

DETEKSI EKSPRESI WAJAH MENGGUNAKAN METODE CNN

Dimas Setiyadi

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Jl. Semolowaru No.45, Menur Pumpungan,
Kec. Sukolilo, Kota SBY, Jawa Timur 60118, +62-31-5931800, humas@untag-sby.ac.id.

Abstract

This research has the theme of face recognition, which is about a system that can detect human expressions. The primary purpose of this research is to detect a person's expression through the face. The method used is the CNN method. Briefly, the study started by collecting datasets obtained from teenagers aged 20 to 25 years, 30 people with additional datasets obtained from the internet. The facial datasets taken include angry, happy, sad, surprised, and neutral emotions. Then the extraction process can be carried out, which will later be trained and tested to classify the type of emotion. After that, a haar cascade frontal face will be given, provided by Open CV and functions to classify faces and non-faces. There are four stages of testing, namely in normal conditions, expression test, given an object that blocks the face, and set the light intensity. The results of this research are the system can detect the expression expressed using a model that produces a training accuracy of 0.7486; train loss 0.6540; validation accuracy 0.7053 and validation loss 0.7966 and expression detection accuracy of 73.33%, in the form of hats 60%, clear glasses 40% and sunglasses 46.67%, and the accuracy value obtained with the object given the challenge is bright light intensity is 70%, dim is 50%, and dark is 43.33%.

Keywords: Face Recognition, Emotion, Expression, Haarcascade, Convolutional Neural Network

Abstrak

Penelitian kali ini bertemakan face recognition, yaitu tentang sebuah sistem yang mampu mendeteksi ekspresi manusia. Tujuan utama dari penelitian ini adalah agar dapat mendeteksi ekspresi seseorang melalui wajah. Metode yang digunakan adalah metode CNN. Secara singkat, penelitian dimulai dari pengambilan dataset yang di dapat dari remaja berumur 20 hingga 25 tahun sejumlah 30 orang dengan tambahan dataset yang didapat dari internet. Dataset wajah yang diambil meliputi emosi marah, senang, sedih, terkejut, dan netral. Lalu dapat dilakukan proses ekstraksi yang nantinya akan di training serta testing untuk diklasifikasikan jenis emosinya. Setelah itu akan diberikan sebuah haarcascade frontal face yang disediakan oleh Open CV serta berfungsi untuk mengklasifikasi wajah dan bukan wajah. Ada empat tahap pengujian, yaitu pada keadaan normal, uji ekspresi, diberi objek yang menghalangi wajah dan pengaturan intensitas cahaya. Hasil dari penelitian ini adalah sistem dapat mendeteksi ekspresi yang diutarakan menggunakan model yang menghasilkan train accuracy 0,7486; train loss 0,6540; validation accuracy 0,7053 dan validation loss 0,7966 dan akurasi deteksi ekspresi sebesar 73,33%, berupa topi sebesar 60%, kacamata bening 40% dan kacamata hitam 46,67%, dan nilai akurasi yang didapatkan dengan objek yang diberikan tantangan berupa intensitas cahaya terang 70%, redup sebesar 50%, dan gelap sebesar 43,33%.

Kata Kunci: Face Recognition, Emosi, Ekspresi, Haarcascade, Convolutional Neural Network

1. PENDAHULUAN

Emosi adalah sesuatu yang dirasakan oleh setiap manusia dalam dirinya dan lebih sering diutarakan menggunakan ekspresi. Ekspresi yang disampaikan bisa melalui raut wajah, intonasi suara, pergerakan tubuh dan hal lainnya. (Septian, Saputra, and Sambasri 2019) Manusia lebih sering menonjolkan emosinya melalui ekspresi pada wajah [1]. Hal itu terjadi ketika wajah menggerakkan otot-ototnya yang diakibatkan oleh signal yang dikirim dari otak sehingga menghasilkan suatu ekspresi. Ekspresi yang diluapkan pada wajah merupakan salah satu bentuk komunikasi berjenis non-verbal serta alat bersosialisasi secara langsung terhadap lawan bicara maupun objek lainnya. Hal tersebut karena ekspresi wajah mampu mengungkapkan pikiran pada otak yang sedang melintas. Sebagai contoh, jika seseorang tersenyum menunjukkan sebuah keramahan, sedangkan mengangkat alis memperlihatkan ekspresi kagum, mengerutkan dahi menunjukkan rasa takut serta gelisah.

Belakangan ini penelitian mengenai face recognition (deteksi wajah) sudah sering dilakukan. Hal tersebut dilakukan tentunya untuk mendapatkan sebuah hasil yang nantinya bisa dimanfaatkan di kemudian hari. Manfaat itu diantaranya adalah digunakan untuk sistem keamanan, absensi, e-ticket hingga di bidang kedokteran. Salah satu manfaat dilakukannya penelitian tentang deteksi wajah dalam bidang kedokteran yaitu deteksi ekspresi pada wajah manusia. Hal tersebut dilakukan agar dapat mengenali emosi yang diutarakan melalui ekspresi wajah manusia. Untuk melakukan hal tersebut banyak sekali metode yang dipakai. Metode tersebut biasanya melakukan pendekatan menggunakan unsupervised learning. Salah satu metode yang mampu menggunakan pendekatan unsupervised learning adalah Convolutional Neural Network (CNN).

Penelitian tentang deteksi ekspresi sebelumnya pernah dilakukan oleh Septian, Saputra dan Sambasri [1] menghasilkan aplikasi yang mampu mendeteksi emosi

seseorang melalui ekspresi wajah. Penelitian tersebut menggunakan sebuah model yang *parameter*nya mempunyai optimal batch 32 serta epoch 100 disertai dropout sebanyak 0,6. Model tersebut berhasil mendapatkan train akurasi sebesar 61,15%; validation akurasi 64,54% sedangkan untuk train loss 4,29% dan validasi loss 3,96%. Serta penelitian tentang deteksi emosi juga pernah dikerjakan oleh Achmad, Wihandika dan Dewi [2] menggunakan metode CNN serta dilengkapi dengan library Keras. Penelitian tersebut juga menghasilkan aplikasi yang dapat mengklasifikasikan emosi berdasarkan ciri wajah. Sedangkan penelitian mengenai deteksi wajah yang memakai masker [3] menghasilkan aplikasi yang dapat mendeteksi seseorang sedang atau tidak memakai masker. Selain itu masih banyak penelitian yang berkaitan dengan deteksi emosi dan masker pada wajah. Seringnya penelitian yang dilakukan menggunakan metode CNN, karena metode tersebut dirasa lebih baik dari metode lainnya. Selain itu metode tersebut juga mampu mengolah data dengan inputan berupa gambar, menentukan sebuah objek pada gambar. Hal tersebut dapat digunakan sebuah mesin untuk belajar mengenali gambar, dan membedakan antara gambar satu dengan yang lainnya.

Dikutip dari penelitian Achmad, Wihandika dan Dewi [2] CNN merupakan salah satu metode dari sekian banyak deep learning yang dapat mengklasifikasikan suatu jenis gambar sehingga CNN termasuk salah satu metode deep learning. metode ini menggunakan layer konvolusi untuk mengonvolusi suatu input menggunakan filter. CNN mampu mempelajari fitur menggunakan pendekatan unsupervised, yaitu pendekatan yang tidak menggunakan data latih untuk melakukan prediksi dan klasifikasi. Tujuan pendekatan tersebut adalah untuk mengelompokkan objek yang hampir sama dalam suatu area. CNN tidak membutuhkan fitur yang sebelumnya sudah ditentukan. CNN memiliki dua tahapan utama. Yang pertama adalah feature learning. Pada tahap feature learning terdiri dari convolution layer, ReLU (fungsi aktivasi) dan pooling layer. Sedangkan

untuk tahap kedua ada classification yang didalamnya terdapat tahap flatten, fully-connected layer, dan prediksi.

Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah aplikasi yang mampu mendeteksi ekspresi seseorang yang diutarakan melalui ekspresi wajahnya dengan metode CNN. Sistem yang dibuat akan mengklasifikasikan emosi meliputi marah, senang, sedih, terkejut, dan netral. Diharapkan nantinya juga hasil penelitian ini mampu digunakan dalam kegiatan sehari-hari khususnya pada bidang kesehatan. Karena, emosi digunakan untuk sebuah observasi status mental yang biasanya dilakukan pada wawancara kejiwaan. Dan bisa juga diimplementasikan dalam robot yang membantu konseling anak.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Bahan dan Perangkat Penelitian

Dataset ekspresi wajah didapat menggunakan kamera belakang sebuah smartphone, Adapun perangkat lain yang membantu dalam penelitian kali ini baik hardware maupun software diantaranya adalah

1. Smartphone POCO X3 NFC dengan spesifikasi kamera belakang 64 MP, processor Snapdragon 732G, 8GB RAM dan 128GB penyimpanan.
2. Laptop Lenovo Ideapad 310 dengan spesifikasi processor I5 gen 7, NVIDIA GeForce 920MX, 8GB RAM, SSD, 1240GB penyimpanan, dan Windows 10 sebagai OS-nya.
3. USB TYPE C yang berguna untuk menghubungkan Smartphone dengan laptop.

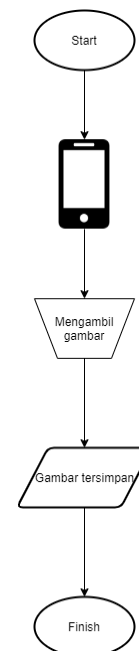
Software yang nantinya akan digunakan sebagai penunjang penelitian adalah

1. Jupyter Notebook digunakan sebagai editor kode yang membantu penelitian kali ini. Bahasa yang digunakan adalah python dengan library Open CV. Library tersebut

membantu jalannya proses penelitian karena memiliki package-package yang dibutuhkan.

2.2. Objek Penelitian

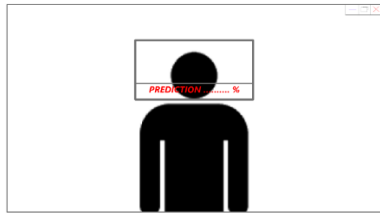
Objek Penelitian yang digunakan untuk penelitian kali ini adalah remaja berumur 20 - 25 tahun yang berjumlah 30 orang. Nantinya objek penelitian akan diambil sample data dari wajah melalui kamera belakang sebuah smartphone. Objek akan meragakan ekspresi pada wajah menggunakan ekspresi yang meliputi marah, senang, sedih, terkejut, dan netral. Nantinya setiap kali mengambil data akan dilakukan dengan 5 kalipengambilan gambar setiap ekspresi yang di deteksi. Kemudian, setelah pengambilan gambar telah selesai dilakukan maka gambar tersebut akan dimasukkan ke dalam sebuah folder train dan test. Hal tersebutlah yang membuat CNN akan melatih algoritmanya. Untuk diagram yang menjelaskan cara mendapatkan datasetnya adalah sebagai berikut



Gambar 1 Flowchart Pengumpulan Dataset

2.3. User Interface

Sebuah penelitian yang menghasilkan aplikasi tentunya mempunyai sebuah user interface (layanan antarmuka). User interface digunakan untuk menghubungkan pengguna dengan aplikasi deteksi ekspresi, sehingga sistem mampu digunakan oleh pengguna secara mudah. Berikut adalah rancangan user interfacenya:



Gambar 2 User Interface

User interface diatas akan dibangun dan dibagi menjadi beberapa bagian menurut kegunaannya. Hal itu dijabarkan sebagai berikut:

2.3.1. Title Bar



Gambar 3 Title Bar

Fitur yang terletak pada pojok kanan atas layar berguna untuk mengecilkan membesarkan dan menutup aplikasi deteksi ekspresi pada wajah menggunakan face recognition.

2.3.2. Objek



Gambar 4 Objek

Objek yang akan di deteksi adalah sebuah ekspresi dari wajah manusia. Posisi objek akan menghadap ke kamera, dan akan melakukan beberapa pose seperti marah,

bahagia, sedih, terkejut, kesakitan dan netral atau datar. Adapun proses pengambilan data nantinya akan dipengaruhi beberapa hal seperti cahaya, dan lain lain.

2.3.3. Kotak Prediksi

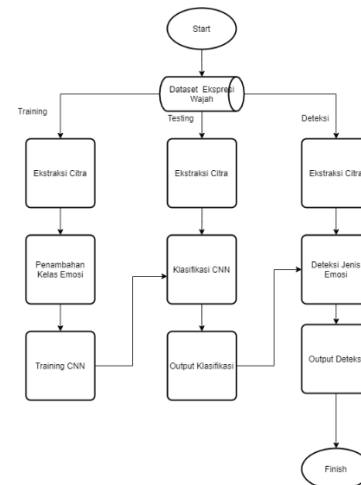


Gambar 5 Kotak Prediksi

Kotak yang ada pada user interface digunakan untuk menampilkan hasil berupa prediksi ekspresi. Prediksi ekspresi yang dapat dimunculkan meliputi marah, bahagia, sedih, terkejut, dan netral.

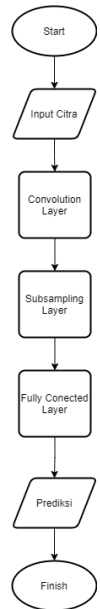
2.4. Tahapan Penelitian

Secara umum, Tahapan penelitian kali ini memiliki beberapa tahap yaitu training dan validation. Nantinya kedua tahapan tersebut akan menghasilkan sebuah prediksi. Tentunya juga menggunakan metode CNN dan model yang sudah di atur. Hal itu nantinya akan menghasilkan model yang bagus dengan syarat training dan validation memiliki nilai tinggi. Secara singkat hal tersebut dapat digambarkan pada sebuah diagram sebagai berikut:



Gambar 6 Diagram Tahapan Penelitian

Sedangkan blok diagram dari cara kerja CNN yang nantinya akan digunakan sebagai metode dalam penelitian deteksi ekspresi pada wajah kali ini memiliki beberapa tahap. Masing-masing tahapan memiliki peran yang penting dalam berjalannya proses CNN. Hal itulah yang nantinya akan menghasilkan model dan menjadikannya pembeda ekspresi satu dengan yang lainnya. Dalam penggambarannya dapat dijabarkan sebagai berikut:



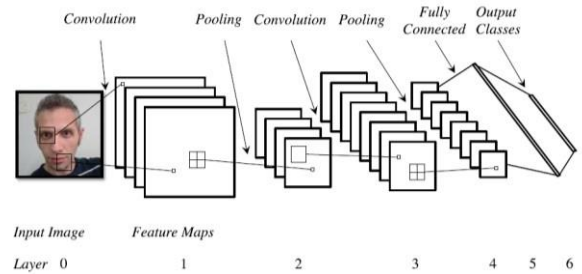
Gambar 7 Flowchart Cara Kerja CNN

Pada diagram tersebut digambarkan bagaimana cara kerja sebuah metode CNN. Pada tahapan pertama setelah start adalah tahapan menginput citra berupa gambar wajah yang berekspresi. Selanjutnya akan diproses menggunakan metode CNN untuk nantinya bisa diteruskan ke tahapan Subsampling Layer dan akan dilakukan prediksi secara fully connected layer.

2.4.1. Arsitektur CNN

Setiap gambar kecil hasil dari tahap pemecahan gambar, digunakan sebagai input untuk menghasilkan sebuah output yang mewakili suatu fitur. Proses ini memberikan sebuah kemampuan terhadap CNN untuk mengenali suatu objek. Adapun gambaran dari

arsitektur CNN yang dimaksud adalah sebagai berikut

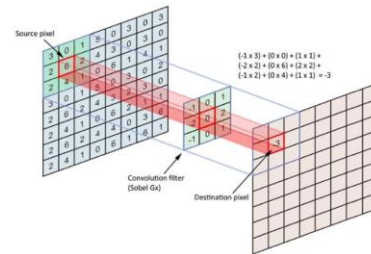


Gambar 8 Arsitektur CNN

Arsitektur diatas merupakan gambaran singkat bagaimana sebuah CNN bekerja dalam mengekstraksi sebuah gambar.

2.4.2. Convolution Layer

Pada tahapan ini terjadi convolution layer yaitu tahapan yang membuat sebuah citra dikonvolusi melalui gabungan filter berkonvolusional, dan konvolusi terjadi pada input citra menggunakan filter dengan kernel yang bobotnya sudah ditentukan. Kemudian setelah itu proses tersebut menghasilkan output yang disebut activation map atau feature map.

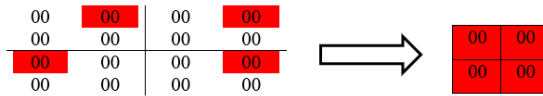


Gambar 9 Convolution Layer

2.4.3. Max Pooling

Pada langkah sebelumnya, gambar sudah dipecah menjadi bagian yang kecil akan tetapi array yang dihasilkan masih terbilang cukup besar. Oleh karena itu, pada proses ini dilakukannya sebuah downsampling yang mana penggunaannya dinamakan max pooling. Yaitu mengambil nilai pixel paling besar di setiap pooling kernel untuk mengambil

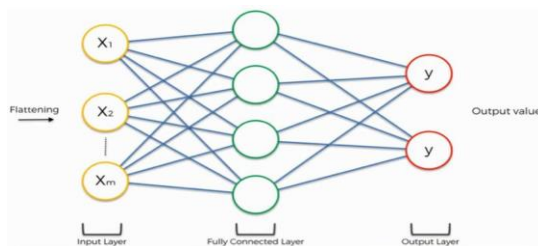
informasi terpenting dengan tidak mengurangi jumlah parameter. Berikut adalah ilustrasi pada *downsampling*.



Gambar 10 Max Pooling

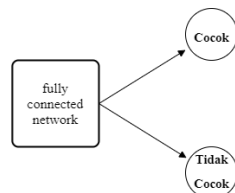
2.4.4. Prediksi

Setelah melakukan tahapan sebelumnya, langkah terakhir yang dilakukan adalah membuat prediksi. Tahapan ini merupakan proses akhir dari CNN. Proses ini diawali dengan menginputkan array kecil yang sudah di *downsampling* ke dalam jaringan saraf lain. Langkah ini biasa disebut dengan *fully connected network*.



Gambar 11 Fully Connected Layer

Diatas digambarkan proses *fully connected layer* secara rinci. Yang mana pada akhirnya sebuah citra akan diambil sebuah keputusan apakah cocok atau tidak.



Gambar 12 Prediksi

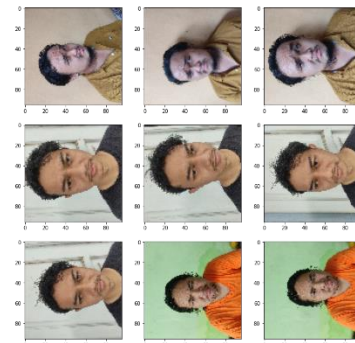
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Tahap Pengumpulan Dataset

Dalam sebuah penelitian yang mengangkat tema face recognition, umumnya selalu memerlukan dataset. Dataset bisa

didapatkan melalui internet maupun secara langsung yang dilakukan oleh peneliti. Dalam penelitian kali ini dataset yang digunakan adalah dataset yang diambil menggunakan kamera smartphone POCO X3 NFC. Dataset ini mempunyai label sebanyak 5 yaitu Netral, Happy, Sad, Angry dan Surprise.

Dataset yang digunakan memiliki 2 folder yang berisi train dan validation. Dataset train memiliki 2393 gambar, sedangkan untuk folder validation terdapat 558 gambar. Gambar yang diambil memiliki ketentuan yang membuatnya terlihat jelas. Hal itu diantaranya adalah intensitas cahaya yang cukup, jarak kamera dengan objek, serta latar belakang berupa tembok dengan alas rata.



Gambar 13 Dataset Pribadi

3.2. Tahap Preprocessing

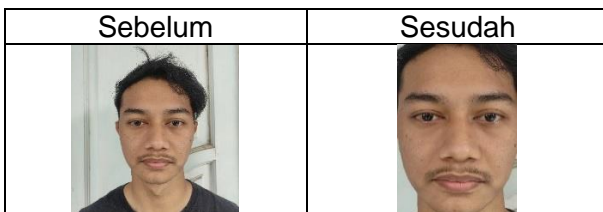
Dataset yang didapatkan dirasa kurang dan masih belum sempurna. Hal itu karena pada citra yang digunakan sebagai dataset terdapat bagian yang tidak penting dan dirasa membuat sistem kesulitan mengklasifikasikan ekspresi. Oleh karena itu pada tahapan ini dilakukan Preprocessing yang digunakan untuk mendapatkan citra atau gambar yang lebih jelas dan tepat. Preprocessing yang dilakukan adalah Cropping dan Augmentasi. Kedua tahapan tersebut dijabarkan sebagai berikut:

3.2.1 Cropping

Cropping dilakukan agar sistem lebih mudah mengetahui ekspresi wajah yang

sedang diutarakan oleh gambar. Selain itu cropping berguna untuk meningkatkan hasil akurasi yang di dapat dari training dan validation. Cropping dilakukan dengan memotong bagian yang tidak penting pada gambar seperti latar belakang yang terlalu dominan dari pada wajah sehingga membuat sistem kesulitan mengklasifikasikan jenis ekspresinya. Selain latar belakang, objek yang dirasa mengganggu juga akan dilakukan tahapan cropping. Cropping dilakukan secara manual menggunakan *smartphone POCO X3 NFC*.

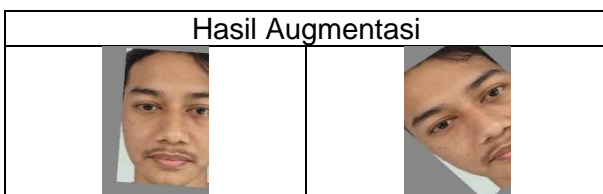
Tabel 1 Cropping



3.2.2 Augmentasi

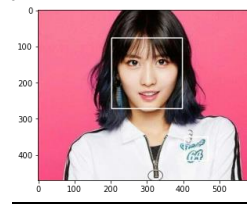
Ada juga tahapan augmentasi yang bertujuan untuk memperbanyak gambar dengan memberikan sedikit perubahan sehingga sistem akan mendeteksi bahwa gambar yang sudah dirubah adalah gambar yang berbeda akan tetapi dari prespektif manusia gambar tersebut merupakan gambar yang masih sama. Pada tahapan ini, digunakan beberapa fitur augmentasi yaitu merotasi gambar, mengubah lebar gambar, mengubah tinggi gambar, menggeser gambar, memperbesar gambar, membalik gambar secara horizontal, dan fill mode berjenis constant. Fill mode sendiri berfungsi untuk mengisi tempat pada gambar yang tidak memiliki nilai.

Tabel 2 Hasil Augmentasi



3.3. Haar Cascade

Penelitian kali ini memilih haarcascade sebagai fitur ekstrasinya karena dirasa lebih mudah dan cocok dengan sistem face recognition. Haarcascade yang digunakan merupakan buatan Open CV yaitu haarcascade frontalface default. Pemilihan haarcascade tersebut dilakukan berdasarkan fungsinya yang cocok dalam penelitian kali ini. Kegunaan haarcascade frontalface default adalah mendeteksi wajah dan bukan wajah. parameter haar cascade yang digunakan pada penelitian kali ini adalah default dari Open CV. Sehingga tidak perlu mengubah variable yang ada didalamnya.

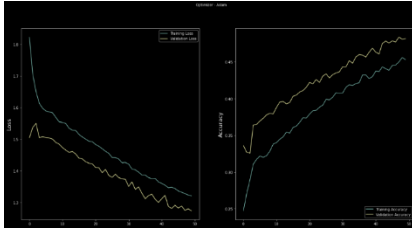


Gambar 14 Haar Cascade

3.4. Tahap Training dan Validation

Setelah dataset berhasil terkumpul maka tahapan selanjutnya adalah melakukan training dan validation. Pada penelitian kali ini, tahapan ini dilakukan sebanyak 5 kali untuk nantinya diharapkan mampu memberikan hasil yang akurat. Setiap proses training dan validation menggunakan sistem 50 epoch. Adapun Perulangan training dan validation yang dilakukan sebanyak 5 kali ini mempunyai perbedaan yaitu, dengan mengganti *parameter* pada model CNN yang digunakan. *Parameter* yang dimaksud adalah banyaknya filter dan kernel. CNN yang diterapkan mempunyai 4 layer, sehingga penggantian *parameter* dilakukan pada masing masing layer. percobaan itu diantaranya:

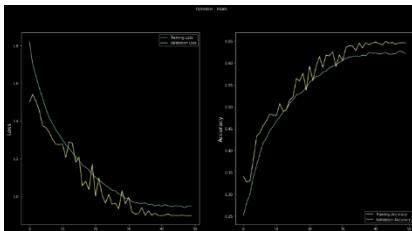
3.4.1. Percobaan Pertama



Gambar 15 Percobaan Pertama

Percobaan pertama menggunakan jumlah filter sebanyak 64 dan kernel berukuran 3x3. Dengan epoch sebanyak 50 kali sehingga menghasilkan train accuracy 0,4529; train loss sebesar 1,3206; validaton accuracy 0,4817; dan validation loss 1,2734. Proses ini berlangsung selama 3 jam 30 menit. Akan tetapi dirasa sangat kurang karena pada train accuracy hanya mendapat 0,4529 sehingga proses deteksi tidak akan berjalan dengan lancar.

3.4.2. Percobaan Kedua

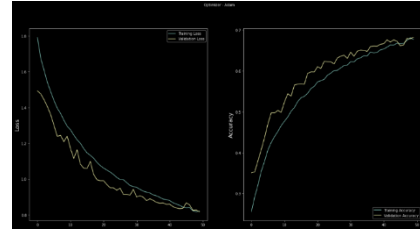


Gambar 16 Percobaan Kedua

Percobaan kedua menggunakan jumlah filter sebanyak 64 dan kernel berukuran 5x5. Dengan *epoch* sebanyak 50 kali sehingga menghasilkan train accuracy 0,6221; train loss sebesar 0,9480; validaton accuracy 0,6462; dan validation loss 0,8968. Proses ini berlangsung selama 5 jam. Hasil pada percobaan kali ini lebih baik dari pada percobaan yang menggunakan kernel sebesar 3x3. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kernel mempengaruhi tingkat akurasi. Hal ini terbukti dengan meningkatnya train accuracy sebesar 0,6221. Akan tetapi jika diterapkan pada sistem

masih terdapat kesalahan pada deteksi ekspresi.

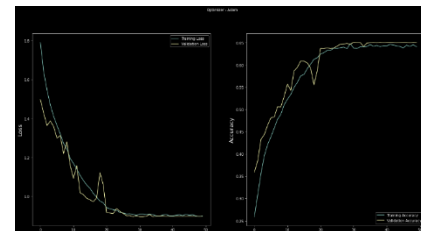
3.4.3. Percobaan Ketiga



Gambar 17 Percobaan Ketiga

Percobaan ketiga menggunakan jumlah filter sebanyak 128 dan kernel berukuran 3x3. Dengan epoch sebanyak 50 kali sehingga menghasilkan train accuracy 0,6771; train loss sebesar 0,8211; validaton accuracy 0,6821; dan validation loss 0,8172. Proses ini berlangsung selama 5 jam. Terlihat bahwa train accuracy semakin tinggi walau hanya meningkat sedikit. Hal ini terbukti dengan didapatnya nilai 0,6771. Hal ini membuat proses deteksi mendapat sedikit peningkatan pada sistemnya. Akan tetapi masih tetap ada deteksi yang dirasa masih mengalami kesulitan. Seperti deteksi pada ekspresi sad atau sedih yang masih harus terkesan menyulitkan objek yang dideteksi.

3.4.4. Percobaan Keempat

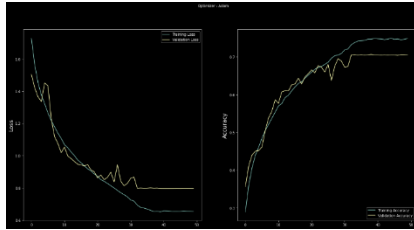


Gambar 18 Percobaan Keempat

Percobaan keempat menggunakan jumlah filter sebanyak 128 dan kernel berukuran 5x5. Dengan *epoch* sebanyak 50 kali sehingga menghasilkan train accuracy 0,6406; train loss sebesar 0,8999; validaton accuracy 0,6500; dan validation loss 0,8982. Proses ini berlangsung selama 4 jam. Terlihat sedikit penurunan terhadap percobaan

sebelumnya. Hal itu terbukti dari menurunnya tingkat train accuracy menjadi 0,6406 sehingga proses deteksi mengalami penurunan tingkat akurasi. Hal ini membuktikan bahwa kernel 3x3 lebih baik dari pada kernel 5x5 jika menggunakan filter sebanyak 128.

3.4.5. Percobaan Kelima



Gambar 19 Percobaan Kelima

Percobaan Kelima merupakan percobaan yang terakhir. Dimana model CNN yang diterapkan menggunakan *parameter* jumlah filter dan kernel yang berbeda disetiap layer. Hal itu dimaksudkan agar mendapat nilai akurasi yang tinggi. Hal itu dapat dibuktikan dengan perolehan train accuracy 0,7486; train loss 0,6540; validation accuracy 0,7053 dan validation loss 0,7966.

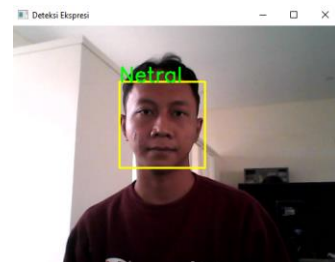
Karena pada percobaan kelima mendapat nilai train accuracy tertinggi, maka model dari hasil train tersebut yang digunakan pada sistem deteksi. Adapun arsitektur pada model yang akan diterapkan yaitu

Proses	Parameter
Convolution	Filter = 64, kernel = (3,3), Padding = 1, Shape (48,48,1)
Batch Normalization	
Activation	relu
Max Pooling 2D	Pool_size = (2,2)
Dropout	0.25
Convolution	Filter = 128, kernel = (5,5), Padding = 1, Shape (48,48,1)
Batch Normalization	

Proses	Parameter
Activation	relu
Max Pooling 2D	Pool_size = (2,2)
Dropout	0.25
Convolution	Filter = 512, kernel = (3,3), Padding = 1, Shape (48,48,1)
Batch Normalization	
Activation	relu
Max Pooling 2D	Pool_size = (2,2)
Dropout	0.25
Convolution	Filter = 512, kernel = (3,3), Padding = 1, Shape (48,48,1)
Batch Normalization	
Activation	relu
Max Pooling 2D	Pool_size = (2,2)
Dropout	0.25
Flatten	
Dennse	256
Batch Normalization	
Activation	relu
Dropout	0.25
Dense	Activation = softmax

3.5. Tahapan Pengujian

Dalam pengujian pertama, sistem diujikan dengan keadaan normal. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah sistem deteksi ekspresi manusia yang dibuat mampu berjalan dan memunculkan layar deteksi.



Gambar 20 Uji Keadaan Normal

Tahapan selanjutnya adalah melakukan testing menggunakan data sebanyak 30 citra yang tidak dipakai di train dan validation. Sehingga pada tahapan testing ini nantinya akan menghasilkan nilai akurasi. Tahapan testing dimulai dengan menginputkan citra pada sistem sehingga nantinya akan dideteksi ekspresinya. Ekspresi yang diinputkan berupa netral, senang, sedih, terkejut dan marah. Adapun penjabaran secara singkatnya sebagai berikut.


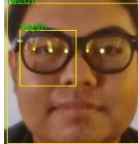


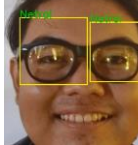


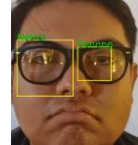







Tabel 3 Testing

Ekspresi	Input
Netral	
Senang	
Sedih	
Terkejut	
Marah	

Setelah dilakukan uji menggunakan 30 citra input. Hasil yang didapat adalah 22 benar dan 8 salah. Sehingga menghasilkan tingkat akurasi sistem mencapai 73,33%. Adapun



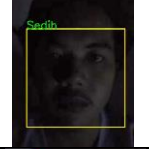





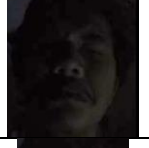

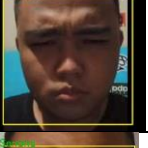


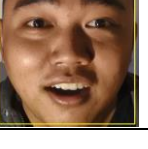
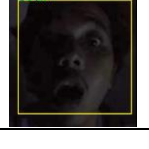
pengujian menggunakan ketentuan yaitu, penambahan objek yang menghalangi wajah dan pengaturan intensitas cahaya pada citra. Adapun penjabarannya sebagai berikut

Tabel 4 Testing Objek Menghalangi wajah

Ekspresi	Input		
	Topi	Kacamata Bening	Kacamata Hitam
Netral			
Senang			
Sedih			
Marah			
Terkejut			

Hasil perhitungan yang didapatkan dari tabel objek yang diberikan halangan berupa topi memiliki 18 benar dan 12 salah sehingga akurasi yang didapat sebesar 60%, dan perhitungan yang didapat kacamata bening mendapat 12 benar dan 18 salah sehingga memperoleh nilai akurasi sebesar 40% serta untuk objek yang dihalangi oleh kacamata hitam mendapat 14 benar dan 16 salah sehingga nilai akurasinya sebesar 46,67%. Kacamata bening lebih rendah tingkat akurasinya dikarenakan sifatnya memantulkan cahaya yang ditangkap oleh lensa. Sehingga sistem tidak bisa mendeteksi dengan benar.

Tabel 5 Testing Intensitas Cahaya

Ekspresi	Input		
	Terang	Redup	Gelap
Netral			
Senang			
Sedih			
Marah			
Terkejut			

Nilai Akurasi yang didapatkan dengan objek yang diberikan tantangan berupa intensitas cahaya terang mendapat 21 benar dan 9 salah sehingga tingkat akurasinya 70%, redup memiliki 15 benar dan 15 salah sehingga mendapat nilai akurasi sebesar 50% dan gelap mendapat 13 benar dan 17 salah dengan begitu mendapat nilai akurasi sebesar 43,33%. Berdasarkan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa intensitas cahaya memengaruhi nilai akurasi. Hal itu disebabkan karena cahaya mempengaruhi sebuah kualitas citra atau gambar. Oleh karena itu nilai akurasi yang didapat pada pengujian dalam keadaan terang lebih tinggi dari pada pengujian dalam keadaan redup dan gelap.

4. SIMPULAN

Berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan yaitu tentang deteksi ekspresi wajah

manusia menggunakan metode CNN, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Model CNN yang mempunyai nilai *parameter* yang tepat, mampu menghasilkan nilai akurasi yaitu 73,33% untuk deteksi ekspresi.
2. Nilai Akurasi yang didapatkan dengan objek yang diberikan halangan berupa topi sebesar 60%, kacamata bening 40% dan kacamata hitam 46,67%
3. Nilai Akurasi yang didapatkan dengan objek yang diberikan tantangan berupa intensitas cahaya terang 70%, redup sebesar 50% dan gelap sebesar 43,33%
4. Sistem dapat digunakan dan berfungsi untuk mendeteksi 5 ekspresi wajah yang diutarakan dengan akurasi yang cukup tepat.
5. Sistem deteksi wajah mampu mendeteksi 5 ekspresi wajah dengan keadaan intensitas cahaya gelap, redup, dan terang.
6. Sistem deteksi wajah mampu mendeteksi 5 ekspresi wajah dengan keadaan objek memakai atribut seperti topi, dan 2 jenis kacamata akan tetapi tidak bisa mendeteksi wajah ketika objek menggunakan masker yang menutupi hampir setengah wajah.

Pembuatan sistem deteksi ekspresi wajah menggunakan metode CNN tentunya masih memiliki kekurangan. Berdasarkan penelitian diatas, maka dapat diberikan saran agar penelitian selanjutnya dapat dikembangkan serta dibangun lebih baik. Sehingga penulis memberikan saran untuk penelitian selanjutnya berupa:

1. Dataset yang digunakan pada penelitian kali ini masih terbilang sedikit, yaitu 30 dataset asli. Oleh karena itu diharapkan pada penelitian selanjutnya, mampu menambahkan dataset yang lebih banyak. Hal ini bertujuan agar pada tahap augmentasi tidak perlu dilakukan terlalu banyak

2. Pada tahap cropping, peneliti menggunakan Teknik manual cropping menggunakan *smartphone POCO X3 NFC*. Diharapkan penelitian lebih lanjut mampu menggunakan cropping secara otomatis. Karena selain menghemat waktu, hal ini juga dapat menghemat tenaga.
3. Model yang dihasilkan dari penelitian ini masih memiliki nilai akurasi rata-rata, sehingga tingkat akurasi sistem masih sering salah. Sehingga, diharapkan untuk penelitian selanjutnya mampu mendapatkan model yang lebih baik. Hal itu bertujuan agar deteksi yang dilakukan oleh sistem berfungsi lebih baik.
4. Sistem deteksi ekspresi wajah menggunakan metode CNN kali ini masih memiliki tampilan yang sangat sederhana. Sehingga pada penelitian selanjutnya diharapkan mampu dibangun sebuah tampilan yang lebih menarik menggunakan GUI atau bahkan berupa aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Jurnal:

- [1]. Achmad, Yusuf, Randy Cahya Wihandika, and Candra Dewi. 2019. "Klasifikasi Emosi Berdasarkan Ciri Wajah Menggunakan Convolutional Neural Network." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer* 3 (11): 10595–604.
- [2]. Septian, Ripan, Dede Irawan Saputra, and Susanto Sambasri. 2019. "Klasifikasi Emosi Menggunakan Convolutional Neural Networks." *Prosiding-Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung*, no. November 2019: 53–62.
- [3]. Septiana, Tri, Nadia Puspita, Mohamad Al Fikih, and Novendra Setyawan. 2020. "Face Mask Detection Covid-19 Using Convolutional Neural Network (Cnn)." *Seminar Nasional Teknologi Dan Rekayasa (SENTRA) 2020*, 27–32.