

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 TEMPAT DAN WAKTU

Penelitian ini akan dilakukan di lingkungan Departemen Teknik Telekomunikasi dan Elektro, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Telkom Purwokerto. Penelitian ini dilaksanakan setelah seminar proposal disetujui, dijadwalkan untuk dimulai pada tanggal 10 Februari 2022 sampai dengan selesai.

3.2 *HARDWARE DAN SOFTWARE*

Pendukung Adapun hardware dan software pendukung yang digunakan dalam melakukan penelitian skripsi dan pengujian prototype sistem absensi dengan pengenalan wajah adalah sebagai berikut:

3.2.1 Hardware pendukung diantaranya :

Laptop dengan spesifikasi:

- a. Windows 10 Home 64-bit
- b. CPU Intel Core i7 – 8750H 2.20 GHz
- c. GPU NVIDIA GeForce GTX 1050 Ti 4GB GDDR5 (128-bit)
- d. RAM 16 GB DDR4 2666 MHz
- e. HDD 1 TB f. SSD 256 GB g. LCD Screen 15.6”

Kamera Logitech C922 Pro Stream Webcam dengan spesifikasi:

- a. Resolusi 1080p / 30 fps, 720p / 60fps
- b. Auto focus
- c. Lensa full HD Glass
- d. Field of view (sudut pandang) 78o
- e. Microphone stereo 36

3.2.1 Software Pendukung diantaranya :

- a. Bahasa pemrograman python versi 3.7 (64-bit)
- b. Anaconda3 versi 2019.10
- c. Jupyter Notebook versi 6.0.3
- d. Google Collab

3.3 PENGUMPULAN DATA (DATA GATHERING)

Pengumpulan data dilakukan melalui proses pengumpulan foto wajah pada *website Kaggle Dataset* dengan pose wajah acak ataupun pose bebas. Banyaknya sampel dataset adalah 853 datasets. Wajah-wajah tersebut akan masuk kedalam datasets sistem. Dataset yang digunakan merupakan kumpulan foto suatu kerumunan yang disertai dengan koordinat pixel posisi wajah dan berlabel “with_mask” dan “without_mask”.

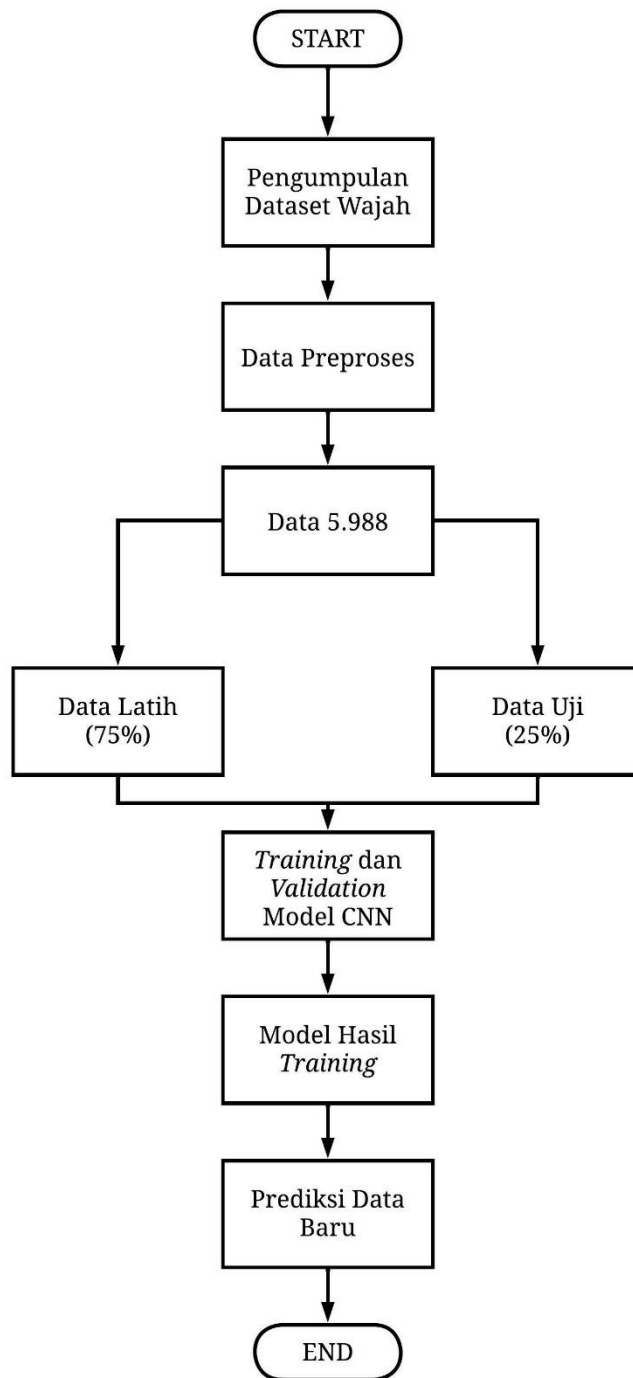
Dari sebanyak 853 data citra yang terkumpul nantinya akan dilakukan preproses berupa *cropping* gambar sesuai dengan pixel wajah yang terdeteksi, kemudian dilakukan penyetaraan ukuran data dan augmentation data agar menghasilkan data yang lebih banyak dan lebih bervariasi. Setelah preproses data dilakukan dari data citra sebanyak 853, jumlah data berkembang menjadi 5.988 data citra, sehingga data yang akan digunakan pada proses perancangan model klasifikasi adalah data yang sudah dipreproses yang berjumlah 5.988.

3.4 METODE PEMBAGIAN DATASET

Pada penelitian ini, penulis membagi dataset menjadi dua yaitu data *training* dan data *testing*. Untuk masing – masing data *training* dan data *testing* dibagi menjadi 75% : 25%. Sehingga dari keseluruhan data citra berupa *crop* wajah akan terbagi sebanyak 75% atau 4.792 dari keseluruhan data sebagai data latih dan sisanya menjadi data uji sebanyak 1.196 data citra dimana pembagian data dilakukan secara acak.

3.5 PROSEDUR PERANCANGAN SISTEM

Untuk mengetahui lebih jelas mengenai prosedur perancangan sistem dari skripsi ini, maka akan digambarkan melalui sebuah diagram alir (flowchart). Gambar diagram alir (flowchart) dari penelitian yang akan dilakukan, ditunjukkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

Adapun dalam perancangan sistem pada penelitian ini, yang digambarkan melalui diagram alir (flowchart) pada gambar 3.1 diatas dapat diuraikan melalui tiga tahapan berikut ini :

3.5.1 Tahap persiapan

- a. Persiapan hardware
 - i. Laptop
 - ii. Kamera webcam

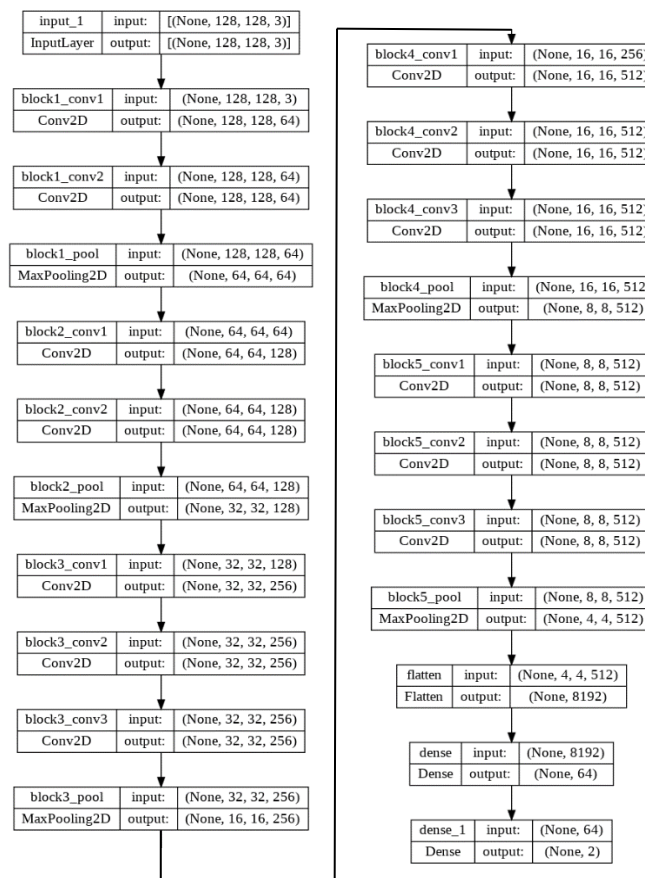
- b. Persiapan software
 - i. Bahasa pemrograman python
 - ii. Jupyter Notebook
 - iii. Library OpenCV,
 - iv. tensorflow dan library pendukung lainnya
 - v. Visual Studio dan Cuda untuk training dengan GPU
 - vi. Google Colab

- c. Persiapan data
 - i. Data awal berjumlah 853 dengan kelas “with_mask” dan “without_mask” masih tergabung di setiap data citra.
 - ii. Semua data dilakukan preproses (*cropping, augmentation, resizing*) untuk mendapatkan data yang lebih banyak dan lebih bervariasi sehingga data bertambah menjadi sebanyak 5.988. Dan preproses data digunakan juga untuk memisahkan kelas “with_mask” dan “without_mask” pada data citra.
 - iii. Dibagi menjadi 75% atau berjumlah 4.792 untuk data latih dan 25% atau berjumlah 1.196 untuk data test dari total dataset yang sudah preproses.

3.5.2 Tahap Perancangan

a. Perancangan Arsitektur Model

Pada subbab ini akan dijelaskan arsitektur model klasifikasi data berdasarkan rancangan model CNN, menggunakan skenario pembagian dataset adalah 75% data latih dan 25% data uji. Perancangan model CNN pada penelitian ini menggunakan teknik *transfer learning* yaitu mengadaptasi model CNN yang sudah ada dan disediakan oleh library *tensorflow*, yang mana arsitektur model yang digunakan adalah arsitektur model VGG16 sebagaimana yang sudah dijelaskan pada subbab 2.4.4. Namun teknik *transfer learning* sebenarnya hanya mengambil layer *Convolution* saja, sehingga masih diperlukan proses mengubah layer terakhir yaitu *Fully Connected Layer* atau layer *Neural Network* nya. Maka dari itu arsitektur keseluruhan yang digunakan pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Rancangan Arsitektur Model Penelitian

Perancangan arsitektur diawali dengan masukan data citra dengan format “.JPEG”. Data masukan akan melalui proses preprocessing yaitu *crop*, *resize* dan augmentasi yang kemudian akan dilanjutkan dengan proses training pada model CNN dengan algoritma Transfer Learning VGG16. Pada proses training, data citra dengan ukuran 128 x 128 akan masuk ke Input Layer dari arsitektur VGG16. Di dalam arsitektur akan melalui proses konvolusi dan pooling gambar. Hasil keluaran konvolusi dan pooling akan diteruskan ke Fully Connected Layer dengan layer pertama adalah “Flatten” sebagai pengubah multidimensional array menjadi vektor supaya bisa dilakukan proses training. Keluaran layer “Flatten” akan menjadi masukan untuk Hidden Layer 1 dengan jumlah neuron 64 dan fungsi aktivasi yang digunakan adalah “Relu”. kemudian, dilanjutkan menuju Hidden Layer 2 dengan jumlah neuron 64 dan fungsi aktivasi yang digunakan yaitu “Relu”. Proses terakhir adalah Output Layer dengan jumlah neuron sesuai kelas yang ditargetkan yaitu 2 neuron menggunakan fungsi aktivasi “Relu”.

b. Training data

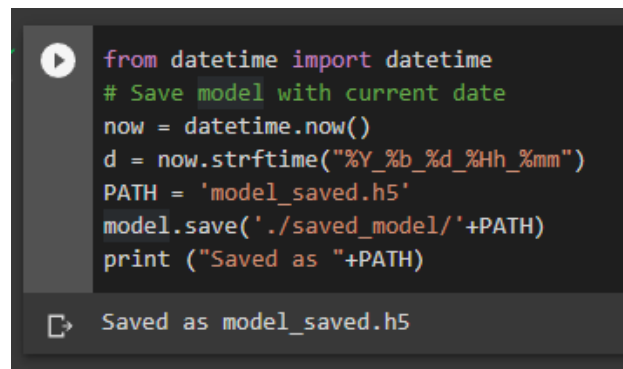
Training data dilakukan untuk melatih model arsitektur dari CNN yang didalamnya terdapat dataset wajah agar dapat memahami informasi pada data tersebut. Dan di proses training data inilah mesin atau komputer akan mempelajari pola dan mengekstraksi dataset wajah yang ada berdasarkan model arsitektur CNN yang telah dibuat.

Jika data train mampu mempelajari dan mengeneralisir data dengan baik, maka kemungkinan data train akan bisa juga mempelajari dan mengeneralisir data baru yakni data test. Tetapi jika Jika data train tidak mampu mempelajari dan mengeneralisir data dengan baik, tentunya data train tidak akan bisa mempelajari dan mengeneralisir data baru (data test), dimana kondisi ini yang akan menyebabkan underfitting, underfitting yaitu nilai training accuracy dan validation accuracy yang rendah serta nilai training loss dan validation loss yang cenderung tinggi.

Kemudian peneliti memilih model *deep learning* yang paling sesuai untuk pembuatan face recognition, dimana model yang dipilih yaitu CNN (Convolutional Neural Network), maka dari itu, peneliti akan menggunakan model CNN dengan arsitektur VGG16 yang berarti menggunakan teknik *Transfer Learning* dengan arsitektur sebagaimana yang digambarkan pada subbab 2.4.4.

c. Model hasil training

Model hasil training ini merupakan model yang akan digunakan untuk prediksi maupun pengujian sistem dengan program yang terpisah. Model ini berekstensi (.h5) dimana di dalam model ini terdapat weight (bobot), label semua kelas dan arsitektur deep learning model CNN secara keseluruhan.



```
from datetime import datetime
# Save model with current date
now = datetime.now()
d = now.strftime("%Y_%b_%d_%Hh_%mm")
PATH = 'model_saved.h5'
model.save('./saved_model/'+PATH)
print ("Saved as "+PATH)
```

Saved as model_saved.h5

Gambar 3.3 Source Code Save Model.

d. Model Evaluasi

Teknik evaluasi yang digunakan adalah menggunakan metode *Classification Metrics* sebagaimana yang sudah dibahas pada subbab 2.7. Pada metode tersebut terdapat *confusion matrix* sebagai bahan evaluasi model, sehingga bentuk *confusion matrix* yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah.

true label	with_mask	TP	TN
	without_mask	FP	FN
		with_mask	without_mask
		predicted label	

Gambar 3.4 *Confusion Matrix* Penelitian

Gambar di atas merupakan rancangan *confusion matrix* yang akan digunakan pada penelitian ini. Gambar tersebut memuat informasi jumlah *true label* dan *predicted label* dengan kelas “with_mask” maupun “without_mask”. Jumlah tersebut akan diwakilkan dengan nilai *True Positive* (TP), *True Negative* (TN), *False Positif* (FP), *False Negative* (FN).

3.6 TAHAP PENGUJIAN

Tahap pengujian berarti tahap dimana sistem yang telah dirancang dan menghasilkan model hasil training akan diuji kemampuannya dengan tujuan untuk mengetahui apakah sistem dapat bekerja atau berfungsi dengan baik sebagaimana yang diinginkan. Pada penelitian ini, tahap pengujian terdiri dari :

3.6.1 Pengujian Deteksi Subjek Tidak Bermasker

Pada skenario pengujian ini peneliti akan menggunakan sampel data citra yang diambil dari webcam secara *real time* pada subjek wajah manusia yang tidak bermasker dengan pengambilan gambar berjarak 1 sampai 2 meter antara kamera dengan subjek yang akan diambil data citra. Skenario ini akan dibagi dua yaitu :

- a. Pengujian deteksi pada citra dengan subjek wajah tidak bermasker

Pengujian ini dilakukan dengan cara memprediksi subjek yang tidak menggunakan masker dan diambil sebanyak 5 sampel pada subjek yang sama.

- b. Pengujian terhadap subjek wajah tidak bermasker yang berbeda
Sedangkan pengujian ini peneliti mengambil 3 sampel pada masing-masing subjek yang berbeda dengan pengujian sebelumnya.

3.6.2 Pengujian Deteksi Subjek Bermasker

Pengujian ini dilakukan dengan mengambil sampel data citra menggunakan webcam secara *real time* untuk wajah yang bermasker dengan jarak antara subjek dan kamera adalah 1 sampai 2 meter. Pada skenario ini akan dibagi 3 sub pengujian antara lain :

- a. Pengujian deteksi pada data citra dengan subjek wajah bermasker
Pada skenario ini pengujian dilakukan terhadap 1 subjek yang diambil 5 sampel untuk diprediksi oleh sistem deteksi masker.
- b. Pengujian terhadap subjek wajah yang bermasker dengan variasi warna
Skenario pengujian ini dilakukan dengan cara mengambil 5 sampel dengan masing-masing sampel merupakan data citra yang terdapat subjek dengan penggunaan masker yang berbeda warna.
- c. Pengujian terhadap subjek wajah bermasker yang berbeda
Sedangkan skenario ini dilakukan dengan cara mengambil 3 sampel pada 2 subjek yang berbeda dengan subjek sebelumnya, dimana tiap data citra merupakan subjek yang menggunakan masker dan 3 sampel untuk tiap subjek menggunakan masker yang bervariasi warna.

3.6.3 Pengujian Ketahanan Sistem dalam Bekerja

Sedangkan skenario berikutnya adalah pengujian ketahanan sistem adalah peneliti menguji seberapa baik sistem yang dioperasikan pada perangkat laptop yang digunakan untuk penelitian apabila sistem dioperasikan selama 12 jam dalam waktu 7 hari. Melalui pengujian ini, peneliti ingin membuktikan apakah sistem masih mampu mendeteksi dan memprediksi penggunaan masker pada data citra yang ditangkap menggunakan webcam secara *real time* meskipun dinyalakan secara kontinyu. Dan juga dengan pengujian ini, peneliti ingin membuktikan apakah sistem masih mampu memprediksi data citra dengan akurasi yang baik dan konstan.