



KLASIFIKASI CITRA JENIS KULIT WAJAH DENGAN ALGORITMA CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) RESNET-50

Dian Anisa Agustina ^{a*}

^a Teknik Informatika, diananisaagustina@gmail.com, Universitas Muhammadiyah Ponorogo, Jl Budi Utomo No.10, Ronowijayan, Kec. Ponorogo, Kabupaten Ponorogo, Jawa Timur 63471, Indonesia

*correspondence

ABSTRACT

Classification of facial skin types is important in facial care. This research aims to develop a facial skin type classification system using the Convolutional Neural Network (CNN) method with the ResNet-50 architecture. This research uses a dataset of 1,119 facial skin images with 3 classes: normal, dry, and oily. The research stages include: data pre-processing in the form of image resizing and normalization, model training using ResNet-50, and data testing. The research results show an accuracy of 0.9986, a loss of 0.0040, and a high F1-Score. However, unbalanced data distribution causes overfitting, so future research needs to use a more balanced dataset.

Keywords: classification, cnn, image processing.

Abstrak

Klasifikasi jenis kulit wajah merupakan hal yang penting dalam perawatan wajah. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem klasifikasi jenis kulit wajah menggunakan metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan arsitektur ResNet-50. Penelitian ini menggunakan dataset 1,119 gambar kulit wajah dengan 3 kelas yaitu normal, kering, dan berminyak. Tahapan penelitian meliputi: pra-proses data berupa resize dan normalisasi gambar, pelatihan model menggunakan ResNet-50, dan pengujian data. Hasil penelitian menunjukkan akurasi 0.9986, loss 0.0040, dan F1-Score yang tinggi. Namun, distribusi data yang tidak seimbang menyebabkan overfitting, sehingga penelitian selanjutnya perlu menggunakan dataset yang lebih seimbang.

Kata Kunci: klasifikasi, cnn, pengolahan citra.

1. PENDAHULUAN

Organ bagian terluar yang melapisi tubuh manusia disebut kulit. Terdapat 15% bagian badan manusia keseluruhan terdiri dari kulit. Kulit manusia melakukan banyak hal, seperti melindungi tubuh, berfungsi sebagai indra peraba atau alat komunikasi, dan mengontrol suhu [1]. Dan mayoritas orang, terutama wanita, menginginkan kulit wajah yang putih, sehat, bersih, dan terawat. Akan tetapi, terkadang tidak memperhatikan jenis kulit saat melakukan perawatan, yang mengakibatkan masalah baru seperti jerawat, kulit kering, dan lainnya.

Penelitian oleh Nabila Asryani Sundari et al. (2021) [2] dan Dwi Hardina Aprilia Sari et al. (2022) [3] menggunakan CNN dengan arsitektur EfficientNet-B0 dan modifikasi CNN untuk mencapai akurasi klasifikasi jenis kulit (normal, kering, berminyak, kombinasi) hingga 100% dan 99,51% berturut-turut. Sementara itu, Kania Putri Alaska et al. (2022) membangun sistem klasifikasi berbasis Naïve Bayes dengan akurasi 85% [4].

Penelitian ini, dengan menggunakan CNN ResNet-50, bertujuan untuk membangun sistem klasifikasi jenis kulit yang lebih optimal dengan mencari nilai akurasi, precision, recall, f1-score, dan loss terbaik. CNN,

dengan kemampuannya dalam menganalisis gambar dan mengenali pola, telah terbukti efektif dalam berbagai tugas pengolahan citra, termasuk klasifikasi jenis kulit.

Penelitian lain seperti Muhammad Ali Nur Hidayat et al. (2023) [5] dan Wisnu Gilang Pamungkas et al. (2022) [6] menunjukkan potensi CNN ResNet-50 dalam mengidentifikasi varian tanaman anggur dan mengklasifikasikan penyakit daun jagung dengan akurasi mencapai 91% dan 94%.

Penerapan CNN dalam klasifikasi jenis kulit wajah membuka peluang untuk pengembangan sistem yang mudah digunakan dan membantu orang dalam menentukan jenis kulit mereka dengan tepat, sehingga perawatan kulit yang dilakukan dapat lebih optimal dan efektif.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kulit Wajah

Kulit manusia merupakan pembungkus terluar pada tubuh. Kulit adalah perisai kita yang tangguh, melindungi kita dari bahaya eksternal. Namun, kulit juga memiliki kemampuan luar biasa untuk merasakan sentuhan dan sensasi lainnya, menjadikannya indra peraba yang vital [7].

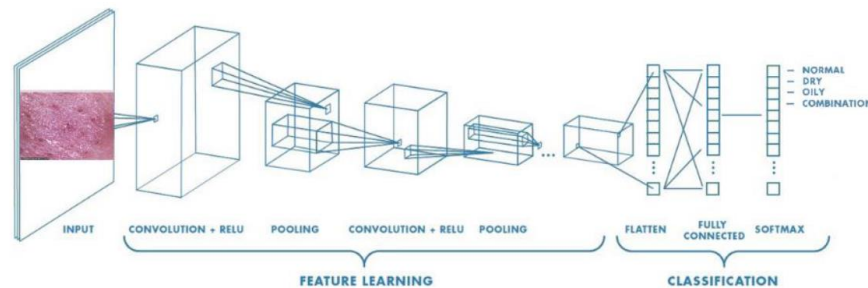
Kulit wajah ternyata adalah bagian tubuh yang paling sensitif. Berbagai faktor, baik dari luar seperti paparan sinar matahari, polusi, dan penggunaan produk yang tidak tepat, maupun dari dalam seperti perubahan hormon, dapat menyebabkan perubahan pada kulit wajah [8]. Hal ini menjadikan perawatan kulit wajah perlu dilakukan dengan lebih hati-hati dan cermat.

2.2. Deep Learning

Deep Learning terinspirasi dari otak manusia, memungkinkan komputer untuk belajar langsung dari gambar, suara, atau data lainnya melalui jaringan saraf tiruan yang rumit [9]. Deep learning merupakan cabang kecerdasan buatan yang telah merevolusi pengenalan citra digital. Jaringan saraf tiruan yang kompleks dalam deep learning memungkinkan komputer untuk "melihat" dunia layaknya manusia, mengenali objek visual, dan mendeteksi benda di sekitarnya [10].

2.3. Convolutional Neural Network (CNN)

CNN (Convolutional Neural Network) adalah metode klasifikasi citra yang mampu mempelajari fitur-fitur penting dalam citra rumit secara mandiri. Kemampuannya dalam mengenali citra bergantung pada model arsitektur yang digunakan, yang terdiri dari dua tahap: ekstraksi ciri dan klasifikasi [11]. Pada Gambar 1 ditunjukkan arsitektur Convolutional Neural Network secara umum.



Gambar 1. Arsitektur CNN

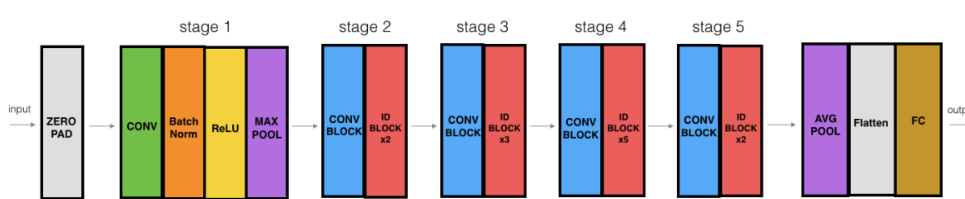
CNN, singkatan dari Convolutional Neural Network, merupakan jenis jaringan saraf tiruan (ANN) yang khusus dirancang untuk memproses data visual. CNN memiliki ciri khas yaitu penggunaan layer konvolusi yang mampu menangkap pola dan fitur penting dari gambar. Meskipun fokus utama CNN adalah layer konvolusi, CNN juga dapat menggabungkan jenis layer lain seperti pooling dan fully connected layer untuk membangun CNN yang lebih kompleks, yang dikenal sebagai deep CNN [12].

2.4. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital adalah bidang ilmu yang berfokus pada manipulasi dan analisis gambar. Sederhananya, bidang ini mempelajari bagaimana meningkatkan kualitas gambar, mengubah gambar, memilih ciri-ciri pentingnya, menyimpannya secara efisien, dan mentransmisikannya dengan cepat [13].

2.5. ResNet-50

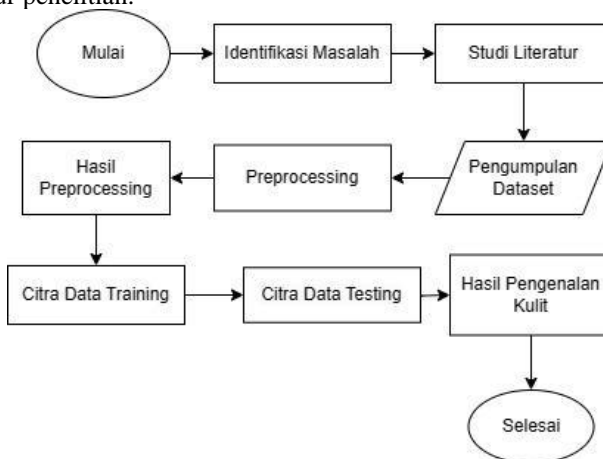
ResNet-50 adalah model kecerdasan buatan canggih yang dirancang untuk mengklasifikasikan gambar. Model ini memiliki 50 lapis yang telah dilatih pada lebih dari 1 juta gambar dari database ImageNet, membuatnya sangat ahli dalam mengenali berbagai objek dan kategori. Berikut merupakan arsitektur resnet-50 dapat dilihat pada gambar 2[14].



Gambar 2. Arsitektur ResNet-50

3. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap identifikasi masalah, studi literatur, tahap pengumpulan data, tahap data preprocessing, hasil preprocessing, tahap pelatihan model/data training, tahap testing data, dan hasil dari klasifikasi. Algoritma yang digunakan adalah CNN dengan arsitektur ResNet-50. Pada gambar 3 adalah alur penelitian.



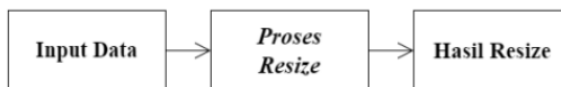
Gambar 3. Flowchart Alur Penelitian

3.1. Dataset

Dalam Penelitian ini diPada penelitian ini menggunakan dataset citra tipe kulit berjumlah 1.119 data dengan 3 kelas yaitu,kulit berminyak,normal, dan kering. Data ini dibagi menjadi 3 bab yaitu, data testing 134 data, data validasi 262 data, dan data training 723 data. bagi menjadi beberapa tahap, yaitu tahap identifikasi masalah, studi literatur, tahap pengumpulan data, tahap data preprocessing, hasil preprocessing, tahap pelatihan model/data training, tahap testing data, dan hasil dari klasifikasi. Algoritma yang digunakan adalah CNN dengan arsitektur ResNet-50.Pada gambar 3.1 adalah alur penelitian.

3.2. Pre-Processing

Pre-processing adalah proses yang dilakukan untuk membuat gambar lebih sesuai dengan standar yang dapat diterima sistem dan membuat sistem dapat memahami gambar meskipun ada perbedaan sudut. Tahap pre-processing gambar ini melibatkan resize citra. Hal tersebut dilakukan untuk menyesuaikan gambar dari dataset dengan gambar yang dapat diolah oleh sistem. Setelah gambar diresize, tahap normalisasi akan dimulai. Tujuan dari tahap ini adalah untuk membuat piksel setiap gambar memiliki nilai yang sama, yaitu 0 hingga 1, sehingga sistem dapat mengolah ciri setiap gambar dengan lebih baik. Proses pre-processing pada sistem digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart alur pre-processing

3.3. Citra Data Training

Setelah Proses Pre-processing lalu akan dilakukan pelatihan/training pada data. Training data ini menggunakan metode CNN dengan arsitektur ResNet-50. Resize citra yang didapat berukuran 224×224 . Lalu selanjutnya akan dilanjutkan untuk melihat akurasi, loss, dan confusion matrix.

3.4. Citra Data Testing

Setelah dilakukan tahap Data Training maka akan dilakukan pengujian citra dataset testing berjumlah 134 data citra terhadap model yang sudah ditraining. Akan didapat hasil Performansi sebagai berikut :

3.4.1. Confusion Matrix

Confusion matrix adalah suatu metode yang digunakan untuk mengukur parameter klasifikasi dengan mencari akurasi, loss dan presisi. Berikut ini 4 istilah parameternya seperti pada Tabel 1

Tabel 1 Tabel Confusion Matrix

	Prediksi	
Aktual	True	False
True	TP	FP
False	FN	TN

Keterangan :

TP: True Positif didefinisikan sebagai positif yang diprediksi dengan benar.

TN: True Negatif didefinisikan sebagai negatif yang diprediksi dengan benar.

FP: False Positif didefinisikan sebagai negatif yang diprediksi dengan data positif.

FN: False Negatif didefinisikan sebagai positif yang diprediksi dengan data negatif.

3.4.2. Accuracy

Akurasi sistem merupakan suatu hasil yang tepat pada sebuah sistem untuk mengenali input data agar output yang dihasilkan oleh sistem dapat sesuai prediksi. Berikut Persamaan Accuracy.

$$\text{Akurasi} = \frac{TP+TN}{TP+TN+FP+FN} \quad (1)$$

3.4.3. Loss

Loss adalah hasil ketidaktepatan sistem untuk mengenali data input sehingga output yang dihasilkan tidak sesuai dengan prediksi. Berikut persamaan loss.

$$\text{Loss} = \frac{FP+FN}{TP+TN+FP+FN} \quad (2)$$

3.4.4. Precision

Precision merupakan tingkat ketepatan sistem dalam memberikan informasi agar sesuai dengan informasi yang diminta. Berikut Persamaan precision.

$$\text{Presisi} = \frac{TP}{TP+FP} \quad (3)$$

3.4.5. Recall

Recall adalah tingkat pengukuran sistem dalam menemukan informasi yang relevan. Persamaan recall di tunjukan pada Persamaan.

$$R = TP/(TP+FN) \quad (4)$$

3.4.6. F1-Score

F1 Score atau F-Measure adalah perhitungan evaluasi dalam informasi retrieval yang mengkombinasikan antara recall dan precision. Persamaan f1-score di tunjukan pada Persamaan

$$F1 = \frac{2 \times P \times R}{P+R} \quad (5)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pre-Processing Citra

Pada tahap pre-processing ukuran citra akan di resize menjadi 224x224 piksel. Selanjutnya pengoperasian ReLu dan Pooling dengan input data yang berbeda piksel akan menghasilkan parameter yang berbeda-beda yang akan dijadikan input dari CNN.

Pada penelitian ini menggunakan dataset citra tipe kulit berjumlah 1.119 data dengan 3 kelas yaitu, kulit berminyak, normal, dan kering. Data ini dibagi menjadi 3 bab yaitu, data testing 134 data, data validasi 262 data, dan data training 723 data.

4.2 Pembuatan Model ResNet-50

Jaringan Arsitektur model pada penelitian ini adalah ResNet-50. Model ResNet-50 berisi 177 layer.

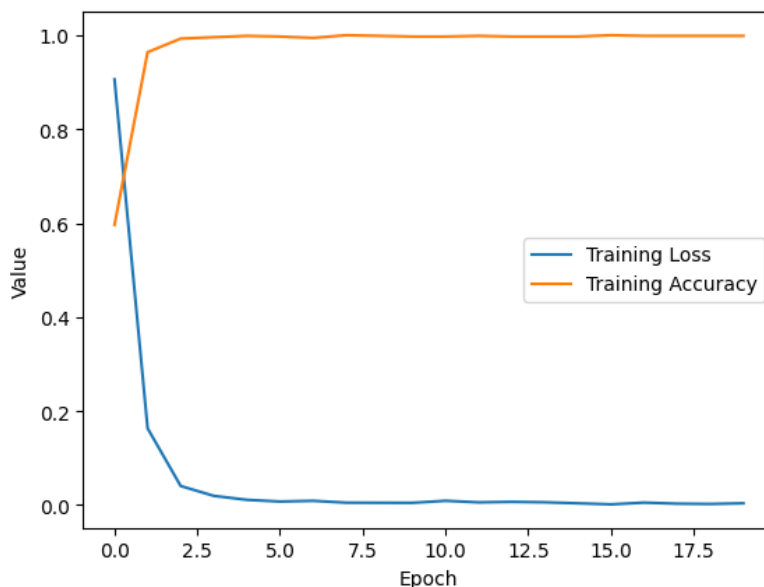
4.3 Training dan Hasil Model ResNet-50

Proses selanjutnya yaitu persiapan pelatihan model. Pada penelitian ini menggunakan parameter pelatihan pada tabel 2.

Tabel 2 Parameter Pelatihan

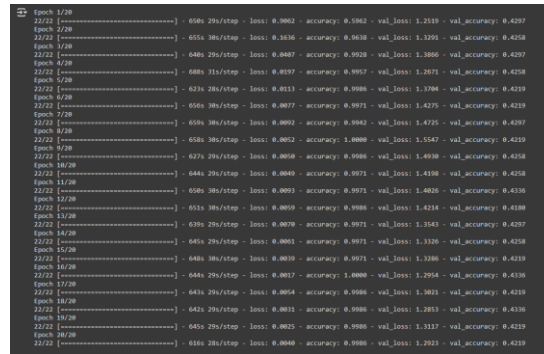
No	Parameter	Nilai
1.	Optimizer	Adam
2.	Loss	Categorical_crossentropy
3.	Metric	Accuracy
4.	Epoch	20,30
5.	Batch	32
6.	Learning Rate	0,0001

Gambar 5 menunjukkan grafik hasil dari pelatihan berisi loss dan akurasi.



Gambar 5. Grafik Loss dan Accuracy

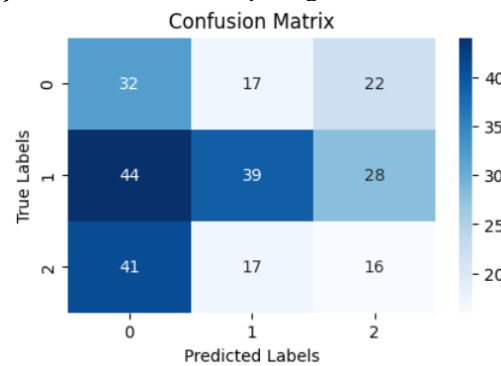
Gambar 6 merupakan hasil epoch dari training.



Gambar 6. Epoch training

Pengujian ResNet-50 mendapatkan epoch terakhir dengan menghabiskan waktu 616 detik. Pengujian ini mendapatkan hasil loss adalah 0,0040, Accuracy nya 0,9986, validasi loss adalah 1,2923, dan akurasi validasi adalah 0,4219.

Dapat dilihat nilai setiap data pada confusion matrix pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil Confusion Matrix

Selanjutnya dilakukan data testing pada sejumlah gambar wajah dan dihasilkan pada gambar 8 dihasilkan dua hasil gambar tidak akurat dan tiga hasil gambar akurat.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa metode Convolutional Neural Network (CNN) dengan menggunakan arsitektur ResNet-50 yang dibangun pada penelitian ini mampu mengklasifikasikan jenis kulit wajah yang terdiri dari 3 jenis kulit, yaitu normal, kering dan berminyak. Parameter yang mempengaruhi sistem dalam mengklasifikasikan jenis skin adalah optimizer, learning rate, epoch, dropout, dan batch size. Hal ini dibuktikan dengan adanya perubahan nilai parameter yang menyebabkan perubahan pada tingkat akurasi, loss, presisi, recall dan F1-score. Tetapi pada penelitian ini terdapat beberapa kelemahan yaitu terdapat overfitting dikarenakan kurang meratanya pembagian dataset pada setiap kategorinya sehingga menghasilkan hasil yang kurang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. H. Santi dan B. Andari, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. Dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, hlm. 159, Jul 2019, doi: 10.29407/intensif.v3i2.12792.
- [2] N. A. Sundari, R. Magladena, dan S. Saidah, "Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Covolutional Neural Network (CNN) Efficientnet-B0 Skin Classification System Using Convolutional Neural Network (CNN) EfficientNet-B0".
- [3] D. H. A. Sari, S. Sa'idah, dan N. K. Caecar, "Klasifikasi Jenis Kulit Wajah Menggunakan Modifikasi Convolutional Neural Network (CNN)".
- [4] K. P. Alaska, I. Indrawati, dan H. T. Hidayat, "Klasifikasi Citra Kulit Wajah Menggunakan Metode Naïve Bayes Berbasis Android," *J. Artif. Intell. Softw. Eng.*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, Mei 2021, doi: 10.30811/jaise.v1i1.2217.

- [5] M. A. N. Hidayat, “Convolutional Neural Network Pada Identifikasi Varian Tanaman Anggur Menggunakan Resnet-50,” vol. 10, no. 3, 2023.
- [6] W. G. Pamungkas, M. I. P. Wardhana, Z. Sari, dan Y. Azhar, “Leaf Image Identification: CNN with EfficientNet-B0 and ResNet-50 Used to Classified Corn Disease,” *J. RESTI Rekayasa Sist. Dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 2, hlm. 326–333, Mar 2023, doi: 10.29207/resti.v7i2.4736.
- [7] A. R. Mz, I. G. P. S. Wijaya, dan F. Bimantoro, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer,” *J. Comput. Sci. Inform. Eng. J-Cosine*, vol. 4, no. 2, Art. no. 2, Des 2020, doi: 10.29303/jcosine.v4i2.285.
- [8] R. Pebrianto, S. N. Nugraha, dan W. Gata, “Perancangan Sistem Pakar Penentuan Jenis Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor,” *IJCIT Indones. J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, Mei 2020, doi: 10.31294/ijcit.v5i1.7408.
- [9] A. Raup, W. Ridwan, Y. Khoeriyah, S. Supiana, dan Q. Y. Zaqiah, “Deep Learning dan Penerapannya dalam Pembelajaran | JIIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan”, Diakses: 21 Juni 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://www.jiip.stkipyapisdompnu.ac.id/jiip/index.php/JIIP/article/view/805>
- [10] F. Rizki, M. P. K. Putra, M. A. Assuja, dan F. Ariany, “Implementasi Deep Learning Lenet Dengan Augmentasi Data Pada Identifikasi Anggrek,” *J. Inform. Dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 3, Art. no. 3, Sep 2023, doi: 10.33365/jatika.v4i3.3652.
- [11] A. Prayoga, Maimunah, P. Sukmasetya, Muhammad Resa Arif Yudianto, dan Rofi Abul Hasani, “Arsitektur Convolutional Neural Network untuk Model Klasifikasi Citra Batik Yogyakarta,” *J. Appl. Comput. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 2, hlm. 82–89, Nov 2023, doi: 10.52158/jacost.v4i2.486.
- [12] U. Ungkawa dan G. A. Hakim, “Klasifikasi Warna pada Kematangan Buah Kopi Kuning menggunakan Metode CNN Inception V3,” *ELKOMIKA J. Tek. Energi Elektr. Tek. Telekomun. Tek. Elektron.*, vol. 11, no. 3, Art. no. 3, Jul 2023, doi: 10.26760/elkomika.v11i3.731.
- [13] N. Z. Munantri, H. Sofyan, dan M. Y. Florestiyanto, “APLIKASI PENGOLAHAN CITRA DIGITAL UNTUK IDENTIFIKASI UMUR POHON,” *Telematika J. Inform. Dan Teknol. Inf.*, vol. 16, no. 2, Art. no. 2, Jan 2020, doi: 10.31315/telematika.v16i2.3183.
- [14] T. Berliani, E. Rahardja, dan L. Septiana, “Perbandingan Kemampuan Klasifikasi Citra X-ray Paru-paru menggunakan Transfer Learning ResNet-50 dan VGG-16,” *J. Med. Health*, vol. 5, no. 2, hlm. 123–135, Agu 2023, doi: 10.28932/jmh.v5i2.6116.