

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan pustaka merupakan kumpulan dari penelitian-penelitian sebelumnya yang dapat digunakan untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Berikut adalah tinjauan literatur yang ditampilkan dalam Tabel 2.1

Tabel 2.1 Tinjauan Literatur

No	Peneliti	Judul	Metode/Algoritma	Hasil
1	Sayeed Al-Aidid, Daniel S. Pamungk as	Sistem Pengenalan Wajah dengan Algoritma Haar Cascade dan Local Binary Pattern Histogra	Haar Cascade, Local Binary Pattern Histogram	Hasil dari penelitian tersebut adalah sebuah system pengenalan wajah yang dapat mendeteksi walaupun di sekitar manusia terdapat beberapa objek lain, kecepatan yang dihasilkan dalam mendeteksi juga cukup cepat
2	Dicky Giancini, Eva Yulia Puspanin	Identifikasi Penggunaan Masker Menggunakan	You Only Look Once (YOLO)	Hasil dari penelitian tersebut terdapat 2 jenis dataset yaitu dataset yang telah diaugmentasi dapat mendeteksi secara

	grum, Yisti Vita Via	Algoritma CNN YOLOv3-Tiny		realtime adanya masker atau tidak dengan tingkat keakurasian yang cukup tinggi sedangkan data yang tidak di augmentasi pada proses realtime dapat mendeteksi masker atau tidak tetapi dengan tingkat akurasi yang sangat buruk .
3	Galang Aprilian Anarki, Karina Auliasari , Mira Orisa	PENERAPAN METODE HAAR CASCADE PADA APLIKASI DETEKSI MASKER	Haar Cascade	Hasil penelitian tersebut adalah sebuah aplikasi deteksi masker yang dapat mengenali objek masker dari video/gambar yang di dapat melalui webcam dengan jarak minimum 20 cm dan maksimum 80 cm.
4	Suhepy Abidin	Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar	METODE HAAR CASCADE CLASSIFIER	Hasil penelitian tersebut adalah sebuah aplikasi deteksi wajah

		Cascade Classifier Berbasis Webcam Pada Matlab		menggunakan webcam, jika citra wajah terhalang oleh objek lain maka wajah tidak akan terdeteksi, intensitas cahaya, posisi/kemiringan pada wajah berperan penting untuk dapat mendeteksi dengan tepat.
5	Tri Septiana Nadia Puspita Putri, Mohama d Al Fikih , Novendra Setyawan	FACE MASK DETECTION COVID-19 USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)	CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)	Hasil penelitian tersebut adalah sebuah system untuk deteksi masker dengan akurasi 0.9933% dan training loss 0.0213% dengan dataset sebanyak 2000 95,2% training dan 4,8% pengujian.
6	Musakkarul Mu'mini	RANCANG BANGUN NEW NORMAL	Deep Learning Convolutional Neural Network	Hasil penelitian tersebut adalah sistem masker detektor dengan

	m Lambaci ng, Ferdians yah	COVID-19 MASKER DETEKTOR DENGAN NOTIFIKASI TELEGRAM BERBASIS INTERNET OF THINGS		notifikasi telegram dengan internet of things berjalan dengan baik, mampu mendeteksi masker dan mengirimkan langsung melalui telegram sebagai pemberitahuan.
7	Truong quang vinh, Nguyen tran ngoc anh	Real-Time Face Mask Detector Using YOLOv3 Algoritehm and Haar Cascade Classifier	YOLOv3, Haar Cascade Classifier	Hasil penelitian tersebut adalah sebuah sistem yang dapat mendeteksi masker atau tidak dan dapat bekerja secara realtime Dangan 30fps, sistem bertujuan untuk diterapkan guana mengurangi penyebaran penyakit COVID-19
8	Mohd Suhairi Md Suhaimin	Real-time mask detection and face recognition using eigenfaces	Eigenfaces and local binary pattern histogram (LBPH)	Hasil penelitian tersebut adalah sebuah sisitem yang dapat mendeteksi masker secara realtime

	, Mohd Hanafi Ahmad Hijazi, Chung Seng Kheau, Chin Kim On	and local binary pattern histogram for attendance system		dan pengenalan wajah untuk absensi, detekdi masker dalam pengenalan wajah bertujuan untuk menyesuaikan dimasa pandemi seperti sekarang.
9	G. Jignesh Chowdar y, Narinder Singh Pun, Sanjay Kumar Sonbhadra, and Sonali Agarwal	Face Mask Detection using Transfer Learning of InceptionV3	Transfer Learning of InceptionV3	Hasil penelitian tersebut adalah sebuah sisitem untuk mengklasifikasi orang yang memakai masker atau tidak, guna mencegah penularan COVID-19, model transfer learning yang di usulkan mencapai akurasi dan spesifitas 99,92%, 99,9% pada pelatihan dan 100%, 100% selama pengujian pada dataset.

10	Li Cuimei, Qi Zhiliang , Jia Nan , Wu Jianhua	Human face detection algorithm via Haar cascade classifier combined with three additional classifiers	Haar-cascade Classifier	Hasil penelitian tersebut adalah sebuah sistem pendeteksi wajah dalam sistem tersebut pengklasifikasian lemah berdasarkan histogram warna kulit manusia kemudian dilakukan pengklasifikasian tambahan berdasarkan deteksi mulut dan mata.
----	---	--	----------------------------	---

Berikut adalah penjelasan singkat mengenai literatur pada tabel 2.1 penelitian sebelumnya :

2.1.1 Literatur 1

Perkembangan teknologi multimedia, membuat penggunaan kamera dan pengolah gambar/video meningkat pesat. Pendeteksian dan pengenalan wajah adalah salah satu penggunaan dari kamera dan pengolah gambar/video. Absensi, kamera keamanan, aplikasi keamanan pada smartphone adalah beberapa aplikasi pengenalan wajah. Pengenalan dengan menggunakan wajah tidak dapat digandakan, dicuri, ataupun terlupa. Untuk pengenalan beberapa peneliti menggunakan berbagai metoda seperti *Principal Component Analysis* (PCA) atau *Scale Invariant Feature Transform* (SIFT). Sedangkan pada penelitian ini untuk mendeteksi wajah digunakan algoritma *Local Binary Pattern* (LBP), sedangkan

untuk mempercepat komputasi menggunakan algoritma *Haar Cascade*. Pada penelitian ini untuk membedakan wajah dan bukan wajah menggunakan webcam, serta bekerja secara *real time* untuk mengenali orang yang telah terdaftar pada database. Hasil yang didapat menunjukkan bahwa system pengenalan wajah yang dapat mendeteksi walaupun di sekitar manusia terdapat beberapa objek lain, kecepatan yang dihasilkan dalam mendeteksi juga cukup cepat.

Perbedaan penelitian yang akan diteliti dengan literature 1 terdapat pada algoritma yang digunakan dan objek yang dideteksi, pada penelitian yang akan diteliti penulis menggunakan algoritma haar cascade dan pada penelitian yang akan diteliti penulis mendeteksi wajah yang menggunakan masker sedangkan pada literatur 1 menggunakan 2 algoritma yaitu *Local Binary Pattern (LBP)* dan *Haar Cascade* sedangkan pada objek yang dideteksi pada literatur 1 adalah wajah manusia untuk mengenali wajah.

2.1.2 Literatur 2

COVID-19 adalah penyakit yang menular yang disebabkan oleh virus yang baru ditemukan yaitu jenis coronavirus. Dengan adanya virus ini maka World Health Organization (WHO) menerapkan protokol kesehatan guna mencegah penularan coronavirus lebih luas, protokol kesehatan yang di berlakukan berupa menjaga jarak, menggunakan masker, mencuci tangan. Dengan adanya arahan tersebut masih banyak orang yang tidak menggunakan masker di tempat umum dan masih dilakukan pemeriksaan secara manual. Sehingga dibutuhkan sistem yang dapat mendeteksi masker sebagai opsi untuk peringatan dini. Munculnya *Deep Learning* menciptakan berbagai riset untuk menciptakan sebuah deteksi wajah, benda, dan beberapa jenis lainnya. Pada penelitian ini menggunakan algoritma You

Only Look Once (YOLO). Hasil dari penelitian ini terdapat 2 jenis secara akurasi untuk dataset yang tidak dilakukan secara *real time* akurasi yang dihasilkan untuk pendeteksian apakah menggunakan masker atau tidak berkisar antara 98-100% , sedangkan dataset yang dilakukan secara *real time* berakurasi antara 95-100%.

Perbedaan penelitian yang akan diteliti dengan literature 2 terdapat pada algoritma yang digunakan, pada penelitian yang akan diteliti penulis menggunakan algoritma haar cascade sedangkan pada literatur 2 algoritma yang digunakan adalah YOLO.

2.1.3 Literatur 3

Pada masa pandemi saat ini menggunakan masker adalah hal yang wajib untuk mencegah wabah COVID-19 terus menyebar. Untuk pemeriksaan masker biasanya menggunakan tenaga manusia secara satu per satu . Cara pemeriksaan seperti ini memiliki kekurangan yaitu tidak bisa dilakukan setiap waktu, jika pada kondisi malam hari di tempat-tempat umum tidak mungkin dilakukan karena petugas juga memiliki keterbatasan tenaga. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk menciptakan aplikasi yang dapat mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak untuk mencegah penularan COVID-19 dengan fitur berupa peringatan berupa audio dan memotrit jika ada yang terdeteksi tidak menggunakan masker, dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Haar Cascade* adalah salah satu algoritma yang dapat mendeteksi objek. Hasil penelitian ini adalah sebuah aplikasi deteksi masker yang dapat mengenali objek masker dari video/gambar yang dapat didapat melalui webcam dengan jarak minimum 20 cm dan maksimum 80 cm.

Perbedaan penelitian yang akan diteliti dengan literature 3 terdapat pada objek yang dideteksi, pada penelitian yang akan diteliti penulis mendeteksi wajah dan hidung untuk mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak sedangkan pada literatur 3 objek yang di deteksi yaitu wajah dan mulut untuk mendeteksi seseorang menggunakan masker.

2.1.4 Literatur 4

Saat ini telah banyak yang memanfaatkan fitur deteksi wajah seperti sistem akses keamanan pada pintu maupun smartphone. Deteksi wajah dapat dilakukan dengan berbagai cara atau metode, salah satu metode nya adalah *Haar Cascade Classifier* yang di gunakan pada penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma *Haar Cascade Classifier* untuk sebuah aplikasi deteksi wajah. Hasil penelitian tersebut adalah sebuah aplikasi deteksi wajah menggunakan webcam, jika citra wajah terhalang oleh objek lain maka wajah tidak akan terdeteksi, intensitas cahaya, posisi/kemiringan pada wajah berperan penting untuk dapat mendeteksi dengan tepat.

Perbedaan penelitian yang akan diteliti dengan literature 4 terdapat pada objek yang dideteksi, pada penelitian yang akan diteliti penulis mendeteksi wajah dan hidung untuk mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak sedangkan pada literatur 3 objek yang di deteksi hanya wajah.

2.1.5 Literatur 5

Coronavirus Disease (COVID-19) telah menyebar hamper ke seluruh dunia ter masuk di Indonesia, sehingga pemerintah melakukan pembatasan sosial bersekala besar (PSBB) di setiap daerah, menurut WHO salah satu cara pencegahan

untuk mengurangi penyebaran COVID-19 adalah dengan menaati protokol kesehatan antarlain mencuci tangan, menjaga jarak dan memakai masker saat di luar rumah, selama ini pendeteksia masker masih dilakukan oleh manusia. Dimana petugas keamanan tidak dapat selalu menjaga atau memantau siapa saja yang menggunakan masker. Penelitian ini menerapkan pengolahan citra untuk mendeteksi masker. *Mechine learning* berbasis *neural network* Banyak di terapkan pada pendeteksian objek. Pada penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Networks* (CNN). Tujuan penelitian ini dilakukan untuk dapat mendeteksi apakans seseorang menggunakan masker atau tidak sehingga dapat membantu petugas keamanan dalam menerapkan protokol kesehatan. Hasil penelitian ini adalah sebuah system untuk deteksi masker dengan akurasi 0.9933% dan training loss 0.0213% dengan dataset sebanyak 2000 95,2% training dan 4,8% pengujian. Dataset yang di ambil bervariasi dengan gambar masker menggunakan topi, hijab, dan tidak menggunakan atribut.

Perbedaan penelitian yang akan diteliti dengan literature 6 terdapat pada algoritma yang digunakan, pada penelitian yang akan diteliti penulis menggunakan algoritma haar cascade sedangkan pada literatur 5 algoritma yang digunakan adalah CNN.

2.1.6 Literatur 6

Dimasa pandemi COVID-19 diberlakukan nya protocol kesehatan dimana setiap orang wajib menaati protokol seperti mencuci tangan, menjaga jarak dan menggunakan masker. Ini adalah salah satu kebijakan baru yang di tetapkan pemerintah sehingga menjadi kebiasaan baru atau disebut *new normal*. Peraturan ini juga berlaku di lingkungan perusahaan yang sudah mulai kembali berjalan

dimana karyawan wajib mengenakan masker dan menjaga jarak saat di kantor. Agar protokol kesehatan dapat berjalan dengan baik dan tertib maka dibutuhkan sebuah system *New Normal* COVID-19 Masker Detektor dengan Notifikasi Telegram berbasisi Internet Of Things. Pada penelitian ini menggunakan mini komputer yaitu Raspberry Pi dan menggunakan metode Deep Learning Convolutional Neural Network. Tujuan penelitian ini mendeteksi masker agar para karyawan dapat disiplin dalam menjalankan protokol kesehatan. Hasil dari penelitian ini berupa masker detektor dengan notifikasi telegram dengan internet of things berjalan dengan baik, mampu mendeteksi masker dan mengirimkan langsung melalui telegram sebagai pemberitahuan.

2.1.7 Literatur 7

Selama pandemi COVID-19 diberlakukannya protokol kesehatan salah satunya adalah memakai masker, penggunaan masker diberlakukan di beberapa perusahaan, departemen dan kantor kerja untuk mengurangi penyebaran COVID-19. Untuk pemeriksaan apakah seseorang menggunakan masker atau tidak, dibutuhkan computer vision yang dapat melakukan pendeteksian jenis ini. Akhirnya ini, deteksi objek menggunakan *deep learning* banyak digunakan berkat performa yang di hasilkan luar biasa. Untuk penelitian ini menggunakan algoritma YOLOv3 algoritma ini memberikan kinerja yang tinggi dalam masalah deteksi dan klasifikasi. Tujuan penelitian ini adalah menyajikan detector masker wajah secara *real time* yang dapat menjadi alarm saat mendeteksi seseorang tanpa memakai masker. Hasil dari penelitian tersebut adalah sebuah sistem yang dapat mendeteksi apakah seseorang memakai masker atau tidak dan dapat bekerja secara realtime

Dengan 30fps, sistem bertujuan untuk diterapkan guna mengurangi penyebaran penyakit COVID-19.

2.1.8 Literatur 8

Face recognition semakin populer untuk indentifikasi, control akses dan register dalam suatu organisasi. Baru-baru ini banyak sistem absensi yang diusulkan menggunakan pengenalan wajah. Hal ini mengurangi beban absensi secara manual, mencegah penipuan dan kecurangan dalam absensi. Di antara teknik biometrik, pengenalan wajah menyediakan metode tanpa kontak yang memenuhi persyaratan skenario saat ini dibandingkan dengan analisis sidik jari, dan pengenalan iris. Untuk mencegah penyebaran pandemi COVID-19 yang mewajibkan memakai masker, pemakaian masker untuk menutupi hidung dan mulut sudah diidentifikasi sebagai salah satu langkah pencegahan. Dengan demikian, sistem absensi konvensional harus diganti dengan sistem absensi digitalisasi untuk menyediakan lingkungan yang aman bagi para peserta. Tujuan penelitian ini adalah membuat sistem pengenalan wajah dan deteksi masker supaya dapat mencegah penyebaran penyakit COVID-19. Metode yang digunakan untuk membuat sistem tersebut dengan menggunakan *Eigenfaces* and *local binary pattern histogram* (LBPH). Hasil penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat mendeteksi masker secara realtime dan pengenalan wajah untuk absensi, deteksi masker dalam pengenalan wajah bertujuan untuk menyesuaikan dimasa pandemi seperti sekarang.

2.1.9 Literatur 9

Dimasa pandemi COVID-19 sekarang ini maka disarankan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) ke berbagai negara untuk memastikan warganya agar

memakai masker di tempat umum. Dengan cepatnya penularan COVID-19, WHO telah menyatakannya sebagai global pandemi. Menurut WHO, kasus yang terinfeksi di seluruh dunia mendekati 22 juta. Mayoritas kasus positif ditemukan di area padat dan padat. Oleh karena itu, telah ditentukan oleh para ilmuwan bahwa memakai masker di tempat umum dapat mencegah penularan penyakit. Dalam penelitian ini, model *transfer learning* diusulkan untuk mengotomatiskan proses mengidentifikasi orang-orang yang tidak memakai masker. Model yang diusulkan dibangun dengan menyempurnakan model pembelajaran mendalam, InceptionV3. Model yang diusulkan dilatih dan diuji pada Simulated Masked Face Dataset (SMFD). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan model pembelajaran yang mendalam untuk mendeteksi orang yang tidak menggunakan masker. Hasil penelitian ini berupa sebuah sistem untuk mengklasifikasi orang yang memakai masker atau tidak, guna mencegah penularan COVID-19, model transfer learning yang diusulkan mencapai akurasi dan spesifitas 99,92%, 99,9% pada pelatihan dan 100%, 100% selama pengujian pada dataset.

2.1.10 Literatur 10

Deteksi wajah manusia memiliki peran penting dalam interaksi manusia-mesin dan aplikasi berbasis computer vision. Sebagai informasi identitas manusia, wajah manusia memiliki keunggulan keunikan dan tidak dapat direplikasi. Namun, karena variasi yang besar seperti iluminasi yang berbeda, ekspresi dan latar belakang serta ketidakpastian lainnya, deteksi wajah manusia tetap menjadi masalah yang menantang dalam aplikasi dunia nyata. Pada penelitian ini algoritma pendeteksian wajah manusia menggunakan algoritma *haar cascade classifier* yang dikombinasikan dengan tiga pengklasifikasi tambahan. Pengklasifikasi additional

didasarkan pada pencocokan histogram rona kulit, deteksi mata, dan deteksi mulut. Tujuan penelitian ini adalah sistem yang dapat mendeteksi wajah manusia dan dapat membedakan mana yang manusia dan bukan manusia. Hasil penelitian berupa sebuah sistem yang dapat mendeteksi wajah dalam sistem tersebut pengklasifikasian *additional* berdasarkan histogram warna kulit manusia kemudian dilakukan pengklasifikasian tambahan berdasarkan deteksi mulut dan mata.

2.1.11 Tinjauan Literatur

Pada penelitian sebelumnya terdapat beberapa perbedaan dengan penelitian yang akan diteliti. Perbedaan pada literatur 1, 2, 5, 6, 7, 8, dan 9 terdapat pada algoritma yang digunakan pada penelitian yang akan diteliti penulis menggunakan algoritma Haar Cascade. Sedangkan pada literatur 3, 4, 10 perbedaannya terdapat pada objek yang dideteksi, pada penelitian yang akan diteliti penulis mendeteksi wajah dan hidung untuk mendeteksi apakah seseorang menggunakan masker atau tidak sedangkan pada literatur 3 objek yang dideteksi yaitu wajah dan mulut untuk mendeteksi seseorang menggunakan masker dan pada literatur 4 dan 10 objek yang dideteksi hanya wajah.

2.2 Haar Cascade

Algoritma *Haar Cascade* merupakan salah satu model machine learning yang kerap kali digunakan sebagai pondasi aplikasi *object detection* (terutama *face recognition*), dalam sebuah gambar maupun video (Viola & Jones, 2004).

Konsep pendeteksian wajah memakai masker dengan menggunakan metode adaboost yang sekarang lebih dikenal dengan Algoritma Haar Cascade Classifier. Wajah yang dilakukan untuk perhitungan ini adalah wajah manusia. Ketika wajah berhasil dideteksi maka dilakukan penandaan pada wajah.

Algoritma *Haar Cascade* menerapkan *cascade function* untuk mentraining gambar melalui 4 tahapan utama (Viola & Jones, 2004):

1. Menentukan *Haar features*
2. Integral imege
3. Adabost
4. *Cascade calsifier*

2.2.1 Haar Features

Algoritma ini menggunakan *haar like feature* dimanan perlu malakukan training terlebih dahulu untuk mendapatkan sautu pohon keputusan yaitu cascade calsifier sebagai pengklasifikasi apakah ada objek yang dideteksi atau tidak dalam setiap frame yang diproses. *Haar like feature* memproses citra dalam sebuah kotak persegi dengan ukuran tertentu misalnya 24 x 24 pixel (Abidin, 2018). Tiap kotak diproses dan menghasilkan perbedaan nilai yang menandakan daerah gelap dan terang. Nilai-nilai inilah yang nantinya dijadikan dasar dalam pemrosesan gambar.

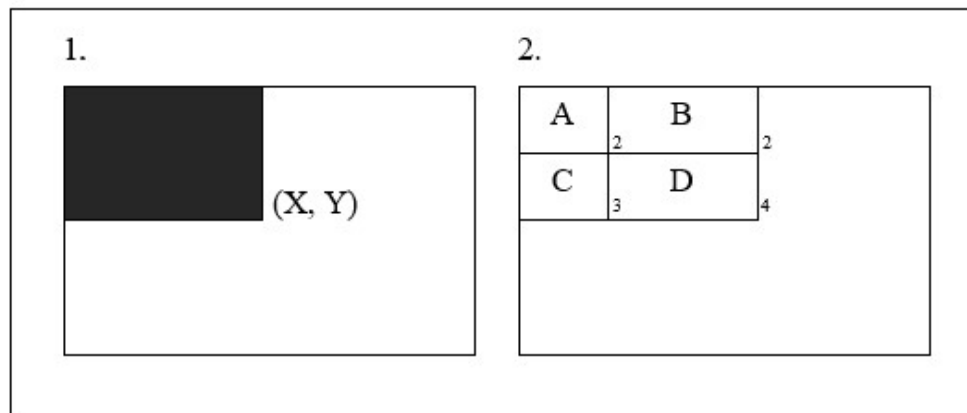
Classifier menggunakan data yang disimpan di file XML untuk menentukan bagaimana mengklasifikasi tiap lokasi gambar, salah satunya bernama `haarcascade_frontalface_default.xml`. Secara umum, Haar-Like Feature dipakai dalam mendeteksi objek pada gambar digital. Nama Haar merujuk pada suatu fungsi matematika (Haar Wavelet) yang berbentuk kotak, prinsipnya sama seperti pada fungsi Fourier.

Haar-like feature memproses gambar dalam kotak-kotak, terdapat beberapa pixel di dalam satu kotak. Untuk mencari perbedaan nilai(threshold) yang

menandakan daerah gelap dan terang. Setiap kotak itu diproses. Nilai-nilai inilah yang nantinya dijadikan dasar dalam pemrosesan gambar. Untuk video, perhitungan dan penjumlahan pixel terjadi secara terus menerus dan membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, penjumlahan diganti dengan integral sehingga didapatkan perhitungan hasil yang lebih cepat. Untuk hasil yang semakin akurat maka banyak fungsi yang akan dipakai.

2.2.2 Integral Image

Untuk menentukan ada tidaknya Haar feature di setiap lokasi gambar, Viola dan Jones memakai teknik yang disebut Integral Image. Integral Image adalah sebuah citra yang nilai tiap pikselnya merupakan penjumlahan dari nilai piksel kiri atas hingga kanan bawah, gambar bisa diintegrasikan sebagai operasi matematika per pixel (Al-Aidid & Pamungkas, 2018).



Gambar 2. 1 Teknik integral image

Seperti yang ditunjukkan oleh gambar di atas setelah pengintegrasian, nilai pada lokasi piksel (x,y) berisi jumlah dari semua piksel di dalam daerah segiempat dari kiri atas sampai pada lokasi (x,y) atau daerah yang diarsir. Guna mendapatkan nilai rata-rata piksel pada area segiempat (daerah yang diarsir) ini dapat dilakukan hanya dengan membagi nilai pada (x,y) oleh area segiempat.

$$ii(x, y) = \sum_{x^1 \leq x, y^1 \leq y} i(x^1, y^1)$$

dimana $ii(x, y)$ adalah integral image

dan $i(x^1, y^1)$ adalah original image.

Jumlah pixel dalam kotak D dapat dihitung dengan 4 referensi array. Nilai dari citra integral di lokasi 1 adalah jumlah pixel dalam kotak A. Nilai di lokasi 2 adalah A+B, di lokasi 3 adalah A+C, dan di lokasi 4 adalah A+B+C+D. Jumlah dalam D dapat dihitung sebagai $4+1-(2+3)$.

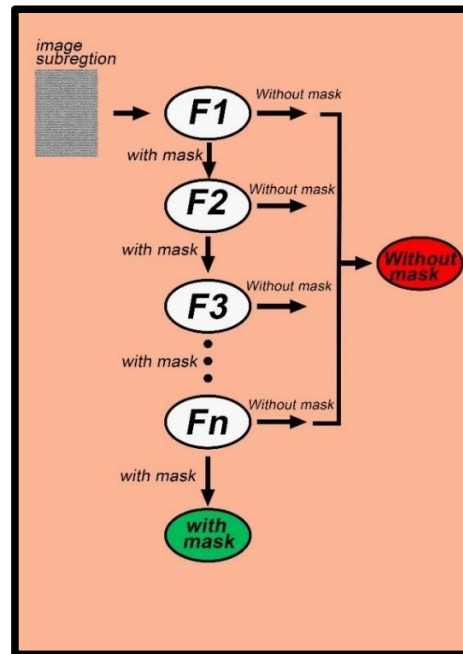
Kemudian untuk menentukan fitur Haar yang spesifik yang akan digunakan dan untuk mengatur nilai ambangnya (threshold) digunakan sebuah metode machine learning yang disebut AdaBoost.

2.2.3 AdaBoost

AdaBoost merupakan penggabungan banyak classifier untuk membuat satu classifier yang kuat. Masing-masing classifier menetapkan suatu bobot dan gabungan dari bobot inilah yang akan membentuk satu classifier yang kuat. AdaBoost classifier terpisah yang terdiri classifier lemah atau satu filter Haar (Abidin, 2018). Selama proses pemfilteran, bila ada salah satu filter gagal untuk melewati sebuah daerah gambar, maka daerah itu langsung digolongkan sebagai bukan wajah. Namun ketika filter melewati sebuah daerah gambar dan sampai melewati semua proses filter yang ada dalam rangkaian filter, maka daerah gambar tersebut digolongkan sebagai wajah.

2.2.4 Cascade classifier

Bobot yang diberikan AdaBoost menentukan urutan filter pada cascade (Abidin, 2018). Proses pertama ditentukan dari filter dengan bobot paling besar, bertujuan untuk menghapus daerah gambar bukan wajah secepat mungkin.



Gambar 2. 2 Proses *Cascade Classifier*

Pada tingkat pertama klasifikasi, setiap subcitra diklasifikasi dengan satu fitur haar. Pada klasifikasi pertama hasil berupa True jika gambar memenuhi fitur haar tertentu dan False bila tidak memenuhi fitur haar. Hasil dari klasifikasi kedua berupa True jika gambar memenuhi proses integral image dan False jika tidak. Dan hasil dari klasifikasi berupa True jika gambar memenuhi pada proses AdaBoost dan False jika tidak. Kemudian pada tahapan terakhir yaitu menampilkan gambar yang telah terdeteksi apakah memakai masker atau tidak. Dengan memberi tanda garis kotak di area wajah (region) jika wajah memakai masker maka garis tersebut akan

berwarna hijau dan jika tidak memakai masker maka garis kotak tersebut akan berwarna merah.

2.2.5 OpenCV

OpenCV (Open Computer Vision) adalah sebuah API (Application Programming Interface) Library yang sudah sangat familiar pada Pengolahan Citra Computer Vision. Computer Vision itu sendiri adalah salah satu cabang dari Bidang Ilmu Pengolahan Citra (Image Processing) yang memungkinkan komputer dapat melihat seperti manusia. Dengan vision tersebut komputer dapat mengambil keputusan, melakukan aksi, dan mengenali terhadap suatu objek. Beberapa pengimplementasian dari Computer Vision adalah Face Detection, Face Recognition, Face/Object Tracking, Road Tracking, dll. OpenCV adalah library Open Source untuk Computer Vision untuk C/C++, OpenCV didesain untuk aplikasi real-time, memiliki fungsi-fungsi akuisisi yang baik untuk gambar atau video.

OpenCV memiliki lebih dari 2500 algoritma pengoptimalan, termasuk satu set lengkap algoritma pembelajaran komputer dan pembelajaran mesin klasik dan mutakhir. Algoritma ini dapat digunakan untuk keperluan pendeteksi dan pengenalan wajah manusia ataupun hewan, mengetahui jenis objek, mengenali perilaku manusia dalam sebuah citra baik berupa video ataupun gambar, melacak pergeseran kamera, melacak pergerakan objek, dll (Aprilian Anarki et al., 2021).

2.2.6 Computer Vision

Computer vision dapat didefinisikan dengan pengertian pengolahan citra yang dikaitkan dengan akuisisi citra, pemrosesan, klasifikasi, pengenalan, dan

pencakupan keseluruhan, pengambilan keputusan yang diikuti pengidentifikasian citra. Inti dari teknologi Computer Vision adalah untuk menduplikasi kemampuan penglihatan manusia ke dalam benda elektronik sehingga benda elektronik dapat memahami dan mengerti arti dari gambar yang dimasukkan (Prabowo et al., 2018).

2.3 Python

Menurut penelitian (Zulkhaidi et al., 2020) python adalah salah satu bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat interpreter, interactive, object-oriented, dan dapat beroperasi hampir di semua platform: Mac, Linux, dan Windows. Python termasuk bahasa pemrograman yang mudah dipelajari karena sintaks yang jelas, dapat dikombinasikan dengan penggunaan modul siap pakai, dan struktur data tingkat tinggi yang efisien. Distribusi Python dilengkapi dengan suatu fasilitas seperti shell di Linux. Lokasi penginstalan Python biasa terletak di “/usr/bin/Python”, dan bisa berbeda.

2.4 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).

2.5 Deteksi wajah

Menurut penelitian (Syafira, 2017) deteksi wajah merupakan salah satu teknologi yang sering dimanfaatkan dan selalu dikembangkan seiring dengan perkembangan teknologi komputer. Saat ini banyak aplikasi komersial yang

menggunakan algoritma pendeteksian wajah. Penelitian mengenai teknologi deteksi wajah maupun pengenalan wajah perlu dikembangkan lebih lanjut agar memperoleh hasil yang optimal. Kecepatan dan akurasi sistem pendeteksian wajah harus selalu ditingkatkan.

2.6 Confusion Matrix

Confusion matrix adalah sebuah metode yang dapat digunakan untuk mengukur kinerja suatu klasifikasi. Confusion matrix mengandung informasi yang membandingkan hasil klasifikasi yang dilakukan oleh system dengan hasil klasifikasi yang seharusnya, seperti hasil klasifikasi yang seharusnya. terdapat 4 (empat) istilah sebagai representasi hasil proses klasifikasi Keempat istilah tersebut adalah True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP) dan False Negative (FN). Nilai True Negative (TN) merupakan jumlah data negatif yang terdeteksi dengan benar, sedangkan False Positive (FP) merupakan data negatif namun terdeteksi sebagai data positif (Karsito & Susanti, 2019).