker dalam konteks.* Jakarta: https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/covid19/anjuran-mengenai-penggunaan-masker-dalam-konteks-covid-19-june-20.pdf?sfvrsn=d1327a85\_2.

Yunus, M. (2002). PERBANDINGAN METODE-METODE EDGE DETECTION UNTUK PROSES. *Jurnal Teknologi Informasi Vol. 3 No. 2*, 146.

Yurianto, A. (2020). *Permintaan Pemerintah: Disiplin Cuci Tangan, Pakai Masker, Jaga Jarak Aman dan Tetap di Rumah.* Jakarta: https://nasional.kompas.com/read/2020/04/08/18175821/permintaan-pemerintah-disiplin-cuci-tangan-pakai-masker-jaga-jarak-aman-dan.

Yurianto, A. (2020). *Sesuai Anjuran WHO, Pemerintah Wajibkan Pemakaian Masker!* Jakarta: https://www.youtube.com/watch?v=O5AVGl27AR4.