

BAB III

METODE PENELITIAN

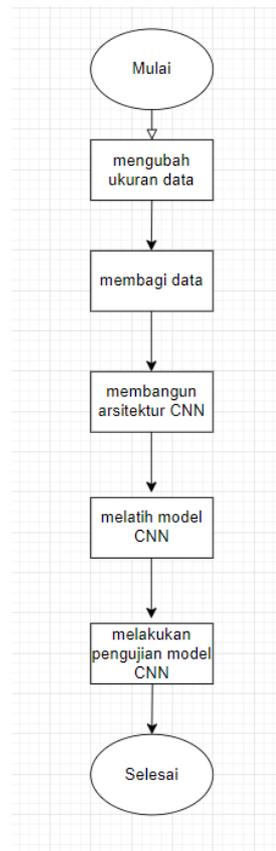
3.1 Perancangan secara cepat

Suatu system dapat berjalan dengan baik, dengan itu maka diperlukanya suatu kebutuhan dari pembuatanya yang diantara lain adalah perangkat lunak (*software*), maupun perangkat keras (*hardware*).

1. Perangkat Lunak (*software*)
 - a. System operasi Microsoft windows 10
 - b. Visual studio code
 - c. Anaconda navigator
2. Perangkat Keras (*hardware*)
 - a. Laptop
 - b. RAM 8GB
 - c. Procecor AMD RYZEN 5 5600H
 - d. NVIDIA GTX 1650

3.2 Perancangan penelitian

Perancangan penelitan ini menjelaskan alur program pada penelitian ini. Alur tersebut akan digambarkan dengan alur *flowchart*. Gambar 3.1 merupakan gambar *flowchart* untuk perancangan penelitian.



Gambar 3.1 *Flowchart* perancangan penelitian

Proses *resizing* dan pemisahan data masuk dalam kategori *pre-processing*, sementara pembangunan arsitektur model hingga pengujian model merupakan bagian dari proses pada metode CNN..

3.2.1 Mengubah ukuran data

Ukuran data pada dataset KDEF awalnya adalah 256x256 piksel. Namun, penelitian ini menggunakan dataset dengan ukuran 48x48 piksel. Oleh karena itu, perlu dilakukan penyesuaian ukuran agar dataset dapat digunakan. Sementara itu, dataset CK+ dan FER sudah memiliki ukuran awal 48x48 piksel, sehingga tidak memerlukan penyesuaian ukuran. Proses penyesuaian ukuran dilakukan dengan mengurangi piksel tanpa melakukan pemotongan citra.

3.2.2 Membagi data

Langkah pertama dalam pembagian data adalah menyamakan jumlah dataset untuk setiap kelas emosi dari gabungan tiga dataset yang digunakan. Setelah menjadikan jumlah kelas setara, dilakukan pembagian dataset dengan rasio 80% sebagai data latih, 10% sebagai data uji, dan 10% sebagai data validasi. Data latih akan digunakan untuk melatih model, data uji untuk menguji model yang telah dilatih, dan data validasi akan digunakan dalam proses pelatihan. Jumlah dataset awal dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Table 3.1 Dataset awal

<i>Dataset</i>	Emosi							Total
	<i>Neutral</i>	<i>Angry</i>	<i>Disgust</i>	<i>Fear</i>	<i>Happy</i>	<i>Sad</i>	<i>Surprise</i>	
KDEF	70	70	70	70	70	70	70	490
FER2013	6193	4953	547	5121	8989	6077	4002	35882
CK+	54	135	177	75	207	84	249	981
Total	6317	5158	794	5266	9266	6231	4321	37353

Dan table 3.2 menunjukkan jumlah data setelah dibagi dan disamakan jumlahnya,

Tabel 3.2 Dataset yang akan digunakan

Dataset	Emosi							Total
	Neutral	Angry	Disgust	Fear	Happy	Sad	Surprise	
KDEF	70	70	70	70	70	70	70	490
FER2013	581	561	547	581	537	578	523	3908
CK+	18	45	59	25	69	28	83	327
Total	676	676	676	676	676	676	676	4732

Berikut alur untuk menyamakan :

- i. Mengeleminasi data CK+ yang terdapat duplikasi pada masing-masing kelas dari satu objek yang sama.
- ii. Mengambil seluruh kelas paling kecil dari dataset FER yaitu kelas *fear*, karena pada dataset ini dataset jumlah masing-masing kelas tidak seimbang dan perbedaannya tinggi
- iii. Mengambil seluruh dataset pada KDEF karena jumlah dataset masing-masing kelas sudah sama dan tidak ada duplikasi
- iv. Menjumlahkan ketiga dataset yang ada di kelas *fear* dan mendapatkan jumlah akhir 676 data untuk satu kelas.
- v. Menyamakan seluruh kelas dataset dengan jumlah 676 citra kemudian mengurangi total *dataset* gabungan dari CK+ dan KDEF untuk mengambil jumlah pada *dataset* FER.

Setelah dataset memiliki jumlah yang sama kemudian dibagi lagi menjadi data latih, data uji dan data validasi. Tabel 3.3 menunjukkan jumlah hasil pembagiannya.

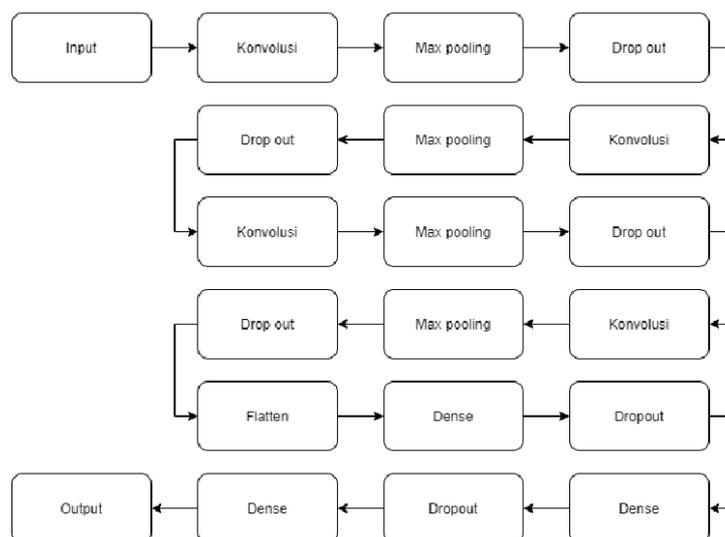
Tabel 3.3 Pembagian dataset

Kategori	Dataset			Jumlah data
	FER2013	KDEF	CK+	
Data latih	3132	392	263	3787
Data validasi	391	49	33	473
Data uji	392	49	33	474
Total	3915	490	329	4734

3.2.3 Membangun arsitektur model

Struktur yang akan dikembangkan terdiri dari beberapa lapisan, yang dapat diamati dalam Gambar 3.2. Terdapat lapisan konvolusi dan lapisan *fully connected* dalam arsitektur ini. Lapisan *konvolusi* melibatkan fungsi aktivasi *ReLU*, *Max pooling*, *Batch normalization*, dan *Dropout*. Sementara

itu, lapisan *fully connected* mencakup *flatten*, *Dense*, *Batch normalization*, dan *Softmax*.



Gambar 3.2 Arsitektur CNN

Layer pertama pada arsitektur ini merupakan lapisan *konvolusi* dengan 64 filter dan *kernel* berukuran 3x3. Pada lapisan ini, terdapat aktivasi *ReLU*, *Max pooling*, *batch normalization*, dan *dropout*. Lapisan kedua hingga keempat hampir identik dengan lapisan pertama, namun memiliki sedikit perbedaan. Pada lapisan kedua, terdapat 128 filter dengan ukuran kernel 5x5, sedangkan pada lapisan ketiga dan keempat, terdapat 512 filter dengan ukuran kernel 3x3. Setelah lapisan keempat, diakhiri dengan operasi *Flatten*.

Lapisan berikutnya terdapat lapisan *fully connected* sebanyak 2 lapisan. Lapisan *fully connected* terdapat *Dense*. Kemudian *Batch normalization*, aktivasi *ReLU*, dan juga *Dropout* terakhir menggunakan fungsi aktivasi *softmax* untuk menentukan hasil dari deteksi ekspresi.

3.2.4 Melatih model

Setelah terbentuknya arsitektur kemudian dilakukan pelatihan model. Pelatihan model dijalankan dengan beberapa skenario untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Pelatihan dengan optimasi yang berbeda-beda yaitu,

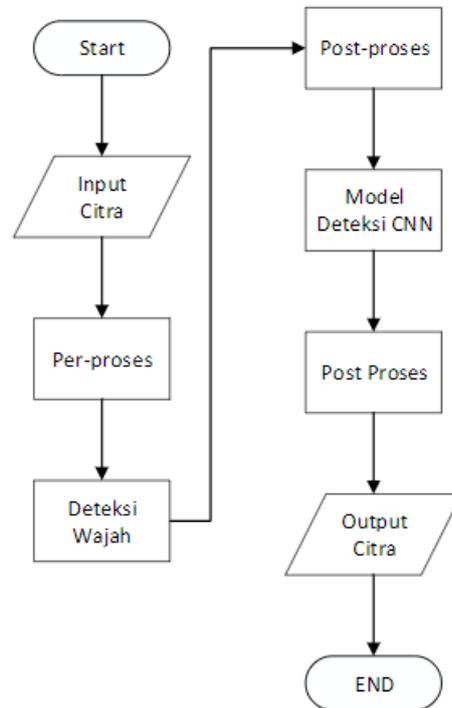
Adam, RMS, dan SGD dengan epoch 200. Setelah mendapatkan hasil dengan optimasi terbaik kemudian dilakukan dengan perbedaan *epoch* dalam melakukan pelatihan.

3.2.5 Melakukan pengujian model

Pengujian dilakukan terhadap model yang sudah ditentukan dan dilakukan pelatihan sebelumnya. Pengujian dilakukan dengan *dataset* FER, CK +KDEF, dan gabungan dari ketiga *dataset*. Hasil dari pengujianya adalah *akurasi*, *presisi*, dan *recall*.

3.3 Proses Deteksi

Proses deteksi menggunakan *feed forward* dengan input data pada model yang telah dioptimalkan tergambar dalam *flowchart* pada Gambar 3.1 Proses ini terbagi menjadi dua tahap, yaitu proses deteksi wajah dan proses deteksi emosi. Pada tahap deteksi wajah, metode *haar cascade classifier* digunakan untuk menentukan lokasi wajah pada data yang akan dianalisis untuk emosi. Hasil dari deteksi ini kemudian diidentifikasi menggunakan output berupa label emosi yang telah diputuskan oleh sistem.



Gambar 3.3 flowchart proses deteksi

Analisa nilai akurasi, presisi dan *recall*, dilakukan menggunakan metode iterasi data dengan 3.589 jumlah data citra asing yang belum dipakai pada proses *training* dan terbagi dalam 7 variasi emosi. Hasil deteksi pada setiap iterasinya akan dimasukkan pada sebuah table *Confussion matrix* untuk selanjutnya dihitung nilai akurasi, presisi dan *recall*.

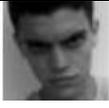
3.4 Data

Penelitian ini memanfaatkan data citra emosi yang telah ada sebelumnya, yang diperoleh dari situs Kaggle. Data tersebut berlabel dengan berbagai ekspresi yang akan digunakan dalam pembangunan model penelitian ini. Ekspresi yang tercakup dalam penelitian ini melibatkan marah, sedih, senang, biasa (natural), jijik, takut, dan terkejut. Data pelatihan akan digunakan selama tahap pelatihan untuk membentuk model, sementara data uji akan digunakan untuk mengevaluasi akurasi model yang telah dibuat. Sumber dataset citra emosi yang digunakan dalam

penelitian ini mencakup *Facial Expression Recognition 2013 (FER2013)*, *Cohn-Kanade Dataset (CK+)*, dan *Karolinska Directed Emotional Faces (KDEF)*.

Data FER2013 merupakan dataset yang dipakai dalam suatu kompetisi di Kaggle yang dikenal sebagai "*Challenge in Representation Learning: Facial Expression Recognition Challenge*" (Carrier & Courville, 2013). Pierre-Luc Carrier dan Aaron Couville menyiapkan data yang digunakan dalam kompetisi ini. Dataset FER2013 sudah terbagi menjadi data pelatihan dan data uji dengan rasio 80% dan 20%. Data pelatihan berjumlah 28.709 citra, sementara data uji memiliki 7.178 citra. Pada FER2013, jumlah citra untuk setiap jenis emosi berbeda. Emosi senang memiliki citra terbanyak, yaitu 8.989, sedangkan emosi jijik memiliki citra terendah, yaitu 547. Ukuran citra tersebut adalah 48 x 48 piksel. Citra emosi tersebut berwarna *greyscale*, atau hanya berwarna abu-abu dan putih. Data FER2013 mencakup jenis kelamin laki-laki dan perempuan, tetapi informasi mengenai jumlah masing-masing jenis kelamin tidak diberikan. Informasi mengenai ras juga tidak disediakan oleh pembuat dataset ini. Umur individu pada data ini tidak diketahui, namun kita dapat melihat variasi dari bayi hingga lanjut usia. Tabel 3.4 menunjukkan contoh citra dari dataset FER2013.

Tabel 3.4 Contoh dataset FER 2013

Emosi	Contoh citra				
Neutral					
Angry					
Disgust					
Fear					

Happy					
Sad					
Surprise					

Data CK+ berisikan citra emosi yang diambil dari 210 objek dengan rentang usia dari 18 hingga 50 tahun. Data tersebut memiliki perbandingan laki-laki 31% dan perempuan 69%. Ras yang terdapat pada CK+ berjumlah, 81% *Euro-American*, 13% *Afro-American*, dan 6% golongan lain. Data CK+ berjumlah 981 citra dengan jumlah masing-masing kelas yang berbeda-beda. Data dengan jumlah paling sedikit terdapat pada kelas netral dengan jumlah 54 citra dan paling banyak terdapat pada kelas *surprise* dengan jumlah 249 citra. Data CK+ berwarna *greyscale* dengan ukuran 48 x 48 pixels. Tabel 3.5 menunjukkan contoh dari dataset CK+.

Tabel 3.5 Contoh dataset CK+

Emosi	Contoh citra				
Neutral					
Angry					
Disgust					
Fear					
Happy					

Sad					
Surprise					

Dataset KDEF berisikan 490 citra emosi dengan jumlah masing-masing kelas rata dengan jumlah 70 citra. Dataset ini diambil dari 35 orang laki-laki dan 35 orang perempuan dengan rentang usia 20 hingga 30 tahun. Dataset KDEF berwarna *grayscale* dan memiliki ukuran 256 x 256 pixels. Tabel 3.3 menunjukkan contoh citra dari dataset KDEF.

Tabel 3.6 Contoh dataset KDEF

Emosi	Contoh citra				
Neutral					
Angry					
Disgust					
Fear					
Happy					
Sad					
Surprise				