

III.1 Kerangka Pikir

Untuk menjelaskan permasalahan yang ada, maka dirasa perlu untuk menggunakan suatu kerangka pemikiran untuk memudahkan pemahaman alur berpikir dalam penelitian yang dilakukan. Penelitian dimulai dengan perumusan masalah, dimana penulis melakukan suatu analisa terhadap sistem absensi yang ada untuk disimpulkan kelebihan dan kekurangan yang dimiliki, juga terhadap kemungkinan implementasinya menggunakan metode *face recognition* yang berkembang dengan pesat pada saat ini.

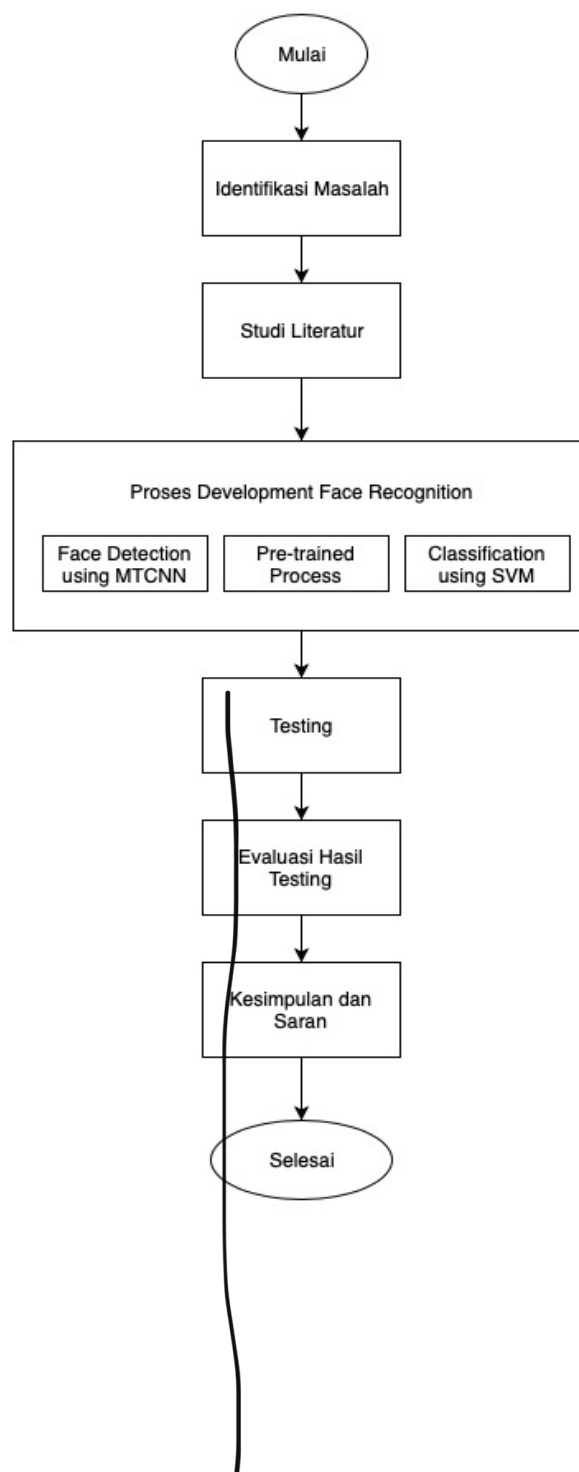
Untuk mengimplementasikan sistem absensi menggunakan *face recognition* serta untuk mendukung penyempurnaan fitur-fitur sistem absensi yang digunakan nantinya dan memberikan solusi terhadap hambatan pendeteksian wajah, maka diperlukan analisa kebutuhan terhadap fitur apa yang harus dimiliki oleh sistem 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 Convolutional 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).

Uji coba yang akan dilakukan menggunakan *dataset Labeled Faces in the Wild* (LFW) yang berisi 13.233 gambar dari 5.749 terdeteksi. Data hasil berbagai penelitian diatas kemudian dikumpulkan untuk dilakukan analisa dan dilanjutkan dengan pembuatan kesimpulan dari penelitian yang dilakukan sehingga dapat diketahui hasil dari penelitian tersebut.

Kerangka penelitian yang dijelaskan diatas dapat dilihat alurnya pada gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 Kerangka Pikir

III.2 Metode Analisis

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 loss*. *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 :

$$\alpha_k(x) = w^T \quad (3.1)$$

Prediksi kelasnya adalah :

$$\arg \max_k \alpha_k(X) \quad (3.2)$$

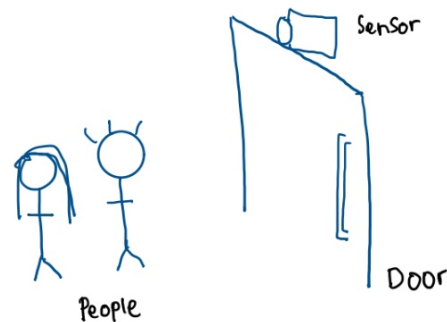
Prediksi menggunakan SVM hampir sama dengan penerapan *softmax*. Namun, pada *softmax* parameter nya dihitung menggunakan *weight matrices* (w). *softmax* layer dapat meminimalisir *cross-entropy* (perbedaan antara dua distribusi probabilitas) atau memaksimalkan *log-likelihood* (meng-estimasi parameter).

III.3 Perancangan Sistem

Sub.bab (2) → datanya.

Sistem absensi yang akan dibangun menggunakan satu buah sensor kamera *raspberry pi* yang akan diletakkan pada pintu masuk ketika karyawan datang.

Ilustrasinya akan digambarkan sebagai berikut

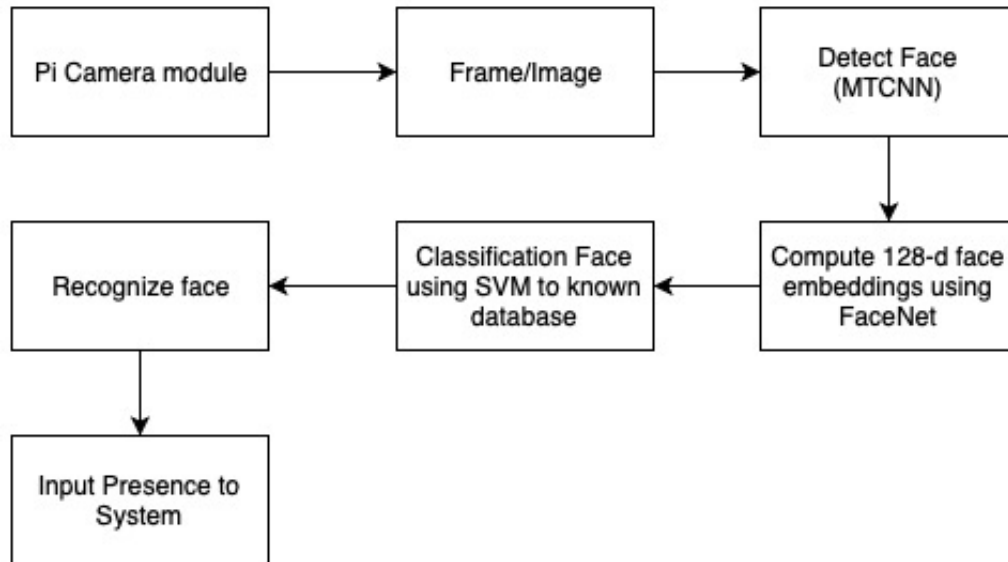


Gambar 3.2 Ilustrasi Sistem Absensi

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 dimana sensor akan menangkap wajah dan akan memasukkan kehadiran karyawan ke dalam sistem

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



Gambar 3.3 Perancangan Sistem Face Recognition

III.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 scenario analisis data yang akan dilakukan pada sistem absensi adalah sebagai berikut :

1. Setelah wajah tertangkap sensor, maka selanjutnya proses tersebut akan dilakukan oleh hasil dari *training* model yang sudah dilakukan
2. Tahap berikutnya dilakukan pengecekan apakah model yang diusulkan dapat berjalan dengan baik atau tidak, dan juga melakukan pengecekan terhadap kegagalan model terhadap kasus absensi

4	Analisis dan perancangan sistem										
5	Coding and testing										
6	Evaluasi										
7	Implementasi										
8	Kesimpulan dan saran										