

Klasifikasi Citra Wajah Untuk Rentang Usia Menggunakan Metode *Artificial Neural Network*

Lusiana Anggraini¹, Yuni Yamasari²,

^{1,2} Teknik Informatika/Teknik Informatika, Universitas Negeri Surabaya

¹lusiana.19069@mhs.unesa.ac.id

²yuniyamasari@unesa.ac.id

Abstrak— Pengklasifikasian untuk grup usia dibentuk berdasarkan karakteristik dari fitur wajah. Agar klasifikasi usia berdasarkan citra wajah dapat membantu dalam sistem pengenalan wajah manusia, penelitian ini perlu dilakukan dengan lebih akurat. Penelitian menggunakan dataset UTKFace mengalami kendala data yang tidak seimbang, oleh karena itu digunakan *undersample* data secara acak agar data menjadi seimbang dan memudahkan dalam analisis data. Pengenalan wajah seringkali mengalami sejumlah kesulitan dan tantangan karena variabilitas wajah seperti keriput, ekspresi, variasi kumis dan banyak lagi. *Pretrained CNN* menggunakan arsitektur VGG16 digunakan sebagai fitur ekstraktor yang mampu digunakan sebagai detektor ciri dengan kemampuan mengeliminasi parameter variabilitas wajah yang dinilai sering mengganggu dalam proses pengenalan wajah. Dengan penggunaan *pretrained CNN* arsitektur VGG16 sebagai fitur ekstraktor terbukti cukup baik digunakan untuk mengatasi permasalahan agar pengenalan usia berdasarkan wajah dapat dilakukan dengan lebih akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *pretrained CNN* arsitektur VGG16 sebagai ekstraktor fitur pada masalah pengenalan usia berbasis citra wajah berhasil mencapai akurasi sebesar 87% dan tingkat kesalahan sebesar 12% setelah melakukan percobaan tuning sebanyak 70 kali pada saat *training* dengan menggunakan metode *Artificial Neural Network*. Perhitungan akurasi didapatkan dengan melakukan pengujian *confusion matrix*. Dengan demikian penerapan *pretrained CNN* arsitektur VGG16 pada metode *Artificial Neural Network* untuk masalah pengenalan usia berdasarkan citra wajah cukup akurat dan dapat diimplementasikan.

Kata Kunci – Pengenalan Wajah, Klasifikasi Usia, *Artificial Neural Network*, *Pretrained CNN*, VGG16.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, teknologi pun berkembang dengan sangat cepat. Hampir dalam semua aspek kehidupan saat ini menggunakan teknologi canggih maupun terbaru. Pemanfaatan teknologi diharapkan mampu membantu mengatasi berbagai permasalahan yang dihadapi saat ini. Salah satu bentuk pengembangan dari teknologi yang digunakan untuk memecahkan sebuah masalah adalah kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence*. *Artificial Intelligence* (AI) adalah bidang ilmu yang membuat komputer menirukan kebiasaan manusia. Dengan kata lain, bisa juga dipahami sebagai bagian dari ilmu komputer yang fokus terhadap mesin berkemampuan cerdas yang bisa berinteraksi dan/atau bertindak selayaknya manusia. Manusia semakin

berkembang berdasarkan pembelajaran dan pengalaman yang telah dilaluinya. Demikian pula AI, AI juga bisa belajar seperti manusia dan jika yang dipelajari semakin banyak maka kemampuannya akan lebih baik. AI berbeda dengan manusia sebab bias menemukan pola, belajar, serta mencatat secara lebih cepat dan efisien [20]. Pembelajaran pada AI disebut *learning*. Di cabang AI, terdapat proses pembelajaran yang spesifik atau detail yang disebut *Deep Learning*. *Deep Learning* yaitu proses pembelajaran yang memakai algoritma berdasarkan pada hukum matematik yang bekerja selayaknya otak manusia. *Deep Learning* digunakan dalam beragam tugas misalnya prediksi peluang atau peristiwa, pengenalan objek, dan diagnosis penyakit [6].

Salah satu penerapan *Deep Learning* yaitu dalam bidang pengolahan citra atau *image processing*. Sistem pengolahan citra yang ada bertujuan untuk memudahkan manusia dalam melakukan identifikasi maupun klasifikasi objek secara efisien, yakni dengan akurat, cepat, serta dapat memproses pengolahan data dalam jumlah besar [12]. Dalam bidang *image processing*, terdapat beberapa algoritma yang bisa digunakan. Algoritma yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu algoritma *Artificial Neural Networks* (ANN) serta bantuan fitur ekstraktor berupa *Pretrained CNN* model arsitektur VGG16 yang sudah di *training* menggunakan VGGFace dataset. Dengan metode tersebut diharapkan mendapatkan tingkat akurasi yang tinggi sehingga bisa digunakan untuk keamanan dalam menggunakan sosial media.

Tujuan dari kemanan dalam bersosial media yaitu untuk menghindari kejahatan disosial media (*cyber security*) dan guna melindungi sistem komputer dari potensi ancaman atau akses ilegal. Alat, kebijakan, dan konsep keamanan terkait kemanan dalam bersosial media yang dapat digunakan untuk melindungi aset organisasi dan pengguna. *Cyber security* dapat mengurangi kemungkinan ancaman masuk ke dalam sistem komputer. Oleh karena itu *cyber security* harus selalu ditingkatkan untuk mencegah terjadinya kejahatan sistem komputer (*cyber crime*). Salah satu *cyber crime* yang sering terjadi di Indonesia yaitu kejahatan pornografi (*cyberpron*). Pada beberapa tahun terakhir ini banyak sekali kasus anak-anak dibawah umur yang mengakses konten dewasa, seperti yang dilansir di jawapos.com

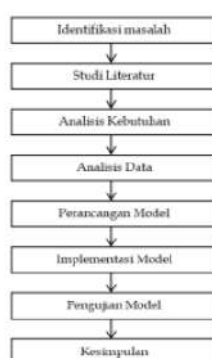
Indonesia menjadi negara pengakses konten pornografi terbanyak setelah India khususnya pada tahun 2015 dan 2016, dan 74% pengakses merupakan anak usia muda, oleh sebab itu untuk meminimalisir hal tersebut diperlukan suatu program untuk mengklasifikasikan usia manusia agar dapat diimplementasikan untuk melakukan penyaringan pengakses konten dewasa seperti situs porno, situs judi, situs *blackmarket*, dsb. Pengklasifikasian usia menggunakan citra wajah menjadi salah satu alternatif metode yang bisa digunakan dalam meningkatkan sistem keamanan pada dunia sosial media [14].

Penelitian serupa pernah dilakukan oleh Sudirman Melangi pada tahun 2020 dengan judul “Klasifikasi Usia berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma *Artificial Neural Network* dan *Gabor Filter*”. Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Sudirman Melangi adalah adanya perbedaan pada dataset (dataset UTKFace) dan fitur ekstraktor yang digunakan. Fitur ekstraktor yang digunakan yaitu model arsitektur VGG16 yang dipilih setelah dilakukannya penelitian dengan judul “*A comparison between VGG16, VGG19, and ResNet architecture framework for image classification*” pada tahun 2021 oleh Mukul Argawal dan Sheldon M. Dari latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan mengembangkan arsitektur *Artificial Neural Network* yang menggunakan citra wajah sebagai data uji. Arsitektur *Artificial Neural Network* pada penelitian ini diharapkan dapat mengklasifikasi citra wajah dan memberikan akurasi yang maksimal.

II. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode kuantitatif. Berikut merupakan alur tahapan yang dilakukan pada penelitian ini :



Gbr 1. Metode penelitian

Berdasarkan Gambar 1. Diagram Alur Penelitian, dapat diketahui tahapan-tahapan yang akan diterapkan dalam penelitian ini, yakni :

1) Identifikasi Masalah

Tahapan awal pada penelitian ini yaitu melakukan identifikasi masalah, permasalahan yang menjadi fokus penyelesaian dalam penelitian ini yakni bagaimana menentukan usia berdasarkan wajah dengan mengelompokkan usia menjadi 3 kelas yaitu anak-anak, remaja, dan dewasa agar lebih memudahkan dalam analisis.

2) Studi Literatur

Tahap kedua yaitu melakukan studi literatur, dimana peneliti akan mengumpulkan data dengan mengumpulkan buku, makalah, paper, literature, jurnal, dan situs internet untuk dijadikan sebagai sumber pustaka yang berkenaan dengan materi penelitian. Hal ini dilakukan demi merealisasikan tujuan serta pemecahan masalah penelitian dengan mempelajari teori-teori dan menggali pengetahuan tentang *image processing*, *pretrained CNN*, *Artificial Neural Network*, dan arsitektur VGG16.

3) Analisis Kebutuhan

Tahap ketiga yaitu menganalisis kebutuhan untuk menentukan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam klasifikasi citra wajah menggunakan metode ANN untuk mengetahui rentang usia.

4) Analisis Data

Tahap keempat yaitu menganalisis data. Data yang digunakan adalah data publik UTKFace yang kemudian data akan dikelompokkan berdasarkan rentang usia Departemen Kesehatan RI (2009) yang terdiri dari 9 rentang usia yaitu 0-5 tahun masa balita, 5-11 tahun masa anak-anak, 12-16 tahun masa remaja awal, 17-25 tahun masa remaja akhir, 26-35 tahun masa dewasa awal, 36-45 tahun masa dewasa akhir, 46-55 tahun masa lansia awal, 56-65 tahun masa lansia akhir, serta 66-ke atas untuk masa manula. Setelahnya data akan dikelompokkan lagi 20 menjadi 3 kelas yaitu anak-anak untuk usia kurang dari sama dengan 11, remaja untuk usia 12-25 tahun, dan dewasa untuk usia 25 tahun keatas agar mempermudah dalam *preprocessing*. Data yang dikelompokkan akan berguna bagi penelitian ini untuk menanggulangi kejahatan yang ada di internet atau *cyber security* yang ditujukan pada laman-laman khusus bagi rentang usia dewasa.

5) Perancangan Model

Tahap kelima yaitu merancang model, model yang dirancang dan digunakan dalam penelitian yang bertujuan menggunakan metode ANN untuk mengetahui tingkat akurasi dalam pengolahan citra wajah yang digunakan untuk pengklasifikasian usia.

6) Implementasi Model

Tahap keenam yaitu implementasi model, dengan membuat model yang telah dirancang pada tahapan perancangan model agar dapat menyelesaikan masalah yang telah dituangkan pada bagian latar belakang. Setelah model

diimplementasikan dan bisa dijalankan, proses selanjutnya adalah dilakukan pengujian model.

7) Pengujian Model

Tahap ketujuh yaitu menguji model yang sudah diimplementasikan sebelumnya, model akan mulai diuji dengan dataset yang telah ditentukan yaitu UTKFace dataset. Dimana didalam pengujian model dapat diketahui apabila terjadi kesalahan sehingga bisa segera diatasi.

B. Perancangan Model



Gbr 2. Perancangan Model

Langkah-langkah yang dilakukan dalam perancangan model berdasarkan Gambar 2 :

1) Dataset

Dataset yang digunakan adalah dataset publik yang dapat diakses di kaggle.



Gbr 3. Dataset UTKFace

2) Preprocessing

Preprocessing atau Pra Pengolahan sendiri merupakan proses awal koreksi gambar yaitu dengan dilakukannya perbaikan suatu citra guna menghilangkan *noise*. *Preprocessing* adalah suatu proses dalam menghilangkan beberapa bagian yang tidak dibutuhkan dalam citra masukan

untuk proses berikutnya [15]. Proses yang bisa dilakukan pada tahap *preprocessing* meliputi, proses normalisasi, *resize*, augmentasi data, dan *splitting* data.

3) Data Training

Data *training* yaitu kumpulan data yang sudah terekstraksi cirinya dan kemudian akan dilatih melalui metode *Artificial Neural Network*. Metode ini akan mencari dan menentukan tingkat akurasi yang paling baik.

4) Training Menggunakan ANN

Training dengan menggunakan ANN dilakukan dengan cara menjadikan data pelatihan sebagai masukan guna menemukan model yang tepat. Arsitektur dari algoritma ANN akan diuji secara eksperimen untuk menetapkan komposisi jumlah neuron dan layer yang sesuai agar memperoleh hasil kinerja terbaik. Persamaan yang digunakan yakni sebagai berikut:

$$y = f(\sum_{i=1}^n X_i W_i) \quad (1)$$

Hubungan antara ketiga komponen pada persamaan di atas adalah:

- Sinyal x berupa vektor berdimensi n ($x_1, x_2, \dots, x_n$) y akan mengalami penguatan oleh *synapse* w ($w_1, w_2, \dots, w_n$) y .
- Akumulasi penguatan ditransformasikan oleh fungsi aktivasi f . Fungsi f ini memantau apabila akumulasi penguatan sinyal itu telah melebihi batas tertentu, maka sel neuron yang awalnya berada di kondisi "0", akan mengeluarkan sinyal "1".
- Dengan nilai keluaran (y), sebuah neuron dapat berada dalam dua keadaan yaitu: "0" atau "1". Neuron dapat dikatakan sebagai aktif dalam bila menghasilkan nilai keluaran "1".

5) Data Testing

Data *testing* atau data uji yaitu data yang fitur-fiturnya telah direkstrasi cirinya dan dipakai dalam menguji data yang sudah dilatih. Pengujian data dilakukan untuk mengukur keberhasilan pengklasifikasi dalam mengklasifikasi dengan benar. Oleh sebab itu, data dalam data uji tidak boleh ada pada data latih sehingga bisa diketahui apakah model pengklasifikasi sudah benar dalam melakukan klasifikasi.

6) Model

Model adalah hasil dari proses pelatihan algoritma ANN menggunakan data *training*.

7) Hasil Klasifikasi

Hasil klasifikasi merupakan output dari pengujian data yang diperoleh dari proses klasifikasi yang dilakukan oleh algoritma ANN didasarkan pada model yang didapat dari hasil *training*. Hasil klasifikasi ini akan menentukan metode dengan

akurasi tertinggi sehingga dapat diterapkan untuk melindungi sistem digital atau sebagai kewanaman dalam bersosial media.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dimulai dengan mengambil dataset yang akan digunakan, yaitu dataset UTKFace. Dataset ini berisi lebih dari 20.000 gambar wajah dengan rentang usia yang luas, yaitu dari 0 hingga 116 tahun. Untuk memudahkan analisis, gambar-gambar ini dikategorikan ke dalam tiga grup usia: anak-anak (0-11 tahun), remaja (12-25 tahun), dan dewasa (25 tahun ke atas). Proses ini penting untuk memastikan bahwa setiap gambar diberi label yang tepat sebelum melanjutkan ke langkah selanjutnya. Namun, dataset awal memiliki distribusi yang tidak seimbang antara grup usia. Untuk mengatasi masalah ini, dilakukan proses *undersampling*, di mana jumlah sampel dalam setiap kategori dibuat sama. Sehingga, setiap grup usia memiliki representasi yang sama dalam dataset.

1) Data Citra Wajah

Dari dataset UTKFace didapatkan 3 kelas yaitu, anak-anak, dewasa, dan remaja. Dengan total data gambar sebanyak 23.708. Dengan persebaran data awal yaitu anak-anak berjumlah 3.283 data gambar, remaja berjumlah 4.354 data gambar, dan dewasa berjumlah 16.071 data gambar.

2) Sampel Data Tiap Kelas

Beberapa contoh gambar dari setiap grup usia juga ditampilkan untuk memberikan gambaran yang lebih baik tentang jenis data yang digunakan. Berikut merupakan sampel citra atau gambar wajah dengan kategori 3 kelas usia yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gbr 4. Sampel Data

B. Preprocessing

1) Import Google Colab ke Drive

Langkah awal dalam tahapan *preprocessing* adalah dengan menghubungkan Google Drive dengan Google Colab notebook. Dengan begitu dapat mengakses file yang ada di Google Drive dari dalam lingkungan Google Colab. Apabila sudah tersambung, selanjutnya akan terlihat pesan yang meminta user untuk memberikan izin mengakses Google Drive. User harus mengikuti tautan yang diberikan, memberikan izin, dan mendapatkan kode verifikasi untuk menghubungkan Google Drive dengan Google Colab.

Setelah izin diberikan dan kode verifikasi dimasukkan, Google Drive akan terhubung dengan Colab, kemudian dapat mengakses file dan direktori yang ada di Google Drive. Kemudian pindahkan pada folder yang sudah disediakan yaitu folder 'face-recognition-ml'. Maka selanjutnya file yang akan dibaca atau ditulis akan dicari dalam direktori.

2) Global Variabel

Pada tahap ini file digunakan untuk melabeli dataset dan menyimpan data. Berisi variabel global yang akan digunakan diseluruh program. Variabel *agegroup* berisi daftar *string* yang mewakili kelompok usia. Variabel ini menyimpan tiga kelas, yaitu anakanak, remaja, dan dewasa. Variabel ini dapat digunakan di berbagai bagian program untuk menyimpan kategori kelompok usia yang akan digunakan. Variabel *label_csv_file* berisi *string* yang menunjukkan lokasi file CSV yang berisi label gambar. File CSV disini adalah file teks yang berisi data dalam format terstruktur dengan nilai yang dipisahkan oleh koma (*Comma-Separated Values*). Variabel ini menyimpan nama file CSV yang berada dalam direktori "UTKFace" dengan nama "*image_labels.csv*". Variabel ini dapat digunakan di berbagai bagian program untuk mengakses file CSV dan membaca label gambar. Sedangkan variabel *balanced_label_csv_file* Ini adalah sebuah variabel global yang berisi *string* yang menunjukkan lokasi file CSV yang berisi label gambar yang telah menjadi *balanced*, merupakan file CSV yang telah dimodifikasi untuk menciptakan distribusi label yang seimbang antara kelas yang berbeda. Variabel ini menyimpan nama file CSV yang berada dalam direktori "UTKFace" dengan nama "*balanced_image_labels.csv*". Variabel ini dapat digunakan di berbagai bagian program untuk mengakses file CSV yang sudah *balanced*. Dengan Global Variabel maka nilai nilai ini dapat digunakan tanpa mendefinisikan ulang di seluruh program.

3) Download Data

Dataset UTKFace yang berisi gambar wajah dengan label usia akan diunduh dengan tautan drive yang tersedia dan file yang sudah didownload akan di extract ke direktori "/UTKFace" agar menjadi data yang nantinya lebih mudah untuk diklasifikasikan. Jika direktori sudah tersedia maka pesan "*Dataset already downloaded*" akan dicetak.

4) Generate CSV File

Generate csv file dilakukan untuk mempermudah *labelling* serta menghemat *storage* dan *resource*. Pada tahap ini akan mengelompokkan gambar-gambar dalam direktori yang dipilih berdasarkan usia,

dan menyimpannya dalam file csv yang berisi *path* lokasi gambar dan label kelompok usia.

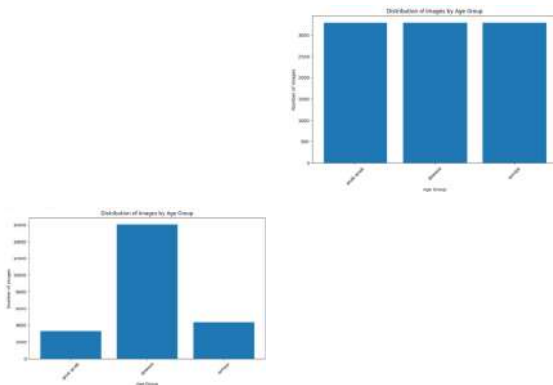
5) *Inspect Data*

Digunakan untuk membuat distribusi kelas kelompok usia dari dataset UTKFace yang disimpan dalam file CSV. *Inspect Data* digunakan untuk pemeriksaan dan analisis data untuk memahami karakteristik, format, struktur, dan distribusi data dengan tujuan mendapatkan wawasan yang lebih tentang data sebelum melakukan pemodelan.

6) *Data Balancing*

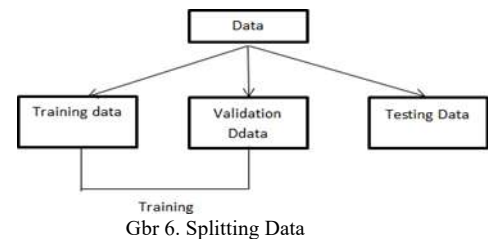
Untuk keseimbangan data digunakan *undersample* data untuk menyamakan data dengan data yang paling sedikit dengan mengurangi data. Untuk teknik *undersampling* data digunakan dalam analisis data untuk mengurangi jumlah contoh dari kelas mayoritas sehingga jumlah contoh dari kelas minoritas dapat seimbang dengan kelas mayoritas. Data *balancing* sangat berguna dalam menghadapi dataset yang tidak seimbang, khususnya dalam tugas-tugas klasifikasi dengan kelas minoritas yang jarang. Dengan melakukan *undersampling* data secara acak, dataset menjadi lebih seimbang dan dapat menghasilkan model yang lebih baik dalam mengenali kelas minoritas. Jadi, dari data yang diperoleh didapati distribusi data yang kurang menyebar sehingga dilakukan *undersample* data secara acak dimana data paling banyak akan dikurangi untuk keseimbangan data. Sehingga data akan menjadi *balance* dengan total masing-masing data pada tiap kelas berjumlah 3283 gambar.

Gbr 5. Distribusi Undersample Data



7) *Load Data Ke Tensorflow*

Data balance csv akan dibaca dan dilakukan *splitting* data untuk menghindari terjadinya *overfitting*. Berikut alur data split yang digunakan:



Gbr 6. Splitting Data

Total data yang ditraining adalah 75% dari data yaitu 7387 data gambar, validation data dan testing data masing masing mengambil 70% dan 30% dari sisa data 25% yaitu 1723 data gambar untuk validation data dan 739 data gambar untuk testing data. Validation data dan Testing data menggunakan data yang berbeda, dilakukan agar menghindari kondisi pelatihan hasil uji terhadap data latih sangat bagus tetapi pada saat diuji dengan data lain yang tidak digunakan pada saat pelatihan menjadi buruk. Proses load data ke tensorflow menggunakan data generator. Data dari csv yang berbentuk tulisan akan diload menjadi gambar di memori agar bisa dilakukan training data. Pemuatan dan pengolahan data dilakukan menggunakan TensorFlow untuk pelatihan model machine learning berdasarkan data gambar. Kode ini berfokus pada data augmentasi dan pengaturan data generator untuk training dan validasi. Kemudian dilakukan *rescale*, yaitu membagi agar range image data menjadi 0-1 yang bertujuan untuk mempermudah proses komputasi.

Setelah dilakukan *splitting* data, didapatkan hasil sebanyak 7387 data untuk training dan 739 data untuk testing. Didapati juga hasil penggunaan data generator dapat memuat data gambar secara efisien dalam batch ke model selama proses training dan validasi. Data augmentasi juga memastikan model mendapatkan variasi data yang cukup sehingga dapat meningkatkan kinerja model.

C. *Artificial Neural Network*

1) *Arsitektur Model*

Untuk menyelesaikan klasifikasi grup usia dengan jumlah kelas yang ditentukan, digunakan model berbasis VGGFace (*pretrained face recognition* model) dengan kemungkinan penyesuaian menggunakan tuning pada layer-layer tertentu. Model ini adalah varian dari model VGG16 yang telah dituning khusus untuk tugas pengenalan wajah. Model ini digunakan sebagai base model, dan beberapa layer tambahan ditambahkan untuk membentuk *classifier*. *Classifier* ini terdiri dari tiga layer *Dense*, masing-masing dengan 1024, 512, dan 128 unit. Setiap layer pada *Dense* diikuti oleh layer *Dropout*, dengan tingkat *dropout* sebesar 0.5.

Dropout berguna dalam mencegah *overfitting* dengan secara acak mengatur sebagian input unit menjadi 0 selama proses pelatihan. Layer terakhir adalah layer *Dense* dengan tiga unit, masing-masing mewakili salah satu dari tiga kategori usia. Layer ini menggunakan fungsi aktivasi *softmax*, yang menghasilkan probabilitas prediksi pada tiap kelas yang dapat diinterpretasikan.

2) Kompilasi Model

Model dikompilasi dengan menggunakan optimizer SGD (*Stochastic Gradient Descent*) dengan *learning rate* sebesar 0.01 dan momentum sebesar 0.9. *Optimizer* digunakan untuk mengoptimasi model selama proses *training* dengan mengatur bobot dalam model agar mencapai performa yang lebih baik. SGD dipilih karena dapat menangani dataset besar dengan efisien dan efektif. Fungsi *loss* yang digunakan adalah *categorical cross-entropy*, yang cocok untuk tugas klasifikasi multi-kelas. Akurasi dan skor F1 digunakan sebagai metrik selama pelatihan untuk memantau kinerja model untuk mengukur performa model klasifikasi dengan mempertimbangkan presisi (*precision*) dan *recall*. Metrik ini lebih baik dipakai dalam mengukur performa model pada kasus ketidakseimbangan kelas.

3) Pelatihan Model

Untuk melatih model, digunakan *Image Data Generator* dari Keras. Generator ini melakukan augmentasi data *real-time* dengan menerapkan sejumlah transformasi acak ke gambar, seperti rotasi sebesar 30 derajat, pergeseran lebar dan tinggi sebesar 0.1, shear sebesar 0.2, zoom sebesar 0.2, dan *flip* horizontal. Augmentasi data ini membantu model menjadi lebih umum dan mencegah *overfitting*. Model dilatih selama 10 epoch dengan ukuran batch sebesar 64. Pelatihan model ANN menghasilkan output sebagai berikut:



Gbr 7. Output ANN

4) Tuning ANN

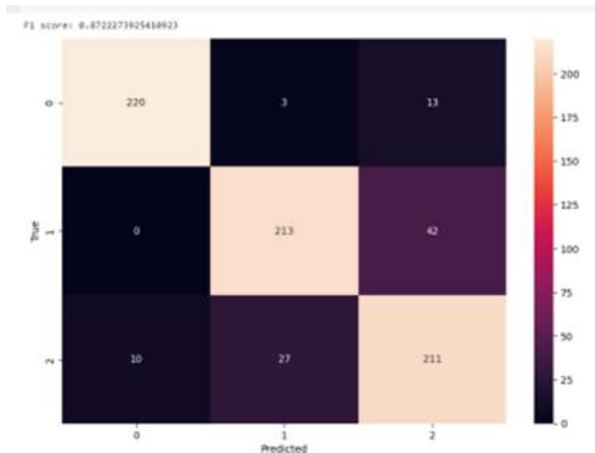
Pada ANN dilakukan tuning sebanyak 70 kali, hal ini dilakukan dengan mengubah beberapa parameter agar didapatkan hasil yang lebih akurat dan maksimal.

Name (Visualized)	base_model	batch_size	dropout_rate	epochs	freq_training	fully_connected	image_size	metrics	model_weight_optimizer	optimizer	optimizer_params	regularization
• xgboost-wood-78	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	-	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	descent-10	0.01	0.5	sgd	0.0005
• descent-teratai-69	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	-	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	-	0.01	0.5	sgd	0.0005
• dck-wahid-62	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	-	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	lively-100	0.01	0.5	sgd	0.0005
• crimea-dalaga-67	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	-	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	lively-100	0.01	0.5	sgd	0.0005
• real-time-forty-66	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	lively-100	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	-	0.01	0.5	sgd	0.0005
• lively-one-65	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	-	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	-	0.01	0.5	sgd	0.0005
• super-plan-64	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	-	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	-	0.01	0.5	sgd	0.0005
• video-eight-63	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	-	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	-	0.01	0.5	sgd	0.0005
• lively-one-62	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	-	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	-	0.01	0.5	sgd	0.0005
• scarlet-dragon-61	vgg16	64	[0.1, 0.3]	30	-	[[1024, 512], [200, 200]]	["accuracy"]	-	0.01	0.5	sgd	1.00e-07

Gbr 8. Tuning ANN

5) Evaluasi Model

Pada penelitian ini menggunakan *confusion matrix* sebagai metode dalam mengukur keakuratan yaitu seberapa besar akurasi dari sebuah algoritma guna melakukan klasifikasi. Berikut adalah Gambar 8 *confusion matrix* ANN:



Gbr 9. Confusion Matrix ANN

Dapat ditarik kesimpulan pada Gambar 8 *confusion matrix* ANN, ditemukan 664 data gambar diprediksi benar dan ditemukan 95 data gambar yang diprediksi salah, sehingga tingkat akurasi dan kesalahan dapat dihitung dengan:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Total Data Benar}}{\text{Total Data}} = \frac{664}{739} = 0,87$$

$$\text{Kesalahan} = \frac{\text{Total Data Salah}}{\text{Total Data}} = \frac{95}{739} = 0,12$$

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan proses pembuatan model yang telah dilakukan pada penelitian mengenai komparasi metode ANN dan KNN pada klasifikasi citra wajah yang mengacu pada rumusan masalah dan hasil pengujian, maka bisa disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengujian menggunakan pretrained CNN dengan arsitektur VGG16 dalam mendeskripsikan fitur wajah untuk proses klasifikasi sudah cukup baik, hal ini ditunjukkan pada hasil pengujian citra wajah melalui algoritma *Artificial Neural Network* sudah mampu dalam mengklasifikasikan usia berdasarkan citra wajah.
2. Kinerja penggunaan Metode ANN sudah cukup akurat dengan dibuktikan pada akurasi dari hasil klasifikasi yang dihitung melalui *confusion matrix* dan menghasilkan akurasi sebesar 87% dan tingkat kesalahan 12%. Kinerja dan efisiensi klasifikasi usia berbasis citra wajah sudah cukup baik dan memadai. Hal ini ditunjukkan dari hasil pengujian metode *Artificial Neural Network* sudah mampu mengklasifikasikan usia berdasarkan citra wajah dan menghasilkan akurasi yang cukup tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam memfasilitasi terlaksana dan terselesaikannya penelitian ini. Selain itu, kami juga mengucapkan terima kasih yang tulus kepada semua pemangku kepentingan atas bantuan dan dukungannya dalam melaksanakan penelitian sehingga jurnal ini dapat terwujud.

REFERENSI

- [1] Agarwal, M., & Mascarenhas, S. (2021). A comparison between VGG16, VGG19 and ResNet50 architecture frameworks for Image Classification. *International Conference on Disruptive Technologies for Multi-Disciplinary Research and Applications (CENTCON)*, 3502.
- [2] Alamsyah, D., & Pratama, D. (Eds.). (2020). IMPLEMENTASI CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS (CNN) UNTUK KLASIFIKASI EKSPRESI CITRA WAJAH PADA FER-2013 DATASET. *Jurnal Teknologi Informasi*, 4, 2615-2738.
- [3] Fikriansyah, F., Prasasti, A. L., & Paryasto, M. (2022). Talent Judge Decision Prediction Based on Facial Expression Using VGG16 and Fuzzy Analysis. *MULTINETICS*, 8(2), 87-96.
- [4] Gunawan, R. J., Irawan, B., & Setianingsih, C. (2021). PENGENALAN EKSPRESI WAJAH BERBASIS CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK DENGAN MODEL ARSITEKTUR VGG16. *e-Proceeding of Engineering*, 6442.
- [5] Hartono, S., Sujaini, H., & Perwitasari, A. (2020, Desember). Komparasi Algoritma Nonparametrik untuk Klasifikasi Citra Wajah Berdasarkan Suku di Indonesia. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika*, VI(3).
- [6] Jamhari, Wibowo, & Saputra. (2020). Perancangan Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time pada CCTV dengan Metode Eigenface. *Journal of Informatic*, 20-32.
- [7] Melangi, S. (2020, Januari). Klasifikasi Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Artificial Neural dan Gabor Filter. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, II(2), 61-67.
- [8] Panna, S. S., & Betrisandi. (2021). Klasifikasi Kelompok Usia Melalui Citra Wajah Berbasis Image Texture Analysis pada Sistem Automatic Video Filtering. *JURNAL RESTI*, 3, 429-434.
- [9] Prabowo, R., Heningtyas, Y., Iqbal, M., & Wulansari, O. D. (2021). Klasifikasi Image Tumbuhan Obat (Keji Beling) Menggunakan *Artificial Neural Network*. *Jurnal Komputasi*, IX(2), 88-92.
- [10] Retnoningsih, E., & Pramudita, R. (2020, Desember). Mengenal Machine Learning Dengan Teknik Supervised dan Unsupervised Learning Menggunakan Python. *ICT JOURNAL*, VII(2), 156-165.

- [11] Revillia, D., & Irwansyah. (2020). Social Media Literacy: Millennial's Perspective of Security and Privacy Awareness. *Jurnal Penelitian Komunikasi dan Opini Publik*, 1-15.
- [12] Rohpandi, D., Sugiharto, A., & Winara, G. A. (2018). Aplikasi Pengolahan Citra Dalam Pengenalan Pola Huruf Ngalagena Menggunakan MATLAB. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika*, 772-777.
- [13] Sari, D. A., Wibowo, S. A., & Lita, drg., Y. A. (2019). Age Identification of Dental Pulp Area Based on Panoramic Radiograf Using Statistical Moments Descriptor Method and *Artificial Neural Network* Classification. *e-Proceeding of Engineering*, 3980-3987.
- [14] Yohannes, & Sari, Y. P. (2019). Klasifikasi Wajah Hewan Mamalia Tampak Depan Menggunakan *K-Nearest Neighbor* Dengan Ekstraksi Fitur HOG. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 84-97.
- [15] Yuyang, Natarajan, P., & Gupta, A. (2022). Enhancing Fairness in Face Detection in Computer Vision Systems by Demographic Bias Mitigation. *AIES*, 813-822., *Communication and Control, Environment and Management (HNICEM)* (pp. 1-4). IEEE.