**3.1 Kerangka Pikir**

Penelitian ini diawali berdasarkan latar belakang dari pentingnya pencatatan absensi karyawan. Pencatatan absensi yang diterapkan semakin canggih seiring dengan berkembangnya teknologi. Namun, terdapat beberapa kendala seperti dapat dilakukan pemalsuan terhadap absensi, adanya antrian saat ingin melakukan absensi di mesin absensi pada jam masuk dan jam pulang, serta sulit nya melakukan pencatatan rata-rata absensi karyawan. Dengan adanya latar belakang dan permasalahan tersebut, penulis menyadari bahwa perlu adanya suatu sistem yang dapat membantu proses ini terutama dalam melakukan pencatatan absensi. Tujuannya adalah pencatatan absensi tidak dilakukan melalui perantara orang dan mesin (contohnya: menggunakan alat absensi berbasis *fingerprint*), dapat mengurangi antrian pada saat melakukan absensi, dan pencatatan rata-rata absensi karyawan dapat lebih mudah dilakukan. Dari perumusan masalah tersebut, penulis ingin menerapkan sistem absensi menggunakan *face recognition*.

Untuk mengimplementasikan sistem absensi menggunakan *face recognition* serta untuk mendukung penyempurnaan fitur-fitur sistem absensi yang digunakan nantinya dan memberikan solusi terhadap hambatan pendeteksian wajah, maka diperlukan analisa kebutuhan terhadap fitur apa yang harus dimiliki oleh sistem absensi, serta melakukan studi literatur untuk mendukung pengembangan dari *face recognition* itu sendiri.

Identifikasi yang direncanakan menggunakan metode *face recognition* tentunya memerlukan penelitian dan pengembangan algoritma agar sesuai dengan kebutuhan dan memiliki tingkat keamanan, serta akurasi sesuai dengan yang dibutuhkan, sehingga proses penelitian dan *development* algoritma *face recognition* harus dilakukan dalam penelitian ini. *Development* pada *face recognition* itu sendiri mempunyai 3 tahapan, tahapan pertama adalah mendeteksi wajah menggunakan metode *Multi-task Convolutuional Neural Network,* kemudian dilakukan proses *embeddings* dengan melakukan *pre-trained* CNN pada *FaceNet*, dan langkah terakhir adalah melakukan *classifier* menggunakan metode linear *Support Vector Machine* (SVM).

Untuk menjelaskan permasalahan yang ada, maka dirasa perlu untuk menggunakan suatu kerangka pemikiran untuk memudahkan pemahaman alur berpikir dalam penelitian yang dilakukan. Kerangka penelitian dapat dilihat alurnya pada gambar 3.1 berikut ini.

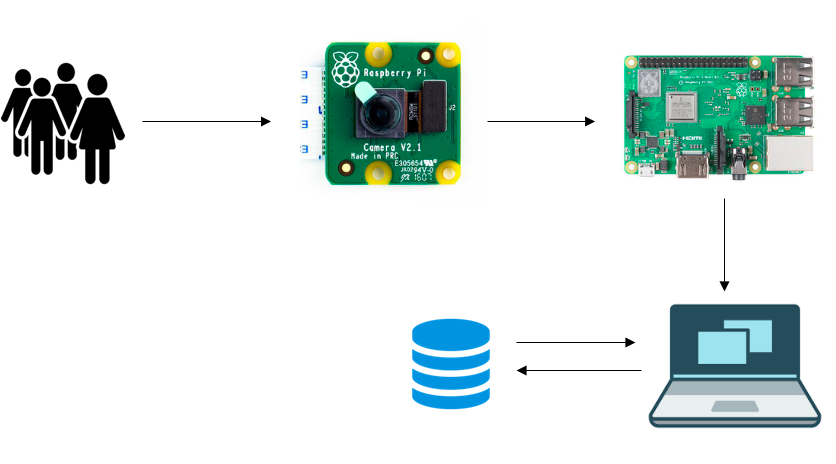


**Gambar 3.1 Kerangka Pikir**

Dari kerangka pikir yang telah digambarkan diatas, akan dijabarkan lebih detail mengenai proses *development* sistem absensi menggunakan *face recognition* ini pada sub bab perancangan sistem.

**3.2 Perancangan Sistem**

Sistem absensi yang akan dibangun menggunakan satu buah sensor kamera *Rapsberry Pi* V2 yang kemudian akan dihubungkan ke *Rapsberry Pi 3* B+ yang selanjutnya akan di koneksikan pada komputer untuk memproses hasil wajah tersebut dan memasukkannya sebagai data absensi. Ilustrasinya akan digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 3.2 Ilustrasi Sistem**

Cara kerjanya sistem absensi tersebut adalah sebagai berikut :

1. Wajah karyawan difoto dan dimasukkan ke dalam *database* wajah karyawan
2. Karyawan datang melalui pintu yang telah dipasang sensor kamera, kemudian sensor akan menangkap wajah, dan akan diproses melalui sistem untuk mencatat absensi

Kemudian proses *face detection* hingga *face classification* akan dilakukan menggunakan *library* pada *tensorflow* yang merupakan *computional framework* pada *machine learning*.



**Gambar 3.3 Perancangan Sistem Face Recognition**

Metode pendeteksian wajah ini menggunakan model *Multi-task Convolutional Neural Network* yang memiliki 3 *network* yang berbeda. Setiap wajah yang ditangkap, *network*  tersebut membentuk *image pyramid* yang menyalin gambar wajah menjadi beberapa ukuran.

Cara melatih model *Multi-task Convolutional Neural Network* tersebut dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pada P-Net, untuk setiap gambar berskala, kernel 12x12 menelusuri gambar, dan mencari wajah. Bentuknya seperti kotak yang perlahan-lahan bergerak melintasi gambar dan mencari wajah. Maka model akan memangkas setiap gambar sebelum proses *training* (menjadi 12x12 piksel untuk P-Net, 24x24 piksel untuk R-Net, dan 48x48 piksel untuk O-Net). Kemudian gambar tersebut diklasifikasikan sebagai positif atau negatif berdasarkan IoU (titik temu Union, yaitu memotong area antara gambar 12x12 dan kotak pembatas dibagi dengan total area gambar 12x12 dan *bounding box*), dan termasuk kategori terpisah untuk “bagian” wajah. Membuat kategori “bagian” wajah yang terpisah ini memungkinkan *network* mempelajari wajah yang sebagian tertutup. Dengan cara ini, bahkan memungkinkan jika setengah wajah berpaling, *network* masih dapat mengenali wajah.
2. Selain itu, untuk pelatihan R-Net dan O-Net akan digunakan *hard sample mining* yang berfungsi untuk mengurangi *false part* dan *negative sample*. Bahkan setelah training, P-Net tidak sempurna, model ini masih akan mengenali beberapa gambar tanpa wajah di dalamnya sebagai gambar positif (dengan wajah). Gambar-gambar ini dikenal sebagai *false positive.* Karena pekerjaan R-Net adalah untuk memperbaiki tepi kotak yang terikat dan mengurangi *false positive,* setelah melatih P-Net maka nilai *false positive* P-Net akan tetap diambil dan memasukkannya ke dalam R-Net *training*. Percobaan ini dapat membantu R-Net menargetkan kelemahan dari P-Net dan meningkatkan akurasi. Proses ini dikenal sebagai *hard simple mining*. Demikian pula, *hard simple mining* juga akan dilakukan pada O-Net *training*.

Selanjutnya, pada tahapan *face embeddings* menggunakan *FaceNet* akan dilakukan *training* pada *triplet los*s. *Triplet loss function* ini mengambil *face encoding* dari 3 gambar *anchor, positive*, dan *negative*. Kemudian *generate anchor, positive,* dan *negative* menggunakan *generator code* yang akan men-*generate* *triplets* secara acak. Lalu *training* pada *FaceNet* dapat dilakukan.

Pada *softmax* *multiclass* SVM *classifier*, terdapat permasalahan yang disebut dengan pendekatan *one-vs-rest.* Permasalahan ini dapat diselesaikan dengan melatih K *linear* secara terpisah, yang mana data didapatkan dari kelas lain yang berisi *negative case*. Yang mana denotasi hasil output dari k-th SVM adalah :

(3.1)

Prediksi kelasnya adalah :

(3.2)

Prediksi menggunakan SVM hampir sama dengan penerapan *softmax*. Namun, pada *softmax* parameter nya dihitung menggunakan *weight matrics* (w). *softmax* layer dapat meminimalisir *cross-entropy* (perbedaan antara dua distribusi probabilitas) atau memaksimalkan *log-likelihood* (meng-estimasi parameter).

**3.3 Pengambilan Data**

Pada penelitian ini akan dilakukan pengambilan data untuk pengujian sistem absensi, dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini :

Tabel 3.1 Pengambilan Data

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Jumlah Karyawan | Jumlah Pengujian | Jenis Kelamin | Kondisi Pencahayaan | Aksesoris Wajah |
| 1 | 5 kali | Wanita | Normal | Tidak ada |
| 1 | 5 kali | Pria | Normal | Berkacamata |
| 2-5 | 10 kali | Wanita | Normal | 1 karyawan menggunakan topi, 2 karyawan kondisi normal, 2 karyawan berkacamata |
| 2-5 | 10 kali | Pria | Normal | 1 karyawan menggunakan masker, 2 karyawan kondisi normal, 2 karyawan berkacamata |
| 2-5 | 10 kali | Pria dan wanita | Normal | 1 karyawan menggunakan masker, 2 karyawan kondisi normal, 2 karyawan berkacamata |
| 1 | 5 kali | Wanita | Agak gelap (beberapa lampu disekitar sensor sudah redup) | Menggunakan *softlens* |
| 1 | 5 kali | Pria | Agak gelap | Tidak ada |
| 2-5 | 10 kali | Wanita | Agak gelap | 1 karyawan berkacamata, 4 lainnya normal |
| 2-5 | 10 kali | Pria | Agak gelap | 1 karyawan menggunakan masker, 2 karyawan kondisi normal, 2 karyawan berkacamata |
| 2-5 | 10 kali | Pria dan wanita | Agak gelap | 1 karyawan menggunakan masker, 2 karyawan kondisi normal, 2 karyawan berkacamata |
| 1 | 5 kali | Wanita | Terang (kondisi pintu terbuka sehingga cahaya matahari masuk) | Menggunakan kacamata |
| 1 | 5 kali | Pria | Terang | Tidak ada |
| 2-5 | 10 kali | Wanita | Terang | 1 karyawan berkacamata, 4 lainnya normal |
| 2-5 | 10 kali | Pria | Terang | 1 karyawan menggunakan masker, 2 karyawan kondisi normal, 2 karyawan berkacamata |
| 2-5 | 10 kali | Pria dan wanita | Terang | 1 menggunakan masker, 2 kondisi normal, 2 karyawan berkacamata |

Dari hasil pengambilan data yang telah dilakukan, selanjutnya data yang telah di dapatkan akan dianalisa untuk melihat apakah metode yang penulis terapkan sudah memberikan akurasi dan kecepatan dalam pencatatan absensi menggunakan *face recognition*.

**3.4 Analisis Data**

Hasil dari uji coba sistem akan menghasilkan sejumlah data yang kemudian dapat dianalisis terkait keberhasilan dan keakuratan data tersebut sehingga hasil yang diinginkan dapat dikatakan sudah tercapai. Adapun skenario analisis data yang akan dilakukan pada sistem absensi adalah sebagai berikut :

1. Dari hasil pengambilan data, dilakukan pengecekan apakah model yang diusulkan dapat berjalan dengan baik atau tidak, dan juga dilakukan pengecekan apakah pendeteksi wajah telah memberikan hasil yang akurat terhadap *database* karyawan atau tidak
2. Tahap kedua adalah melakukan pengecekan terhadap tingkat akurasi pada kondisi pencahayaan agak gelap. Jika ternyata akurasi pada kondisi pencahayaan agak gelap dirasa masih memberikan nilai akurasi yang rendah, maka penulis akan melakukan proses untuk meningkatkan *brightness* pada wajah terlebih dahulu, kemudian di uji cobakan kembali
3. Tahap ketiga adalah melakukan pengecekan terhadap tingkat akurasi pada kondisi pencahayaan terang. Jika ternyata akurasi pada kondisi pencahayaan terang dirasa masih memberikan nilai akurasi yang rendah, maka penulis akan melakukan proses untuk menurunkan *brightness* pada wajah terlebih dahulu, kemudian di uji cobakan kembali
4. Tahap keempat adalah melakukan pengecekan terhadap benar atau tidaknya pendeteksian wajah pada wajah yang menggunakan aksesoris (kacamata, masker). Jika hasil yang di proses sudah benar, maka akan dicek tingkat akurasinya. Namun jika hasil identifikasi wajah masih salah, maka penulis akan melakukan proses penghapusan aksesoris pada wajah dengan *library* yang ada pada *phyton*, kemudian di uji cobakan kembali
5. Tahap terakhir adalah melakukan pengecekan apakah jenis kelamin mempengaruhi hasil dari pendeteksian wajah. Jika hal tersebut mempengaruhi tingkat akurasi, maka penulis akan melakukan proses klasifikasi terlebih dahulu pada jenis kelamin, kemudian di uji cobakan kembali

**3.5 Jadwal Penelitian**

Jadwal pengerjaan penelitian sesuai dengan alur penelitian pada gambar 3.1 diatas dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| No. | Kegiatan | Bulan | | | | | | | | | |
| 2019 | | | | | | |  |  | 2020 |
| 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 |
| 1 | Studi Literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | Pengumpulan data dengan observasi dan wawancara serta analisis data |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 | Analisis sistem yang dibutuhkan berdasarkan data dan studi literatur |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 | Analisis dan perancangan sistem |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 | *Coding* *and* *testing* |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 | Evaluasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 | Implementasi |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 | Kesimpulan dan saran |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |