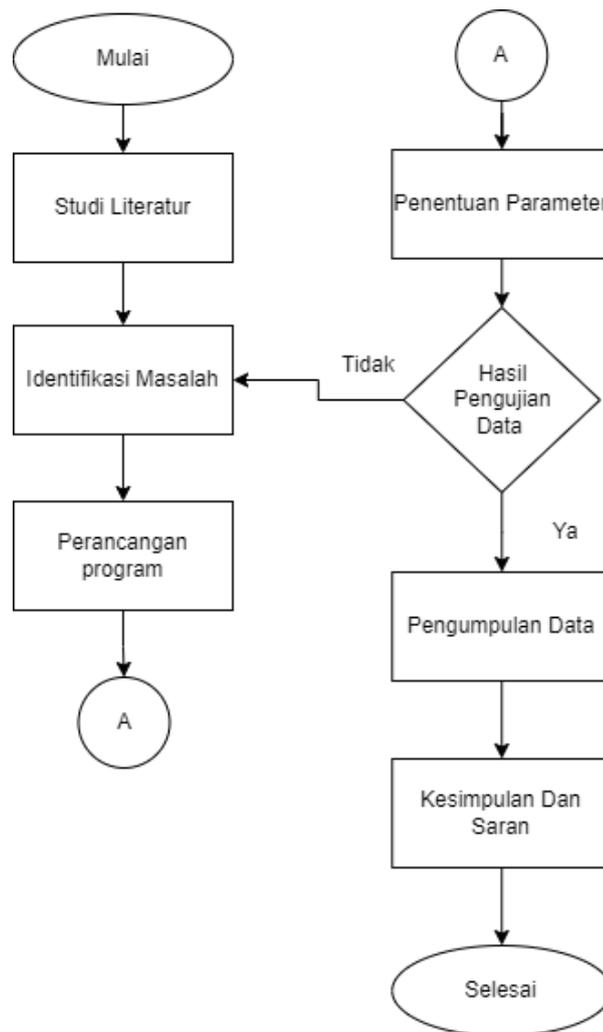


BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab 3 ini membahas pembuatan sistem dan alat yang akan digunakan untuk menunjang penelitian. di mulai dari alur penelitian, pengumpulan *data set*, pembuatan dan perancangan sistem presensi wajah, dan pengujian sistem.

3.1 Alur penelitian

Penelitian ini dimulai dari studi literatur, perancangan sistem, Pengumpulan data, sampai dengan kesimpulan yang ditunjukkan pada blok diagram .



Gambar 3.1 Alur penelitian.

Pada Gambar 3.1 merupakan Tahap awal yang diperlukan dalam pembuatan penelitian ini. karena memiliki beberapa tujuan penting dalam rancangan penelitian yang akan di buat, masing-masing alur penelitian dapat dijabarkan sebagai Berikut:

1. Studi Literatur

Mempelajari literatur merupakan tahapan penting dalam proses penelitian yang melibatkan pengumpulan, analisis, dan sintesis berbagai sumber literatur yang relevan dengan topik sistem presensi wajah. Dalam konteks pengenalan objek dan fitur pada citra, kajian literatur berperan sebagai fondasi yang mendasar untuk memahami penelitian sebelumnya, mengenali isu-isu yang mungkin dihadapi, mengidentifikasi tantangan yang ada, dan membangun kerangka teoritis yang lebih spesifik. Pendekatan ini membantu dalam merancang penelitian yang inovatif serta menemukan pendekatan atau teknik yang paling sesuai untuk diadopsi.

2. Identifikasi Masalah

Pengenalan permasalahan dalam penelitian mengenai sistem presensi wajah memiliki peranan krusial. Langkah ini sangat berarti dalam mengungkap bidang yang masih minim penjelajahannya atau kendala yang memerlukan penyelesaian di dalam lingkup presensi. Proses ini menjadi dasar yang kuat untuk membentuk pertanyaan penelitian dan tujuan yang lebih tajam dan terarah. Melalui pengenalan permasalahan dengan cermat, peneliti mampu membentuk dasar yang kokoh untuk mengatur pertanyaan yang sesuai dan tujuan yang jelas.

3. Perancangan Program

Setelah mengidentifikasi permasalahan, langkah selanjutnya adalah merancang program untuk deteksi wajah. Dalam proses ini, peneliti akan mempertimbangkan pemilihan metode penelitian yang sesuai, teknik pengumpulan data yang akurat, serta alokasi sumber daya dan waktu yang diperlukan. Dengan merancang program atau metode penelitian yang efisien, peneliti dapat memastikan lancarnya pelaksanaan penelitian dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, penerapan metode *Haar cascade* digunakan untuk melakukan deteksi wajah, sementara algoritma LBPH dan pendekatan JST digunakan untuk melatih data wajah mahasiswa.

4. Penentuan Parameter

Setelah merancang program penelitian, langkah berikutnya adalah menentukan parameter penelitian. Ini melibatkan identifikasi variabel yang akan diukur atau diamati selama penelitian. Penting bahwa parameter-parameter ini jelas dan dapat diukur dengan mudah, sehingga data yang relevan dapat dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Dengan menetapkan parameter penelitian yang tepat, dan dapat memastikan fokus yang jelas dalam penelitian dan mencapai hasil yang signifikan.

5. Pengujian dan Pengumpulan Data

Langkah berikutnya adalah menjalankan program penelitian yang telah direncanakan sebelumnya. Proses ini mencakup pengujian hipotesis, pengumpulan data, dan analisis data sesuai dengan metode penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Pastikan bahwa data yang dikumpulkan memiliki kualitas yang baik dan relevan dengan pertanyaan penelitian yang diajukan. Dengan melakukan ini, dapat memastikan bahwa hasil penelitian yang diperoleh memberikan wawasan yang mendalam tentang topik yang sedang diteliti.

6. Analisis Data

Setelah melakukan pengumpulan data, langkah berikutnya adalah menganalisis data tersebut, baik melalui pendekatan statistik maupun kualitatif, tergantung pada metode penelitian yang digunakan. Analisis data membantu dalam menjawab pertanyaan penelitian serta menggambarkan temuan atau pola yang muncul dari data tersebut. Penting untuk mengaitkan hasil analisis data dengan kerangka teoritis yang telah dibuat sebelumnya. Dengan demikian, untuk dapat memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang topik penelitian dan mendapatkan wawasan yang lebih kaya dari hasil penelitian ini.

7. Kesimpulan dan Saran

Setelah menganalisis data, langkah terakhir adalah merumuskan kesimpulan yang menjawab pertanyaan penelitian dan mencerminkan hasil analisis data. serta dapat memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, mengidentifikasi keterbatasan penelitian, dan memberikan rekomendasi praktis.

3.2 Alat yang digunakan

3.2.1 Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada penelitian ini perangkat keras yang akan digunakan diantara-Nya laptop yang terpadu dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. *Processor Intel(R) Core(TM) i5-2520M CPU @ 2.50GHz, 2.50 GHz*
2. Operating System Windows 10 Pro
3. Intel(R) HD Graphics 3000
4. RAM 6,00 GB
5. *Web cam Rexus Alva II Resolution 1920 x 1080px, Sensor Cmos 200W, Ftps 30FPS*
6. *Ring Light*
7. Digital *Lux Meter AS803*

3.2.2 Perangkat Lunak (*Software*)

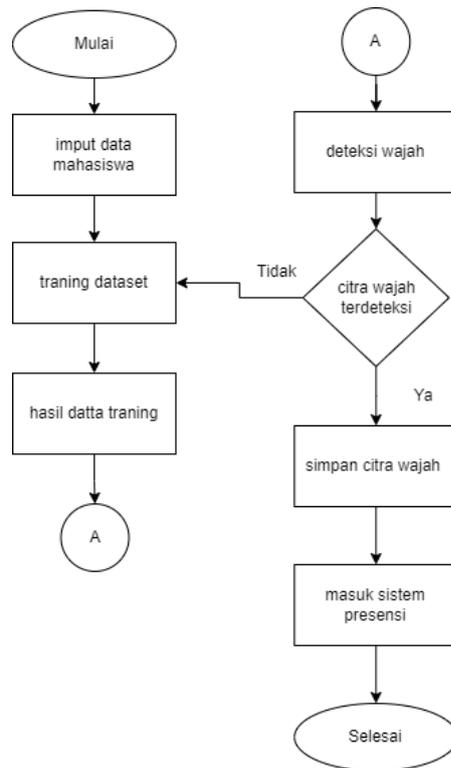
Dalam penelitian ini perangkat lunak yang akan digunakan adalah *Anaconda Spider* merupakan sebuah platform pengembangan terpadu yang sangat berguna dalam proses penyusunan kode program *python*. Dengan menggunakan *Anaconda Spider*, mahasiswa dapat mengembangkan dan menjalankan kode *Python* untuk melakukan analisis data, pemrosesan statistik, dan visualisasi yang diperlukan dalam penulisan program. Lingkungan pengembangan ini menyediakan kemudahan dalam menulis dan menjalankan kode, serta fitur-fitur seperti *debugging* dan pengaturan proyek yang membantu dalam mengelola dan mengorganisir *File*. Dengan menggunakan *Anaconda Spider*, mahasiswa dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam melakukan penelitian dan pemrograman.

3.3 Rancang sistem presensi

3.3.1 Flowchart

Bentuk dari rancangan sistem yang dibuat menggunakan *flowchart* dapat dilihat pada gambar 3.2 di bawah ini. Pada diagram tersebut menjelaskan

rancangan sistem dimulai dari studi literatur, kemudian *input* data mahasiswa penelitian sampai perancangan sistem selesai.



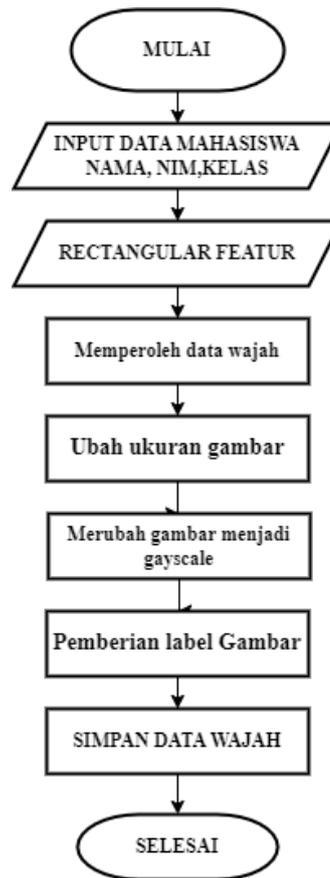
Gambar 3.2 *Flowchart* Sistem Absensi wajah.

Pada Gambar 3.2 merupakan Tahap-tahap dalam melakukan penelitian ini, masing-masing *flowchart* Sistem Absensi wajah dapat dijabarkan sebagai Berikut:

1. *Input* data mahasiswa

Pada langkah ini, sebelum mengambil citra wajah mahasiswa, diminta masukan berupa nama, NIM, dan kelas. Jika kelas belum terdaftar, langkah selanjutnya adalah menambahkannya dalam daftar kelas yang ada. Kemudian, menggunakan kode program *Python* dengan *Haar Cascade*, citra wajah mahasiswa diambil melalui kamera *webcam*. Citra tersebut diubah menjadi skala abu-abu (*gray scale*) untuk penyederhanaan analisis dan kemudahan komputasi. Setelah itu, citra disesuaikan ukurannya (*resize*) sesuai parameter yang diinginkan. Data mahasiswa yang telah diperoleh akan diberi label sesuai dengan kelas yang telah ditentukan sebelumnya, memastikan data wajah terorganisir dan siap untuk pengolahan lebih lanjut.

Proses untuk melakukan *input* data dapat di lihat pada gambar 3.3 sebagai Berikut :

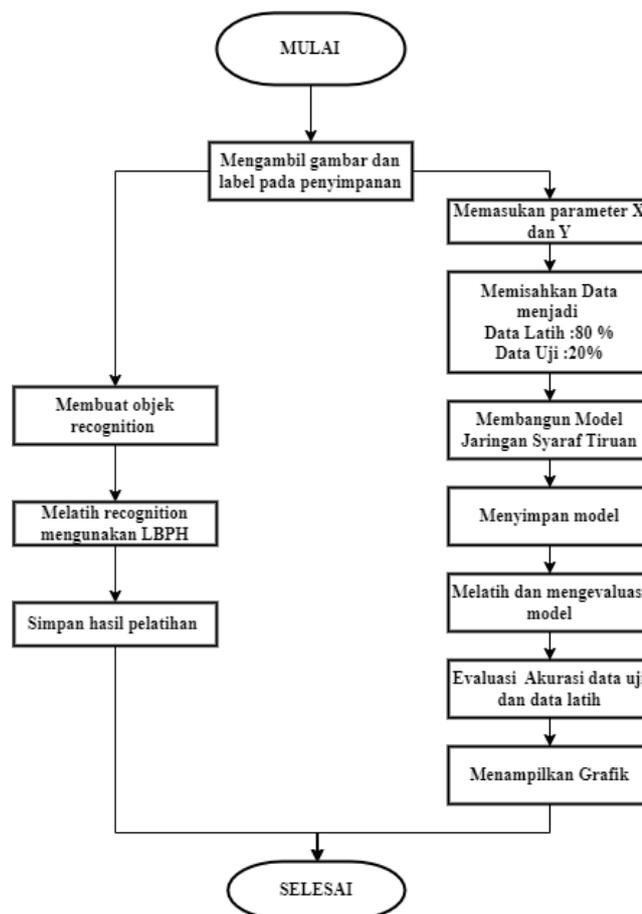


Gambar 3. 3 Proses *input* data mahasiswa

Pada gambar 3.3 Diagram alir menggambarkan urutan langkah dalam identifikasi wajah mahasiswa. Dimulai dengan memasukkan data NIM, nama, serta kelas untuk memperoleh label identitas mahasiswa. Langkah berikutnya melibatkan proses identifikasi wajah, di mana pengenalan wajah dilakukan melalui penggunaan *web cam* serta ekstraksi fitur untuk mencari bentuk wajah dalam persegi panjang. Setelah proses pengambilan gambar selesai, gambar yang belum di berikan label dengan indentitas mahasiswa akan disimpan dalam lokasi penyimpanan yang telah ditentukan. Kemudian dilakukan perubahan ukuran pada gambar, setelah itu gambar yang sudah di sesuaikan ukurannya akan diubah menjadi hitam putih. Setelah langkah-langkah pertama hingga kelima terselesaikan, gambar-gambar yang diperoleh akan diberi label melalui proses pelabelan. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi bahwa gambar wajah berasal dari mahasiswa yang

sebelumnya memasukkan nama dan NIM sebelum pengambilan gambar. Proses ini melibatkan serangkaian langkah yang teliti, mulai dari *input* hingga analisis fitur, dengan tujuan untuk memastikan identifikasi wajah yang efisien.

2. Training dataset



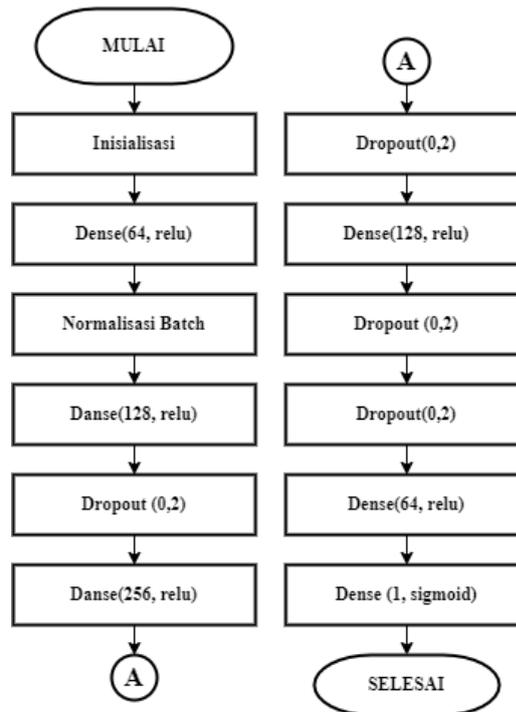
Gambar 3. 4 Proses *Training* Dengan LBPH dan Jaringan Syaraf Tiruan

Pada gambar 3.4 di atas Proses dalam *flowchart* LBPH dan Jaringan Syaraf Tiruan. *Training* LBPH dimulai dengan pengambilan gambar dan label dari penyimpanan pada langkah awal. Tahap berikutnya adalah penciptaan objek *recognition* sebagai kerangka kerja untuk mengidentifikasi pola pada wajah. Langkah selanjutnya melibatkan pelatihan *recognition* menggunakan metode LBPH, dimana model diproses dengan *data set* gambar yang telah diberi label, dan algoritma LBPH digunakan untuk mengenali pola wajah melalui histogram pola piksel. Tahap terakhir adalah langkah keempat, yaitu

menyimpan model yang telah terlatih, termasuk informasi histogram yang mencerminkan ciri khas pola wajah dari *data set* pelatihan.

Pada proses *training* JST dimulai dengan langkah pertama, yaitu mengambil gambar serta label yang tersimpan dalam penyimpanan. Setelah itu, langkah kedua melibatkan memasukkan parameter X dan Y yang diperlukan untuk proses selanjutnya. Parameter x dan y yang dimaksud adalah posisi piksel dari suatu citra. Pada langkah ketiga, data yang telah diambil akan dipisahkan menjadi data latih dan data uji. Dimana pembagian data dari 3 mahasiswa yang akan di latih adalah 80 % dari data yang ada pada *file* penyimpanan yaitu 860 data, sedangkan data yang akan di uji 20 % dari data yang disimpan *pada file* yaitu 240 data.

Langkah selanjutnya adalah langkah keempat dalam pembuatan model jaringan saraf tiruan (JST), di mana struktur dan parameter jaringan ditetapkan. Setelah model terbentuk, langkah berikutnya melibatkan penggunaan layer *Dense* dengan 64 unit neuron dan aktivasi *ReLU* untuk mengenali pola awal dalam data. *BatchNormalization* digunakan untuk normalisasi nilai dalam setiap *batch* data. Kemudian dilanjutkan dengan layer *Dense* yang memiliki 128 unit neuron dan mengaktifkan *ReLU* untuk mengidentifikasi pola yang lebih kompleks dalam data. Untuk menghindari *overfitting*, teknik *Dropout* diterapkan dengan tingkat kepercayaan 0.2. Proses berlanjut dengan layer *Dense* berisi 256 unit neuron, diikuti oleh lapisan *Dropout*, dan layer *Dense* dengan 128 unit neuron serta *Dropout* lagi. Progres ini kemudian melibatkan layer *Dense* berisi 64 unit neuron sebelum mencapai lapisan *output Dense* dengan 1 unit neuron yang diaktifkan menggunakan fungsi *sigmoid*. Dengan tahap ini, model dapat menggali representasi data yang semakin kompleks melalui berbagai lapisan, menghasilkan keluaran sesuai dengan tugas yang diberikan dan urutan pada gambar 3.5 di bawah ini.



Gambar 3. 5 Flowchart model JST

Langkah kelima Pada gambar 3.5 di atas merupakan proses yang berfokus pada penyimpanan model yang telah dirancang. Model yang sudah disimpan dapat digunakan untuk pelatihan tambahan, pengujian, atau penerapan di lingkungan produksi. Dengan mengamankan model ini, waktu dan sumber daya yang telah digunakan dalam perancangan JST dapat dihemat, dan akses terhadap model yang telah diatur secara optimal menjadi lebih mudah.

Langkah keenam pada tahap pelatihan dan evaluasi model. Model yang telah disimpan akan diberikan data latih untuk melatihnya, dan kemudian dievaluasi menggunakan data uji pada langkah ketujuh. Pada tahap evaluasi ini, akan dihitung akurasi dan *loss* model untuk mengevaluasi kinerjanya.

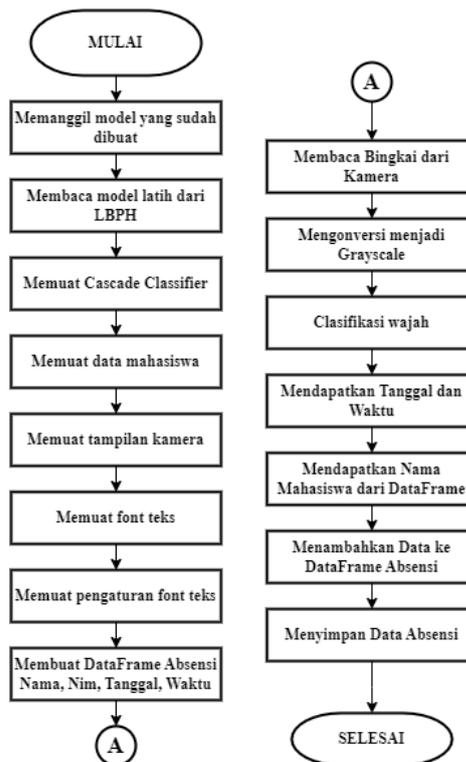
Langkah terakhir dalam proses ini, yaitu langkah kedelapan, akan menampilkan tampilan grafik yang merepresentasikan perubahan akurasi dan *loss* selama proses pelatihan. Grafik ini memberikan representasi visual mengenai bagaimana kinerja model berubah seiring berjalannya pelatihan.

Secara keseluruhan, alur proses *flowchart* ini menggambarkan langkah-langkah esensial dalam pembangunan, pelatihan, dan evaluasi model jaringan saraf tiruan untuk tujuan tertentu.

3. Hasil data *training*

Hasil dari proses pelatihan atau *Training* yang telah dilakukan akan ditampilkan dalam bentuk dua grafik di mana grafik pertama akan menampilkan hasil *Training* nilai akurasi dan grafik yang kedua akan menampilkan hasil *Training* nilai *Loss*. Melalui tampilan grafik ini tentu akan memudahkan dalam analisa bagaimana tanggapan respons sistem terhadap pembelajaran yang telah dilakukan, sehingga apabila terjadi kondisi *underfitting* dan *overfitting* akan dilakukan tahap evaluasi dibagikan model sistem. Tetapi jika hasilnya menunjukkan nilai yang baik dengan grafik yang baik pula akan berlanjut kepada proses penilaian akurasi berdasarkan sistem akan menambah keakuratan terhadap hasil *Training* sistem yang telah dilakukan.

4. Deteksi wajah



Gambar 3. 6 *Flowchart* Proses pengenalan wajah mahasiswa

Pada gambar 3.7 proses alur yang tergambar dalam *flowchart* dimulai dengan mengakses model yang telah sebelumnya telah dipersiapkan. Model ini bisa berbentuk model pembelajaran mesin yang telah dijalani pelatihan untuk menjalankan tugas klasifikasi wajah atau fungsionalitas lainnya. Kemudian, langkah berikutnya melibatkan membaca data yang digunakan oleh algoritma LBPH, yang berguna untuk mengekstraksi fitur-fitur wajah.

Selanjutnya, data mahasiswa yang diperlukan untuk keperluan pencatatan absensi juga diambil, mencakup elemen-elemen seperti nama dan nim. Proses selanjutnya adalah mengaktifkan tampilan dari kamera, yang akan digunakan untuk mengambil gambar. Dalam langkah ini, *font* teks yang akan digunakan dan konfigurasi terkait, seperti ukuran dan warna, dipersiapkan untuk memformat informasi yang akan ditampilkan di layar.

Data *frame* absensi, yang bertindak sebagai wadah untuk mengumpulkan data absensi, juga dipersiapkan dengan muatan awal. Selanjutnya, dari tampilan kamera, bingkai gambar diambil dan diubah menjadi gambar *grayscale*. Pada tahap klasifikasi, gambar *grayscale* dari wajah diproses menggunakan model yang telah ada, seperti model pembelajaran mesin. Informasi tanggal dan waktu saat pengambilan gambar direkam, dan jika proses klasifikasi berhasil, nama mahasiswa yang sesuai dengan wajah yang teridentifikasi diperoleh dari data mahasiswa sebelumnya.

Data hasil absensi, termasuk nama mahasiswa, tanggal, dan waktu, kemudian dimasukkan ke dalam data *frame* absensi yang telah dilakukan inisialisasi. Pada akhirnya, data absensi ini disimpan dalam format yang sesuai, seperti file CSV atau *data Base*, untuk keperluan pencatatan dan pengelolaan lebih lanjut. Alur ini mencerminkan serangkaian tahapan yang saling terkait dalam proses pengambilan gambar, pengenalan wajah, dan pencatatan absensi berdasarkan informasi yang terkumpul.

5. Citra wajah terdeteksi

Wajah dalam gambar atau video akan diolah dan diidentifikasi, lalu dibandingkan dengan data latihan (*Training data*) yang telah ada sebelumnya. Jika berhasil teridentifikasi, sistem akan mengenali dan mencatat kehadiran individu tersebut. Hasil pengenalan akan menampilkan

nama individu dan tingkat akurasi sesuai dengan data *Training*. Wajah yang terdeteksi berhasil akan ditandai dengan *frame* berwarna hijau, sementara wajah yang tidak terdeteksi akan ditandai dengan *frame* berwarna merah. Proses ini digunakan dalam aplikasi presensi atau sistem pengenalan wajah untuk mengidentifikasi mahasiswa dan mencatat kehadiran.

6. Simpan citra wajah

Setelah wajah berhasil terdeteksi, sistem akan masuk ke tahap presensi untuk menyimpan informasi penting, seperti nama dan NIM (Nomor Induk Mahasiswa), sebagai bukti kehadiran mahasiswa di kelas. Proses ini merupakan langkah berikutnya setelah berhasil mengenali wajah, guna mencatat kehadiran mahasiswa dan menghasilkan data yang akurat terkait presensi di kelas. Setelah data nama dan NIM berhasil disimpan, sistem akan menghasilkan catatan presensi untuk setiap mahasiswa, yang dapat digunakan oleh dosen untuk melacak kehadiran mahasiswa selama perkuliahan.

7. Masuk sistem presensi

Setelah citra wajah berhasil tersimpan, data penting seperti nama, NIM (Nomor Induk Mahasiswa), dan jam masuk kelas akan dimasukkan ke dalam *File CSV* yang telah ditentukan sebelumnya. *File CSV* ini berfungsi sebagai catatan presensi yang menandakan kehadiran mahasiswa dalam kelas. Proses ini mempermudah pengorganisasian dan penyimpanan informasi kehadiran mahasiswa secara terstruktur dan rapi. Dosen atau pihak terkait dapat dengan mudah memantau dan melacak kehadiran mahasiswa selama perkuliahan dengan menggunakan data presensi yang tersimpan dalam format CSV.

3.3.2 Data Set

Data set yang dipergunakan dalam pelatihan atau *training* terdiri dari tiga gambar wajah mahasiswa yang berbeda. Pengambilan data set ini dilakukan dengan cermat dan berhasil menghasilkan sekitar 1200 gambar wajah mahasiswa. Kumpulan data latihan ini mencakup variasi yang luas, mencakup rotasi wajah frontal, menghadap kiri, menghadap kanan, melihat ke atas, melihat ke bawah, serta

menggunakan aksesoris seperti kacamata dan topi. Variasi jarak dan tingkat pencahayaan di dalam ruangan juga diperhitungkan, termasuk kondisi cahaya terang dan redup. Setiap gambar wajah dalam berbagai variasi rotasi wajah mahasiswa akan dijadikan bahan pelatihan dan pengujian. Terdapat lima gambar wajah yang digunakan sebagai set data untuk setiap variasi kondisi. Setiap gambar wajah mahasiswa akan dibagi menjadi empat data latihan, dengan satu gambar wajah lainnya dijadikan sebagai data pengujian yang dapat di lihat pada table Berikut.

Tabel 3. 1. Data wajah mahasiswa di setiap kondisi

Jarak (CM)	Kodisi terang dan redup	Kondisi wajah dan aksesoris							
		fro nta l	Had ap kiri	Ha dap kan an	Ha dap ata s	Had ap baw ah	kac am ata	top i	Kaca mata dan topi
20	Terang	5	5	5	5	5	5	5	5
	redup	5	5	5	5	5	5	5	5
40	Terang	5	5	5	5	5	5	5	5
	redup	5	5	5	5	5	5	5	5
60	Terang	5	5	5	5	5	5	5	5
	redup	5	5	5	5	5	5	5	5
80	Terang	5	5	5	5	5	5	5	5
	redup	5	5	5	5	5	5	5	5
100	Terang	5	5	5	5	5	5	5	5
	redup	5	5	5	5	5	5	5	5

Pada tabel 3.1 merupakan pembagian data set dari tiga mahasiswa yang memiliki karakteristik yang bervariasi. Setiap set data melibatkan sejumlah gambar wajah yang diambil langsung menggunakan *webcam* dan *source code*. Tujuan dari pembagian ini adalah untuk menghasilkan *data set* pelatihan dan pengujian yang merepresentasikan kondisi yang beragam, memungkinkan model untuk

mempelajari serta mengenali variasi wajah dalam berbagai situasi yang terjadi pada saat presensi mahasiswa.

3.4 Sistemasi pengujian

Dalam sistem pengujian ini, akan dibahas mengenai pengujian berdasarkan jarak, intensitas cahaya, dan rotasi wajah. Pengujian rotasi wajah melibatkan variasi orientasi wajah, untuk mengukur kemampuan sistem dalam mengenali wajah dengan sudut rotasi yang beragam.

3.4.1 Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem yang akan dilakukan adalah mengecek seluruh sistem yang telah dirancang untuk mengetahui secara keseluruhan bagaimana sistemnya bekerja, apakah bekerja dengan akurasi yang baik atau tidak. Pengujian akan mengacu pada hasil *Training dataset* yang dihasilkan serta pengujian yang akan dilakukan dengan menggunakan *web cam* secara *real-time*. Pengujian ini dilakukan akan diukur dengan pengujian parameter jarak Pada sistem presensi wajah kemudian akan di kelompokkan menjadi wajah terdeteksi dan wajah tidak terdeteksi yang dibaca oleh sistem.

3.4.2 Pengujian Berdasarkan Jarak

Pada pengujian sistem berdasarkan jarak ini dilakukan dengan melakukan pengujian di beberapa jarak antara *web cam* dengan wajah yang akan diuji. Jarak yang akan digunakan dalam pengujian ini ialah 20cm, 40cm, 60cm, 80cm dan 100cm. Dari jarak yang telah ditentukan tersebut akan dianalisis seberapa akurat sistem dapat bekerja di setiap jarak yang telah ditentukan dan apakah sistem masih dapat mendeteksi atau tidak Ketika jarak semakin jauh.

3.4.3 Pengujian Berdasarkan Intensitas Cahaya

Pada pengujian sistem berdasarkan intensitas cahaya ini dilakukan dengan melakukan pengujian dalam ruangan terang dan ruangan gelap. Pengujian ini akan mengetahui tingkat akurasi dari sistem presensi jika dalam kondisi ruangan yang terang dan ruangan yang gelap. Pengujian ini juga tetap dilakukan pemberian jarak

deteksi, sehingga akan memperkuat analisa seberapa jauh sistem dapat mendeteksi ketika dalam kondisi tersebut.

3.4.4 Pengujian Berdasarkan Posisi wajah

Pada pengujian sistem berdasarkan posisi wajah atau rotasi wajah, pengujian ini penulis akan mengetahui bagai mana sistem dapat mengenali wajah dalam kondisi frontal, 15° keliri, 15° ke kanan, 15° ke atas, dan 15° ke bawah serta dengan aksesoris. Pengujian ini juga tetap dilakukan pemberian jarak deteksi, serta intensitas cahaya sehingga akan memperkuat analisa seberapa jauh sistem dapat mendeteksi ketika dalam kondisi tersebut.