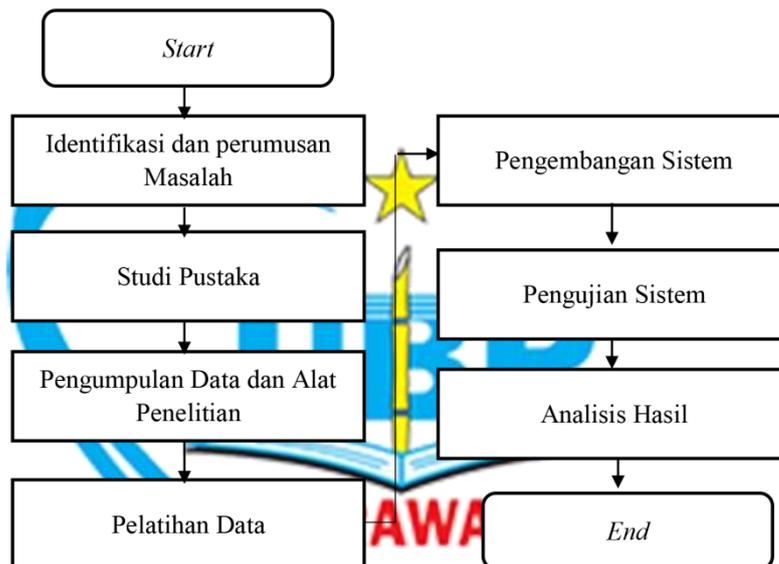


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian implementasi algoritma *viola jones* untuk deteksi wajah pada sistem unggah pas foto berbasis *website* meliputi tahap Identifikasi dan Perumusan Masalah, Studi Pustaka, Pengumpulan Data dan Alat Penelitian, Perancangan Sistem, Pengembangan Sistem, Pengujian Sistem serta Analisis Hasil dan Penyusunan Laporan. Gambar 3.1 menggambarkan tahapan penelitian implementasi algoritma *viola jones* untuk deteksi wajah pada sistem unggah pas foto berbasis *website*.



Gambar 3.1 Tahapan penelitian

3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah

Penelitian ini dimulai dari tahapan identifikasi dan perumusan masalah sehingga dapat ditentukan tujuan, manfaat, batasan dan metodologi yang akan digunakan, untuk kemudian dilakukan studi pustaka dalam rangka mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan masalah yang akan dibahas. Detail latar belakang dan rumusan masalah terdapat dalam bab 1 tentang pendahuluan.

3.3 Studi Pustaka

Studi pustaka bertujuan untuk mempelajari teori-teori yang berhubungan dengan implementasi algoritma *Viola Jones* untuk deteksi wajah berbasis *website*,

seperti pas foto, metode pendeteksian wajah, aplikasi *web* dan pustaka terkait lainnya. Bahan-bahan studi pustaka diperoleh dari buku-buku baik lokal maupun buku internasional, artikel, jurnal, dan *e-book* dari internet. Penjelasan mengenai teori-teori tersebut dapat dilihat pada bab 2.

3.4 Pengumpulan Data dan Alat

Tahap pengumpulan data dan alat adalah tahap dimana peneliti mengumpulkan *resource* yang akan digunakan untuk menunjang kebutuhan pada penelitian. Data dan Alat untuk penelitian ini diantaranya :

3.4.1 Data Penelitian

Citra yang digunakan pada penelitian ini adalah :

1. Data *training* yang berjumlah 1500 citra berektensi .jpg yang terdiri dari citra wajah pas foto berjumlah 500 citra yang dikumpulkan dari pas foto Siswa SMN 1 Rengasdengklok. Serta citra bukan wajah pas foto berjumlah 1000 citra yang diambil dan di seleksi dari *UCF Center Reseach for Computer Vision*. Penentuan jumlah data training ini disadarkan pada paper *Analysis and Optimization of Parameters used in Training a Cascade Classifie*. Untuk citra *training* selanjutnya akan melalui *preprocessing* berupa pemotongan (*crop*) agar fokus terhadap wajah dengan ukuran 100x100 piksel, penamaan foto, dan proses *grayscale* untuk selanjutnya dilakukan training data.
2. Untuk citra uji peneliti menggunakan citra dari citra *training* pas foto sebanyak 50 Citra.

3.4.2 Alat Penelitian

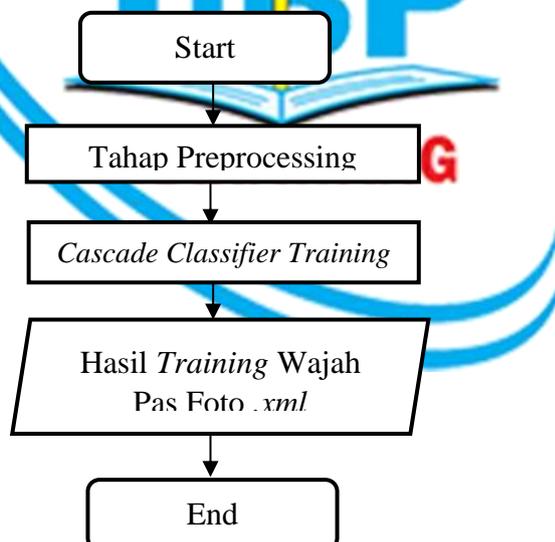
Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari perangkat lunak dan perangkat keras seperti apda tabel 3.1.

Tabel 3.1 Alat Penelitian

Perangkat Keras	Perangkat Lunak
1) Processor Intel Core i3-6006U 2.0GHz	1) Sistem Operasi Linux Mint Cinnamon 64 Bit
2) 4 GB DDR3 Memory	2) Python 3.6
3) HDD 500GB	3) PyCharm 2019
4) Kartu Grafis NVIDIA GeForce 920MX	4) OpenCv 3.4.5
	5) HTML
	6) Google Chrome

3.5 Rancangan Pelatihan Data

Proses ini adalah untuk melakukan *Cascade Classifier Training* dari *dataset* yang telah di kumpulkan yang terdiri dari citra wajah pas foto dan citra bukan wajah pas foto, tapi sebelumnya *dataset* akan melalui tahap *preprocessing* atau proses pengolahan data awal agar siap melakukan *Cascade Classifier Training* dan menghasilnya detektor wajah pas foto menjadi *file xml* dengan menggunakan putaka dari *opencv*, proses *training* data dapat dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Alur Rancangan Pelatihan Data

3.5.1 Tahap Preprocessing

Tahap *preprocessing* adalah proses untuk melakukan pemotongan citra pas foto agar terfokus hanya pada wajah pas foto dengan ukuran 100x100 piksel 250

dpi untuk selanjutnya dilakukan penamaan dengan nomor pada *file citra* dan juga akan dilakukan proses *grayscale* atau merubah citra menjadi skala keabuan.

3.5.2 Tahap Cascade Classifier Training

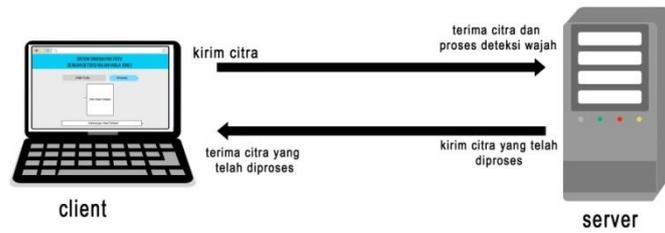
Untuk proses *Cascade Classifier Training* pertama citra akan dipisahkan dalam direktori yang berbeda yaitu dengan mana *pos* dan *neg*. direktori *pos* untuk citra wajah pas foto dan *neg* untuk citra bukan wajah pas foto. Selanjutnya akan dibuat *vector file* dengan menggunakan *opencv_createsamples* yang akan menghasilkan *dataset* sampel positif dalam format yang didukung oleh *opencv_haartraining* dan *opencv_traincascade*. Untuk mendefinisikan citra bukan wajah pas foto akan dibuat *file .txt* yang berisi direktori dari setiap *file* citra bukan wajah pas foto. dan langkah terakhir adalah akan dilakukan *Training Cascade Classifier* citra wajah pas foto dan bukan wajah pas foto dengan menggunakan *opencv_traincascade*.

3.6 Rancangan Pengembangan Sistem

Sistem yang akan dibangun pada penelitian ini adalah sebuah sistem unggah pas foto berbasis *website* yang mampu mendeteksi wajah pas foto untuk kemudian ditentukan posisi wajah terhadap *frame* foto dan juga dihitung luas dari wajah terhadap *frame* foto.

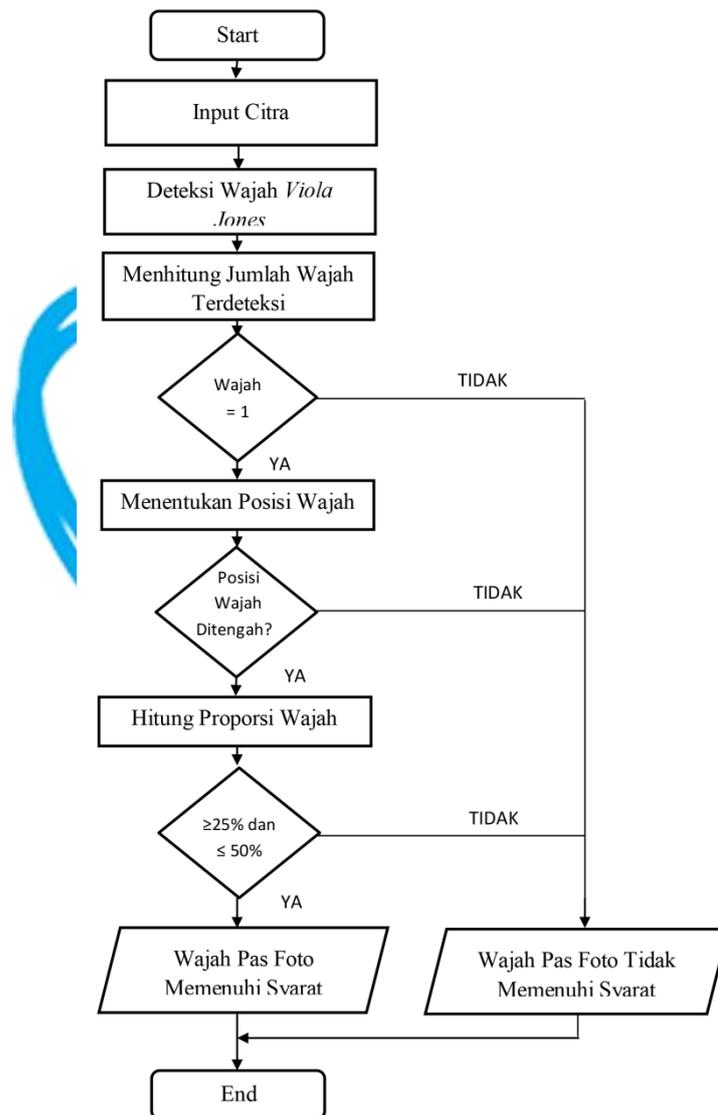
Untuk membangun program tersebut terlebih dahulu akan dibuat *file xml* yang berisi hasil *training* wajah pas foto melalui proses seperti yang dijelaskan pada subab 3.5, yang hasilnya akan di implementasikan kedalam sistem yang dibangun dengan antar muka halaman *website* yang berperan sebagai *client* dan akan terhubung kepada *server*.

Setelah data berupa citra terkirim ke *server*, citra selanjutnya akan dikomputasi oleh *server* untuk proses deteksi wajah, perhitungan hasil deteksi wajah, penentuan posisi wajah dan perhitungan proporsi wajah. Hasil dari proses pengolahan citra dalam *server* kemudian dikirimkan kembali ke *client*. Gambaran umum komunikasi dari sistem ini terlihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3 Alur Komunikasi Sistem

Adapun alur detail sistem unggah pas foto dengan deteksi wajah *Viola Jones* dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Alur sistem unggah pas foto deteksi wajah *Viola Jones*

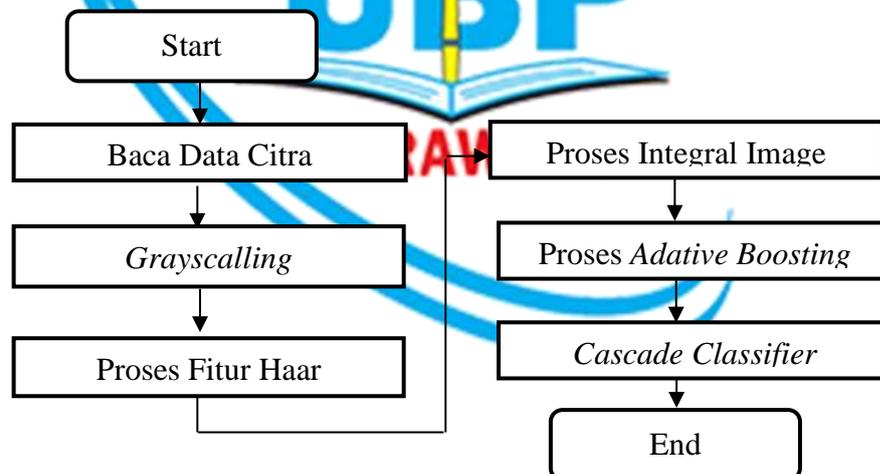
3.6.1 Tahap Input Citra

Tahap ini adalah tahap untuk mengirimkan citra ke *server*, pada tahap ini pengguna akan memilih citra dengan menekan tombol pilih citra dan kemudian menekan tombol proses yang selanjutnya citra akan terunggah kedalam *server*. Citra yang berhasil terunggah kedalam *server* kemudian akan di proses pengolahan citra.

3.6.2 Tahap Deteksi Wajah Viola Jones

Ketika citra berhasil terunggah ke *server* maka selanjutnya *server* akan mulai melakukan komputasi untuk melakukan deteksi pada wajah. Langkah awal adalah dengan melakukan *Grayscale* atau merubah citra RGB (*Red, Green, Blue*) menjadi citra skala keabuan. Selanjutnya dilakukan pembacaan fitur *haar*, proses *integral image*, *adaboost* dan *cascade classifier* untuk menentukan apakah terdapat wajah *frontal* atau tidak.

Proses deteksi wajah menggunakan data hasil training wajah berupa file XML. Proses pendeteksian wajah secara umum dijelaskan dalam *flowchart* pada Gambar 3.10.



Gambar 3.5 Flowchart Proses Deteksi Wajah Viola Jones

A. Baca Data Citra

Tahap awal dalam proses pendeteksian wajah adalah dengan membaca data citra yang diinputkan kedalam sistem unggah pas foto berbasis website. Menggunakan fungsi dari *opencv* yaitu *imread*.

B. Grayscale

Pada tahapan ini setelah data wajah berhasil dibaca oleh sistem maka selanjutnya citra tersebut akan dirubah menjadi skala keabuan agar mempermudah untuk proses selanjutnya yaitu proses pembacaan fitur haar pada wajah, untuk proses *grayscale* ini menggunakan fungsi dari *open cv* yaitu *cv2.BGR2GRAY*.

C. Proses Fitur Haar

Pada tahap ini dilakukan pembacaan fitur haar pada wajah, sistem akan melakukan pembacaan fitur haar pada semua daerah wajah. Penghitungan nilai dari suatu fitur haar di dapatkan dengan mengurangi total nilai piksel pada daerah gelap dengan total nilai piksel pada daerah terang.

D. Proses *Integral Image*

Agar proses perhitungan nilai Haar dalam sebuah image bisa lebih mudah dan lebih cepat, maka algoritma Viola Jones muncul dengan perhitungan yang dikenal dengan *Integral Image*. Jika sudah didapatkan nilai nilai integral image sebuah citra masukan dan nilai jumlah piksel di daerah tertentu, maka hasilnya akan dibandingkan antara nilai pixel di daerah terang dan nilai pixel di daerah gelap. Jika nilai piksel di daerah terang dengan nilai pixel di daerah gelap di atas nilai ambang (*threshold*), maka daerah tersebut dinyatakan memiliki fitur.

E. Proses *Adaptive Boosting*

AdaBoost adalah tahap ketiga dalam metode Viola Jones. Fungsi Algoritma *AdaBoost* adalah untuk melakukan pemilihan fitur-fitur tertentu dalam jumlah yang banyak. Metode *AdaBoost* menggabungkan banyak classifier lemah menjadi satu classifier kuat.

F. Proses *Cascade Classifier*

Metode ini menggunakan *classifier kuat* yang di-training oleh *AdaBoost* dalam klasifikasinya. *Cascade Classifier* adalah metode klasifikasi bertingkat, dengan tugas untuk menolak area gambar supaya tidak terdeteksi wajah dengan adanya *classifier* yang telah dilatih oleh algoritma *AdaBoost* pada tiap tingkatan klasifikasinya. Untuk ditentukan apakah area tersebut merupakan area wajah atau bukan.

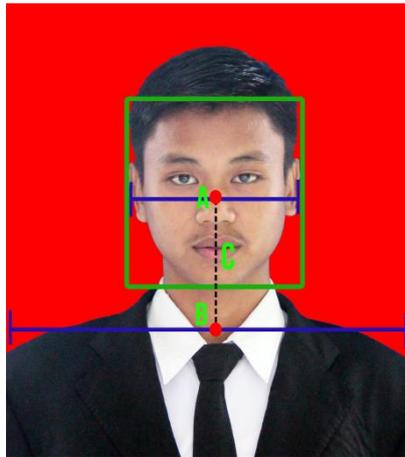
3.6.3 Tahap Hitung Wajah

Setelah proses deteksi wajah tahap selanjutnya adalah proses hitung wajah yang terdeteksi, jika terdeteksi wajah sama dengan 1 maka wajah tersebut memenuhi syarat jumlah wajah pas foto dan akan diproses ke tahap selanjutnya yaitu tahap penentuan posisi wajah terhadap frame foto. Tapi jika terdapat wajah lebih dari satu atau sama dengan 0 maka wajah tersebut tidak memenuhi syarat wajah pas foto.

3.6.4 Tahap Penentuan Posisi Wajah

Setelah wajah berhasil dideteksi dan jumlah wajah sama dengan satu maka selanjutnya akan dilakukan proses penentuan posisi wajah, apakah wajah tersebut terletak di tengah frame foto atau tidak. Jika jarak kepala ke batas kiri kurang lebih sama dengan jarak kepala ke batas kanan maka foto tersebut memenuhi syarat posisi wajah dan akan di proses ke tahap selanjutnya yaitu perhitungan proporsi wajah terhadap frame foto.

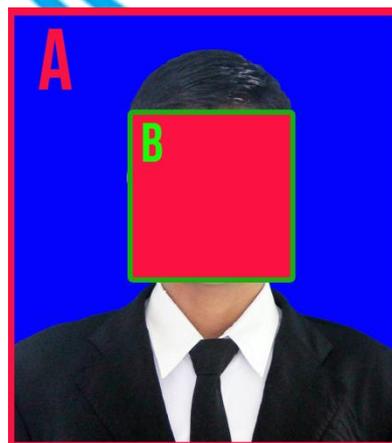
Proses penentuan posisi wajah ini dilakukan dengan melakukan perbandingan titik tengah panjang wajah yang terdeteksi (titik A), apakah sudah sama dengan titik tengah panjang frame foto (titik B), jika telah sama (garis C) maka wajah yang terdeteksi sudah memenuhi syarat pas foto, pada penelitian ini perbandingan titik tengah panjang wajah memiliki toleransi 10% dari panjang frame foto dibagi 2, jika pas foto telah memenuhi syarat posisi selanjutnya akan dilakukan proses perhitungan proporsi wajah terhadap frame foto. Ilustrasi digambarkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.6 Ilustrasi Penentuan Posisi Wajah

3.6.5 Tahap Hitung Proporsi Wajah

Pada tahap ini akan dilakukan perhitungan pada luas frame foto (kotak A) dan juga dilakukan perhitungan luas kotak wajah yang terdeteksi (kotak B) untuk kemudian dihitung persentase luas wajah terhadap luas frame foto jika luas wajah lebih dari atau sama dengan 25% dan kurang dari sama dengan 50% luas frame foto maka pas foto memenuhi syarat. Ilustrasi digambarkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.7 Ilustrasi Perhitungan Luas Wajah

3.7 Desain Antar Muka Sistem

Berikut contoh tampilan antarmuka yang akan di implementasikan dalam sistem unggah pas foto berbasis website dengan algoritma *Viola Jones*:



Gambar 3. 8 Desain antar muka sistem

Keterangan dari desain antar muka sistem unggah pas foto dengan deteksi wajah viola jones diatas adalah sebagai berikut :

1. **Pilih Foto** : Adalah fasilitas untuk memilih citra foto yang akan di unggah kedalam sistem.
2. **Proses** : Adalah tombol tombol yang digunakan untuk memproses foto agar terunggah ke server untuk selanjutnya dilakukan proses deteksi.
3. **Foto Hasil Deteksi** : adalah tempat untuk menampilkan citra foto hasil deteksi.
4. **Keterangan Hasil Deteksi** : Adalah tempat untuk menampilkan keterangan hasil pendeteksian.

3.8 Pengujian Sistem

Langkah selanjutnya adalah pengujian sistem. Pengujian akan dilakukan terhadap sistem yang dibangun serta akurasi deteksi wajah pada sistem unggah pas foto dengan *viola jones* berbasis web.

3.9 Analisis Hasil

Setelah dilakukan pengujian maka tahapan selanjutnya adalah dilakukannya analisis terhadap hasil pengujian dan di susun dalam sebuah laporan penelitian, untuk selanjutnya bisa ditarik kesimpulan dan saran untuk evaluasi penelitian.

