

DETEKSI WAJAH JENIS KELAMIN DENGAN FITUR HIJAB DAN TIDAK BERHIJAB MENGGUNAKAN JARINGAN SARAF KONVOLUSI

GENDER FACE DETECTION WITH HIJAB AND NON-HIJAB FEATURES USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

M Fauzan Aziz Ilhami¹, Aji Supriyanto²

^{1,2}Universitas Stikubank (UNISBANK) Semarang, Indonesia

m.fauzanazizilhami@mhs.unisbank.ac.id

ABSTRACT

This study aims to detect gender based on facial images with hijab and without hijab features using AlexNet and SqueezeNet architectures. There are a total of 170 facial images, consisting of 127 images from previous researchers and 43 images taken directly. The data is divided into two classes, with 68 images of male faces and 102 images of female faces. Of the 102 images of female faces, there are 78 images with hijab features and 24 images without hijab features. In validation, with 40 images (15 male and 25 female), the AlexNet model achieved 100% validation accuracy, while the SqueezeNet model achieved 92.50% validation accuracy. In testing with 40 testing images (20 males and 20 females), 10 female images had hijab features and 10 images did not have hijab features. The test results showed that AlexNet successfully classified 37 images correctly, the accuracy obtained was 92.5%, while SqueezeNet successfully classified 36 images correctly, the accuracy obtained was 90%.

Keywords: Gender Detection, Facial Image, Hijab Feature, AlexNet, SqueezeNet.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi jenis kelamin berdasarkan citra wajah dengan fitur hijab dan tanpa hijab menggunakan arsitektur AlexNet dan SqueezeNet. Total ada 170 gambar citra wajah, terdiri dari 127 gambar dari peneliti sebelumnya dan 43 gambar diambil langsung. Data tersebut terbagi menjadi dua kelas, dengan 68 gambar wajah laki-laki dan 102 gambar wajah perempuan. Dari 102 gambar wajah perempuan, terdapat 78 gambar dengan fitur hijab dan 24 gambar tanpa fitur hijab. Dalam validasi, dengan 40 gambar (15 laki-laki dan 25 perempuan), model AlexNet mencapai akurasi validasi 100%, sementara model SqueezeNet mencapai akurasi validasi 92,50%. Pada pengujian dengan 40 gambar *testing* (20 laki-laki dan 20 perempuan), 10 gambar perempuan memiliki fitur hijab dan 10 gambar tidak memiliki fitur hijab. Hasil pengujian menunjukkan bahwa AlexNet berhasil mengklasifikasikan 37 gambar secara tepat, akurasi yang didapat sebesar 92,5%, sementara SqueezeNet berhasil mengklasifikasikan 36 gambar secara tepat, akurasi yang didapat sebesar 90%.

Kata Kunci: Deteksi Jenis Kelamin, Citra Wajah, Fitur Hijab, AlexNet, SqueezeNet

PENDAHULUAN

Setiap manusia dianugerahi oleh Allah SWT memiliki satu buah jenis kelamin (*gender*). Jenis kelamin (*gender*) pada manusia dapat dikategorikan menjadi dua yaitu jenis kelamin laki-laki dan jenis kelamin perempuan. Pada dasarnya jenis kelamin manusia sudah dapat diidentifikasi sejak lahir dengan melihat alat reproduksi yang dimiliki. Namun setelah bertambahnya usia laki-laki dan perempuan memiliki perbedaan yang signifikan baik dalam segi bentuk tubuh, wajah, suara, dan lain sebagainya (Zaini, 2018).

Wajah merupakan bagian tubuh yang dapat digunakan untuk mengenali

seseorang (Budi dkk., 2018). Pada area wajah memiliki banyak informasi atau fitur yang dapat digunakan untuk mengenali jenis kelamin manusia, diantaranya seperti bentuk rahang, variasi wajah, rambut, mata, kumis, dan lain sebagainya (Sumijan dkk., 2021). Pada dasarnya manusia dapat membedakan jenis kelamin seseorang dari segi wajah dan ciri-ciri fisik lainnya. Namun, beda halnya dengan perangkat komputer, perangkat ini memerlukan teknologi seperti *face detection*. *Face detection* merupakan teknologi pengolahan citra yang dapat digunakan untuk melatih perangkat komputer agar dapat mengenali seseorang baik identitas, usia, jenis

kelamin, dan lain sebagainya (Raharjo dkk., 2019). Dalam penggunaannya teknologi ini memiliki beberapa kendala terkait akurasi pendeteksian yang belum optimal. Kendala tersebut disebabkan karena adanya perbedaan ciri-ciri pada area wajah, seperti: perbedaan jenis rambut, perbedaan kulit, perbedaan bentuk wajah, dan penggunaan fitur tambahan pada area wajah perempuan, seperti perempuan berhijab dan tidak berhijab

Pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan teknologi *face detection* untuk mengenali jenis kelamin seseorang pernah dilakukan (nengsih, 2020) untuk mengenali jenis kelamin seseorang berdasarkan citra wajah dengan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan arsitektur InceptionV3. Dari hasil pengujian didapatkan akurasi sebesar 92,6%.

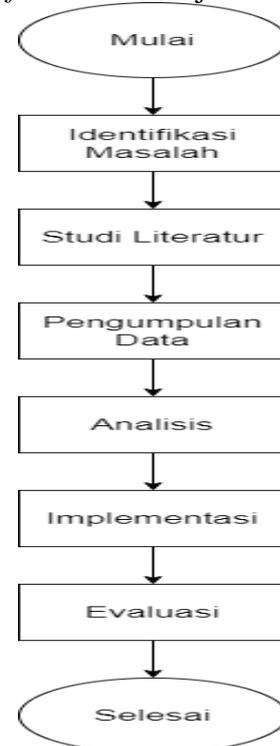
Penelitian *face detection* jenis kelamin selanjutnya dilakukan oleh (Adinata & Arifin, 2022) tentang klasifikasi jenis kelamin dengan wajah bermasker dan tidak bermasker menggunakan algoritma K-NN, SVM, *Random Forest*. Dari hasil pengujian menggunakan metode K-NN didapatkan akurasi *training* sebesar 87% dan akurasi *testing* sebesar 96%. Sedangkan dengan metode SVM didapatkan akurasi *training* sebesar 99% dan akurasi *testing* sebesar 98%. Sedangkan dengan menggunakan metode *Random Forest* akurasi *training* yang didapatkan yaitu 100% dan akurasi *testing* yang didapatkan yaitu 88%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, penulis ingin menguji coba keakuratan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur AlexNet dan SqueezeNet untuk mengenali jenis kelamin manusia berdasarkan citra wajah dengan fitur tambahan hijab dan tidak berhijab pada citra wajah perempuan.

METODE

Metode penelitian merupakan langkah-langkah sistematis yang ada dalam

suatu penelitian guna mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Berikut merupakan Gambar 1 yang menerangkan tahapan penelitian yang digunakan pada penelitian *face detection* jenis kelamin ini.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

Identifikasi Masalah

Jenis kelamin adalah sebuah ciri biologis yang digunakan untuk membedakan seseorang sebagai laki-laki atau perempuan berdasarkan ciri-ciri fisik dan alat reproduksinya (Handayani dkk., 2021). Jenis kelamin secara fisik dapat dibedakan salah satunya melalui wajah. Wajah pada manusia memiliki fitur-fitur tertentu yang dapat membedakan antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan (Anggriawan & Hikmah, 2021). Contohnya seperti pada wajah laki-laki terdapat fitur kumis sedangkan pada perempuan umumnya tidak memiliki kumis.

Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) pada penelitian ini digunakan untuk membuat model yang dapat mengklasifikasikan jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Pada kelas perempuan terdapat fitur tambahan yaitu hijab dan tidak berhijab. Penelitian ini akan menguji keakuratan dua arsitektur CNN

yaitu AlexNet dan SqueezeNet, kemudian model yang telah dibuat akan dievaluasi berdasarkan hasil klaifikasi terbaik.

Studi Literatur

Pada tahap studi literatur, dilakukan untuk memperoleh pemahaman tentang *face detection* untuk klasifikasi jenis kelamin laki-laki dan perempuan menggunakan metode CNN. Tahap ini melibatkan pencarian, dan analisis literatur yang relevan tentang penggunaan metode CNN dalam *face detection* jenis kelamin. Peneliti mencari sumber-sumber jurnal ilmiah yang membahas penggunaan metode CNN dalam pengenalan wajah untuk membedakan jenis kelamin laki-laki dan perempuan. Tujuan dari studi literatur ini adalah untuk memahami konsep dasar, arsitektur CNN, teknik pengolahan citra, dan pendekatan yang telah digunakan sebelumnya dalam *face detection* jenis kelamin menggunakan metode CNN.

Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data gambar dengan dua kelas klasifikasi yaitu laki-laki dan perempuan. Data gambar keseluruhan berjumlah 170 data, dengan pembagian data gambar wajah laki-laki sebanyak 68 gambar, dan data gambar wajah perempuan sebanyak 102 gambar. Berdasarkan 170 data gambar yang sudah ada, 127 data didapat dari skripsi yang telah dilakukan sebelumnya oleh (Almahmud, 2022) dengan judul "*Pengenalan Ekspresi Wajah Pengucapan Huruf Vocal Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)*". sementara 43 data lainnya diperoleh melalui foto objek wajah menggunakan kamera *smartphone* Infinix. Berikut Tabel 1 yang menerangkan jumlah data yang digunakan secara ringkas.

Tabel 1. Jumlah Data

	Jenis Kelamin	Jumlah Gambar Wajah	Sumber Data Penelitian Sebelumnya	Sumber Data Langsung
1	Laki-laki	68	45	23
2	Perempuan	102	82	20
	Total	170	127	43

Analisis

Berdasarkan data citra wajah yang telah dikumpulkan sebelumnya, kemudian akan di lakukan analisis agar mengetahui tentang data yang digunakan. Dari 170 citra wajah keseluruhan, memiliki dua kelas yaitu citra wajah laki-laki dan citra wajah perempuan. Pada kelas wajah laki-laki terdapat 68 citra sedangkan pada kelas wajah perempuan terdapat 102 citra dengan fitur hijab dan tidak berhijab. Berikut merupakan Tabel 2 dan Tabel 3 yang menerangkan pembagian data dan sumbernya.

Tabel 2. Analisis Data Keseluruhan Kelas Perempuan

	Proses Data Didapatkan	Hijab	Tidak Berhijab	Jumlah
1	Riset Sebelumnya	68	14	82
2	Secara langsung	10	10	20
	Total	78	24	102

Tabel 3. Analisis Data Keseluruhan Kelas Laki-laki

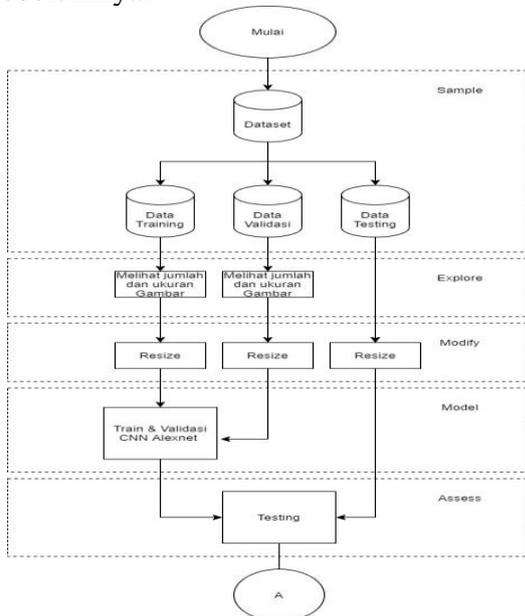
	Proses Data Didapatkan	Jumlah
1	Riset Sebelumnya	45
2	Secara Langsung	23
	Total	68

Berdasarkan Tabel 2 dan Tabel 3 menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari riset sebelumnya sejumlah 127 (45 citra wajah laki-laki dan 82 citra wajah perempuan) dan data pengambilan langsung sejumlah 43 (23 citra wajah laki-laki dan 20 citra wajah perempuan) akan digunakan semua dalam tahap implementasi, dikarenakan untuk mengoptimalkan dalam proses pelatihan dan proses pengujian.

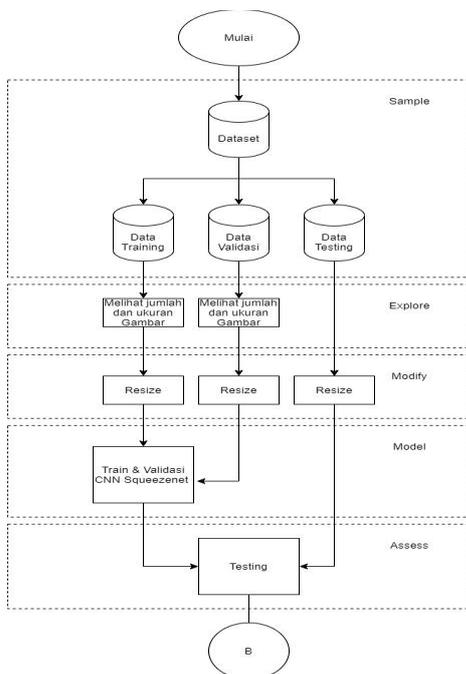
Implementasi

Pada penelitian ini penulis menggunakan tahapan dari metode SEMMA (*Sample, Explore, Modify, Model, Assess*) untuk implementasi dan pembuatan model pendeteksian jenis kelamin pada citra wajah menggunakan metode CNN. Menurut (Suwitono & Kaunang, 2022) SEMMA merupakan metode yang mudah untuk dipahami dalam melakukan proses data *mining* serta berfokus pada

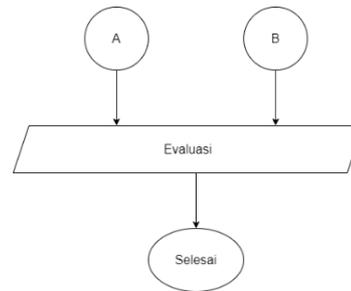
pengembangan sebuah model. Berikut merupakan gambar *flowchart* implementasi program yang dibagi menjadi 3 gambar *flowchart* yaitu Gambar 2 menerangkan proses implementasi dengan arsitektur AlexNet, Gambar 3 menerangkan proses implementasi dengan arsitektur SqueezeNet, dan Gambar 4 menerangkan proses evaluasi dari kedua model yang telah dibuat menggunakan arsitektur sebelumnya.



Gambar 2. Flowchart Implementasi AlexNet



Gambar 3. Flowchart Implementasi SqueezeNet



Gambar 4. Flowchart Evaluasi Arsitektur AlexNet dan SqueezeNet

1. Sample

Sample merupakan tahap pengumpulan dan pemilihan data yang akan digunakan dalam analisis (Hermanto & Muhyidin, 2020). Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data gambar wajah manusia. Gambar wajah ini akan dibedakan menjadi 2 kelas yaitu kelas gambar wajah laki-laki dan gambar wajah perempuan. Dataset ini akan dibagi menjadi tiga yaitu untuk data *training* sebanyak 90 data, data validasi sebanyak 40 data, dan data *testing* sebanyak 40 data. Pembagian ini dilakukan untuk mengoptimalkan proses pembelajaran dan evaluasi model yang dikembangkan. Berikut merupakan Tabel 4 pembagian data *training*, validasi dan *testing*.

Tabel 4. Pembagian Data

Jenis Data	Data Laki-laki	Data Perempuan	Jumlah Agregat
1 <i>Training</i>	33	57	90
2 <i>Validasi</i>	15	25	40
3 <i>Testing</i>	20	20	40
	68	102	170

2. Explore

Explore adalah langkah awal dalam analisis data untuk mengidentifikasi pola, tren, dan karakteristik data yang dikumpulkan (Santoso dkk., 2022). Pada penelitian ini tahap *explore* melakukan pengecekan ukuran resolusi dan pengecekan jumlah data gambar.

3. Modify

Modify merupakan tahap yang bertujuan untuk mempersiapkan data sebelum dilakukan permodelan (Nurhalimah dkk., 2022). Pada penelitian ini proses *modify* akan melakukan perubahan ukuran gambar yang sebelumnya memiliki beraneka

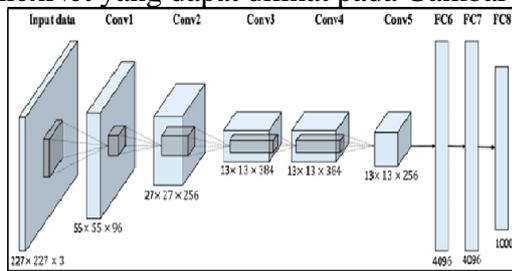
macam ukuran akan disamakan dan diperkecil menjadi 227 x 227 x 3. Fungsi dari perubahan ukuran ini agar data gambar dapat diproses pada *layer input* arsitektur AlexNet dan SqueezeNet.

4. Model

Tahap model pada penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan dua arsitektur yang berbeda, yaitu AlexNet dan SqueezeNet. CNN digunakan untuk memproses data secara berlapis, dengan setiap lapisan mengekstraksi fitur-fitur yang semakin kompleks. Melalui penggunaan arsitektur AlexNet dan SqueezeNet model dapat dikembangkan dengan kemampuan yang berbeda-beda dalam mempelajari pola dan representasi visual dari data yang digunakan.

a) AlexNet

AlexNet merupakan arsitektur yang menjadi terobosan dalam pengenalan gambar. Arsitektur AlexNet terdiri dari delapan lapisan yaitu lima lapisan konvolusi dan tiga lapisan *fully connected*. AlexNet menggunakan fungsi aktivasi ReLU serta teknik *max pooling* untuk mengurangi dimensi gambar. Arsitektur AlexNet memperkenalkan konsep *dropout* untuk menangani *overfitting* (Tanuwijaya dkk., 2021). Berikut desain arsitektur AlexNet yang dapat dilihat pada Gambar 5.

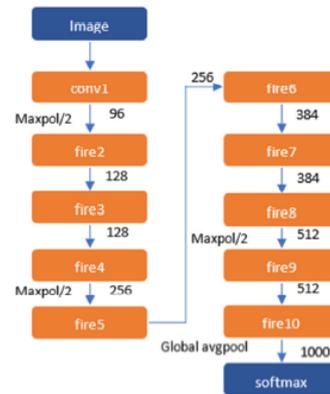


Gambar 5. Arsitektur AlexNet (Satyo dkk., 2021)

b) SqueezeNet

SqueezeNet merupakan arsitektur CNN yang terkenal karena memiliki ukuran model sangat kecil dibandingkan dengan arsitektur CNN lainnya. Fokus utama dari SqueezeNet adalah mengoptimalkan ukuran model tanpa mengorbankan kinerja dalam pengenalan (Rao dkk., 2022).

Arsitektur SqueezeNet cocok digunakan untuk perangkat dengan sumber daya terbatas. Walaupun memiliki jumlah parameter lebih sedikit, SqueezeNet tetap memberikan akurasi yang baik dalam klasifikasi gambar. Berikut desain arsitektur SqueezeNet yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Arsitektur SqueezeNet (Togatorop & Fauzi, 2022)

5. Assess

Tahap *assess* dalam analisis data merupakan langkah evaluasi dan penilaian terhadap model yang telah dibangun (Riansyah & Mirza, 2023). Pada tahap ini, dilakukan pengujian menggunakan data *testing* untuk menguji model yang telah dibuat.

Evaluasi

Evaluasi bertujuan untuk mengukur tingkat keberhasilan dan kualitas model yang telah dikembangkan. Proses evaluasi ini menggunakan *confusion matrix* untuk mendapatkan berbagai metrik seperti *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *f1 score* dari arsitektur CNN yang digunakan pada penelitian ini (Pradana dkk., 2022). Rumus dari *accuracy*, *precision*, *recall*, *f1 score* dapat dilihat pada rumus (1), (2), (3), dan (4) berikut:

$$\text{Accuracy} = \frac{(TP+TN)}{TP+FP+FN+TN} \times 100\%$$

$$\text{Precision} = \frac{(TP)}{TP+FN}$$

$$\text{Recall} = \frac{(TP)}{FP+TP}$$

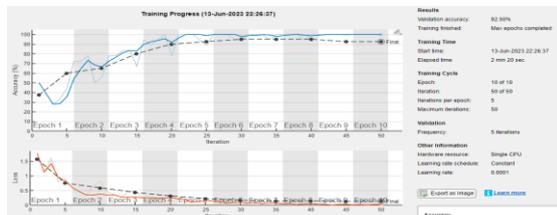
$$\text{F1 score} = 2 \times \frac{(\text{recall} \times \text{precision})}{(\text{recall} + \text{precision})}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam tahap pelatihan model akan menggunakan metode CNN dengan arsitektur AlexNet dan SqueezeNet dengan parameter pelatihan adam, *learning rate* 0,0001, *max epoch* 10, dan *batch size* 18. Pada tahap ini model akan dilatih dan divalidasi setiap 5 itersi pelatihan. Berikut merupakan Gambar 7 dan Gambar 8 dari proses pelatihan dan validasi menggunakan arsitektur AlexNet dan SqueezeNet.



Gambar 7. Training dan Validasi AlexNet

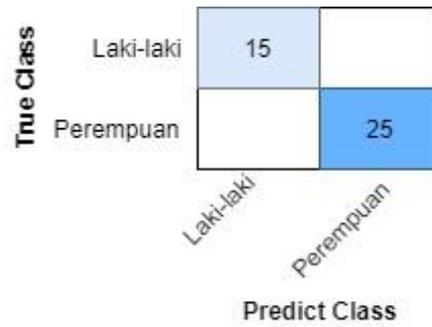


Gambar 8. Training dan Validasi SqueezeNet

Grafik merah dan biru pada Gambar 5 dan Gambar 6 diatas merepresentasikan performa model pada data pelatihan dan data validasi secara berturut-turut. Kurva merah mencerminkan peningkatan performa model seiring dengan iterasi atau *epoch* pada data pelatihan, sementara kurva biru menunjukkan sejauh mana model dapat menggeneralisasi pola yang telah dipelajari dari data pelatihan ke data validasi. Melalui analisis kedua kurva ini, dapat dievaluasi apakah model terlalu terlatih (*overfitting*), tidak terlatih (*underfitting*), atau dapat melakukan generalisasi yang baik pada data baru.

Hasil Validasi AlexNet

Berikut merupakan Gambar 9 *confusion matrix* hasil validasi dari model yang telah di bangun menggunakan arsitektur AlexNet.



Gambar 9. Confusion Matrix Validasi AlexNet

Berdasarkan *confusion matrix* validasi arsitektur AlexNet pada Gambar 7. Dari 40 data yang digunakan untuk validasi model, model dapat mengkasifikasikan dengan benar semua sesuai dengan Kelasnya. Berikut Tabel 5 yang merangkan hasil perhitungan *accuracy*, *presisi*, *recall*, dan *f1 score* dari hasil *confusion matrix* AlexNet.

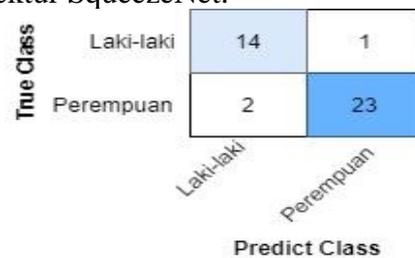
Tabel 5. Hasil Validasi AlexNet

Kelas	Accurac y	Preciss ion	Recall	F1 Score
1 Laki-laki	100%	1,0000	1,0000	1,0000
2 Perempuan	100%	1,0000	1,0000	1,0000
Rata-rata	100%	1,0000	1,0000	1,0000

Berdasarkan Tabel 5 hasil validasi menggunakan menggunakan model dengan arsitektur AlexNet, didapat nilai rata-rata *accuracy* 100%, *precision* 1, *recall* 1, dan *f1 score* 1.

Hasil Validasi SqueezeNet

Berikut merupakan Gambar 10 *confusion matrix* hasil validasi dari model yang telah di bangun menggunakan arsitektur SqueezeNet.



Gambar 10. Confusion Matrix Validasi SqueezeNet

Berdasarkan *confusion matrix* pada Gambar 10. Dari 40 data yang digunakan untuk validasi model, 37 citra dapat diklasifikasikan dengan benar dan 3 citra diklasifikasikan salah, yaitu 14 citra diklasifikasikan benar kelas laki-laki dan 1

citra yang seharusnya kelas laki-laki diklasifikasikan sebagai perempuan, 23 citra diklasifikasikan benar kelas perempuan dan 2 citra yang seharusnya kelas perempuan diklasifikasikan kelas laki-laki. Berikut Tabel 6 yang merangkan hasil perhitungan *accuracy*, *presisi*, *recall*, dan *f1 score* dari Gambar 8 *confusion matrix* validasi SqueezeNet.

Tabel 6. Hasil Validasi SqueezeNet

Kelas	Accurac y	Preciss ion	Recall	F1 Score
1 Laki-laki	92,50%	0,875	0,933	0,9031
2 Perempuan	92,50%	0,9583	0,92	0,9388
Rata-rata	92,50%	0,9167	0,9265	0,921

Berdasarkan Tabel 6 hasil validasi menggunakan model dengan arsitektur Squeezenet, didapat nilai rata-rata *accuracy* 92,5%, *precision* 0,9167, *recall* 0,9265, dan *f1 score* 0,921.

Hasil Testing

Testing merupakan proses pengujian model menggunakan data baru yang belum pernah dilihat sebelumnya. Pada proses *testing* ini model akan diuji menggunakan 40 data citra wajah, dengan pembagian 20 citra wajah laki-laki dan 20 citra wajah perempuan. Dari 20 citra wajah perempuan, 10 citra wajah perempuan memiliki fitur hijab dan 10 citra wajah perempuan lainnya tanpa hijab. Berikut merupakan Tabel 7 hasil pengujian pada arsitektur AlexNet dan SqueezeNet.

Tabel 7. Hasil Testing Model AlexNet dan SqueezeNet

No	Arsitektur	Hasil Testing	
		Benar	Salah
1	AlexNet	37	3
2	SqueezeNet	36	4

Dari Tabel 7 hasil pengujian menggunakan 40 citra wajah dengan 20 citra laki-laki dan 20 citra perempuan dengan pembagian 10 citra dengan fitur hijab dan 10 citra tanpa hijab. Arsitektur AlexNet dari 40 citra wajah yang diujikan dapat mengklasifikasikan benar sebanyak 37 citra dan 3 citra lainnya salah pengklasifikasian. Arsitektur SqueezeNet dari 40 citra wajah yang diujikan dapat mengklasifikasikan benar sebanyak 36 citra wajah dan 4 citra lainnya diklasifikasikan salah.

Hasil Evaluasi

Berdasarkan perhitungan dan pengujian yang telah dilakukan pada validasi dan testing maka dapat dibuatkan Tabel 8 evaluasi model sebagai berikut:

Tabel 8. Evaluasi Model AlexNet Dan SqueezeNet

Arsitektur	Validasi Rata-Rata				Testing	
	Accuracy	Precision	Recall	F1 Score	Benar	salah
1 AlexNet	100%	1,0000	1,0000	1,0000	37	3
2 SqueezeNet	92,5%	0,9167	0,9265	0,921	36	4

Berdasarkan Tabel 8 evaluasi model, dari kedua model yang telah dibuat menggunakan arsitektur AlexNet dan SqueezeNet. Model AlexNet memiliki kualitas model lebih baik dibandingkan dengan model SqueezeNet pada studi kasus penelitian ini, AlexNet memiliki *accuracy* validasi sebesar 100% dan hasil pengujian menggunakan data *testing* dapat diklasifikasikan benar sebanyak 37 citra dan salah sebanyak 3 citra. Kemudian untuk model Squeezenet memiliki *accuracy* validasi sebesar 92,50% dengan hasil *testing* pada data baru dapat mengklasifikasikan 36 citra dengan benar dan 4 citra lainnya salah.

SIMPULAN

Setelah melakukan penelitian dan analisis yang mendalam, berikut ini adalah kesimpulan yang bisa diperoleh dari penelitian ini:

1. Penelitian ini menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) untuk deteksi jenis kelamin wajah dengan fitur hijab dan tidak berhijab. Model CNN dilatih menggunakan parameter adam, *learning rate* 0,0001, *max epoch* 10, dan *batch size* 18. Pada tahap validasi, terdapat 40 data yang digunakan, dengan 15 data merupakan wajah laki-laki dan 25 data merupakan wajah perempuan. Model AlexNet mencapai tingkat akurasi rata-rata validasi sebesar 100%. Hasil testing arsitektur AlexNet menggunakan 40 data, 37 data berhasil diklasifikasikan dengan benar dan 3 data gagal diklasifikasikan, akurasi *testing* yang didapatkan sebesar 92,5%. Sementara itu, model SqueezeNet mencapai tingkat

akurasi rata-rata validasi sebesar 92,50%. Hasil *testing* arsitektur SqueezeNet menggunakan 40 data, 36 data berhasil diklasifikasikan dengan benar dan 4 data gagal diklasifikasikan, akurasi *testing* yang didapatkan sebesar 90%.

2. Model AlexNet mengungguli performa model SqueezeNet dalam deteksi wajah dengan mencapai tingkat akurasi yang lebih tinggi dan kemampuan yang lebih baik dalam mempelajari fitur-fitur kompleks, sedangkan model SqueezeNet memiliki performa yang lebih rendah karena ukuran model yang lebih kecil mengorbankan kompleksitas dan kedalaman dalam mempelajari fitur-fitur penting, menghasilkan hasil yang kurang akurat dalam tugas deteksi wajah

DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, F. D., & Arifin, J. (2022). Klasifikasi Jenis Kelamin Wajah Bermasker Menggunakan Algoritma Supervised Learning. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 6(1), 229. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3377>
- Almahmud, D. (2022). *Pengenalan Ekspresi Wajah Pengucapan Huruf Vocal Menggunakan Convolutional Neural Network (CNN)*. Universitas Stikubank.
- Anggriawan, H., & Hikmah, N. (2021). Penelitian Pembuatan Perangkat Lunak Untuk Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah. *Information System Journal*, 4(2), 14–20.
- Budi, A., Suma'inna, & Maulana, H. (2018). Pengenalan Citra Wajah Sebagai Identifier Menggunakan Metode Principal Component Analysis (PCA). *Jurnal Teknik Informatika UIN Syarif Hidayatullah*, 9(2), 166–175.
- Handayani, L., Wildan, & Bahry, R. (2021). Bias Gender Dalam Novel Sabil Dan Cut Nyak Dien Karya Sayf Muhammad Isa. *Jurnal Master Bahasa*, 9(1), 522–529. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/MB>
- Hermanto, T. I., & Muhyidin, Y. (2020). Analisis Data Sebaran Bandwidth Menggunakan Algoritma Dbscan Untuk Menentukan Tingkat Kebutuhan Bandwidth Di Kabupaten Purwakarta. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 5(2), 130–137. <https://doi.org/10.36341/rabit.v5i2.1388>
- nengsih, warnia. (2020). CNN Modelling Untuk Deteksi Wajah Berbasis Gender Menggunakan Python. *Jurnal Komputer Terapan*, 6(2), 190–199. <https://doi.org/10.35143/jkt.v6i2.3679>
- Nurhalimah, L., Hermanto, T. I., & Kaniawulan, I. (2022). Analisis Prediksi Mood Genre Musik Pop Menggunakan Algoritma K-Means dan C4.5. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 9(4), 1006. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4597>
- Pradana, A. I., Abdullah, R. W., & Harsanto. (2022). Deteksi Ketepatan Penggunaan Masker Wajah Dengan Algoritma CNN Dan Haar Cascade. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 9(3), 2305–2316.
- Raharjo, A. S., Saputra, A., & Irianto, S. Y. (2019). Pengembangan Pengolahan Citra Face Recognition, Face Counting dan Age Gender Detection Secara Real Time di Python. *Prosiding Seminar Nasional Darmajaya*, 1, 68–77.
- Rao, S., Amarnadh, Anu, Sanjay, V. S., Kalyan, P., & Sunny. (2022). Face Recognition using Deep Convolution Neural Networks Based on Transfer Learning. *NeuroQuantology*, 20(10), 5985–6000. <https://doi.org/10.14704/nq.2022.20.10.NQ55598>

- Riansyah, A., & Mirza, A. H. (2023). Pendeteksi Mobil Berdasarkan Merek dan Tipe Menggunakan Algoritma YOLO Car Detector by Brand and Type Using the YOLO Algorithm. *SMATIKA: STIKI Informatika Jurnal*, 13(1), 43–52. <https://doi.org/10.32664/smatika.v13i01.719>
- Santoso, H., Magdalena, H., & Wardhana, H. (2022). Aplikasi Dynamic Cluster pada K-Means Berbasis Web untuk Klasifikasi Data Industri Rumahan. *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, 21(3), 541–554. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i3.1720>
- Satyo, A., Karno, B., Hastomo, W., Efendi, Y., Diyah, D., & Irawati, R. (2021). Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK) 2021 Arsitektur Alexnet Convolution Neural Network (CNN) Untuk Mendeteksi Covid-19 Image Chest-Xray. *Konferensi Nasional Ilmu Komputer (KONIK)*, 5(1), 482–485. <https://prosiding.konik.id/index.php/konik/article/view/105>
- Sumijan, S., Widya Purnama, P. A., & Arlis, S. (2021). *Buku-Teknologi Biometrik: Impementasi pada Bidang Medis Menggunakan Matlabs*.
- Suwitono, Y. A., & Kaunang, F. J. (2022). Implementasi Algoritma Convolutional Neural Network (CNN) Untuk Klasifikasi Daun Dengan Metode Data Mining SEMMA Menggunakan Keras. *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, 6(2), 109-121.
- Tanuwijaya, E., Kartamihardja, D. C., & Lianoto, T. L. (2021). Deteksi Ekspresi Wajah Manusia Menggunakan Convolution Neural Network Pada Citra Pembelajaran Daring. *JURNAL ILMIAH BETRIK: Besemah Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(3), 224–230.
- Togatorop, P. R., & Fauzi, A. (2022). Klasifikasi Penggunaan Masker Wajah Menggunakan SqueezeNet. *Jatiji: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 9(1), 397–406.
- Zaini, M. (2018). Pendidikan remaja dalam perspektif psikologi pendidikan. *EL-BANAT: Jurnal Pemikiran Dan Pendidikan Islam*, 8(1), 99-117.