

Klasifikasi Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma You Only Look Once

Niasiska^{*1}, AR. Himamunanto², Heani Budiati³

Program Studi Informatika, Fakultas Sain dan Komputer, Universitas Kristen Immanuel Yogyakarta

Email: ^{*1}niasiska2042@student.ukrimuniversity.ac.id, ²rudatyo@ukrim.ac.id,

³heni@ukrimuniversity.ac.id

(Naskah masuk: 27 Mei 2024, diterima untuk diterbitkan: 15 September 2024)

Abstrak: Pengenalan usia adalah tugas yang penting dalam berbagai aplikasi, termasuk keamanan, pengawasan anak, dan pemasaran. Penelitian ini berfokus untuk membuat model klasifikasi usia berdasarkan citra wajah menggunakan algoritma You Only Look Once (YOLO). Algoritma YOLO digunakan untuk mendeteksi wajah dan mengklasifikasikan usia ke dalam lima kelas yaitu: balita, anak-anak, remaja, dewasa dan manula. Data citra wajah yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 500 data citra wajah yang telah melalui proses anotasi data, pelatihan model deteksi citra wajah dengan YOLO, pembagian data kelas dimana data dibagi menjadi tiga bagian yaitu set training sebanyak 70%, validasi 20%, dan testing 10% dari setiap kelas nya, pelatihan model klasifikasi dengan YOLO, dan evaluasi model. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode You Only Look Once (YOLO) dapat mengklasifikasi usia menjadi lima kelas yaitu balita, anak-anak, remaja, dewasa, dan manula dengan performa akurasi 76% . Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan sistem yang lebih lanjut dalam berbagai aplikasi yang memerlukan klasifikasi usia berdasarkan citra wajah yang lebih efektif dan akurat.

Kata Kunci – Pengenalan Wajah; Klasifikasi Usia; Citra Wajah; YOLO.

Age Classification Based on Face Image Using You Only Look Once Algorithm

Abstract: Age recognition is an important task in various applications, including security, child supervision, and marketing. This research focuses on creating an age classification model based on facial images using the You Only Look Once (YOLO) algorithm. The YOLO algorithm is used to detect faces and classify age into five classes viz: toddlers, children, teenagers, adults and seniors. The facial image data used in this study consists of 500 facial image data that has gone through the data annotation process, training the facial image detection model with YOLO, class data division where the data is divided into three parts, namely the training set as much as 70%, validation 20%, and testing 10% of each class, classification model training with YOLO, and model evaluation. The results showed that the You Only Look Once (YOLO) method can classify age into five classes, namely toddlers, children, adolescents, adults, and seniors with 76% accuracy performance. The results of this study can be used as a basis for further system development in various applications that require age classification based on facial images that are more effective and accurate.

Keywords – Face Recognition; Age Classification; Face Image; YOLO.

1. PENDAHULUAN

Usia seseorang bisa diprediksi dari wajahnya. Namun, klasifikasi usia berdasarkan citra wajah merupakan tugas yang sangat kompleks dan memiliki ciri khas tersendiri. Terdapat variasi yang besar dalam fitur wajah manusia yang berkaitan dengan usia, seperti keriput, tekstur kulit, dan perubahan struktural. Di antara fitur-fitur tersebut, wajah manusia menyimpan informasi penting yang dapat digunakan untuk memprediksi jenis kelamin, ras, usia, dll. Setiap tahap perkembangan manusia dikelompokkan menjadi lima, yaitu: balita, anak-anak, remaja, dewasa dan lansia. Seiring bertambahnya usia, perubahan mendasar terjadi pada wajah manusia, seperti bertambahnya

kerutan, perubahan pada tulang pipi, dan jarak antara fitur wajah terpenting seperti mata, hidung, dan mulut [5].

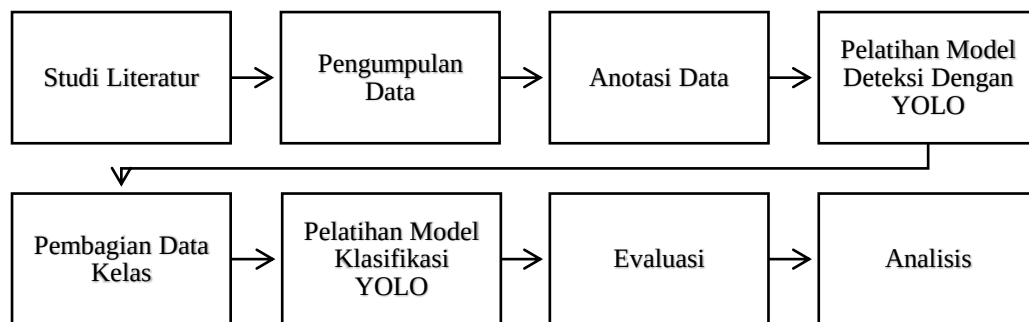
Dalam era digital saat ini, pengenalan wajah telah menjadi topik penelitian yang penting dan berkembang pesat. Salah satu aspek yang menarik dalam pengenalan wajah adalah klasifikasi usia berdasarkan citra wajah. Pengenalan wajah dan analisis demografi menjadi topik yang semakin penting dalam berbagai bidang, termasuk keamanan, pengawasan, pemerintahan, dan pemasaran. Identifikasi usia dapat memberikan informasi yang berharga dalam konteks analisis demografi, pengaturan umur otomatis, atau personalisasi pengalaman pengguna.

Algoritma *You Only Look Once* (YOLO) adalah salah satu pendekatan populer dalam bidang deteksi objek real-time [4]. YOLO memungkinkan deteksi objek secara efisien dengan menggunakan jaringan saraf konvolusi yang cepat dan akurat. Dalam konteks penelitian ini, algoritma YOLO digunakan untuk mengenali dan mengklasifikasikan usia berdasarkan citra wajah dengan cepat. Dengan menggunakan algoritma YOLO, diharapkan penelitian ini dapat menghasilkan model klasifikasi usia berdasarkan citra wajah yang mampu mengenali dan mengklasifikasikan usia dengan akurasi tinggi dan meningkatkan performa klasifikasi usia dengan memanfaatkan keunggulan YOLO, baik melalui teknik pre-processing gambar, penyesuaian arsitektur jaringan, atau penggunaan data augmentasi.

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan sistem yang lebih lanjut dalam berbagai aplikasi yang memerlukan klasifikasi usia berdasarkan citra wajah.

2. METODE PENELITIAN

Pada penelitian Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen untuk mengembangkan sistem klasifikasi usia berdasarkan citra wajah menggunakan algoritma *You Only Look Once* (YOLO). Pada penelitian ini terdapat beberapa tahapan yaitu: studi literatur, pengumpulan data, anotasi data, pelatihan model deteksi dengan YOLO, pembagian data kelas, pelatihan model klasifikasi YOLO, evaluasi, dan analisis.



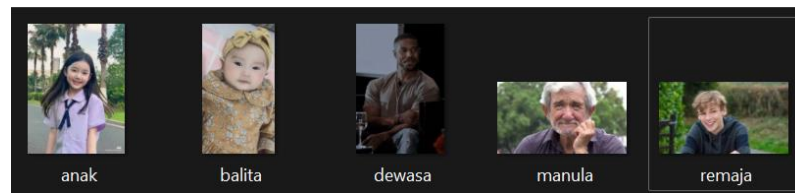
Gambar 1. Diagram Metode Penelitian

3.1 Studi Literatur

Pada tahap ini, peneliti melakukan pencarian ataupun penelusuran yang relevan yang berkaitan mengenai penelitian ini.

3.2 Pengumpulan Data

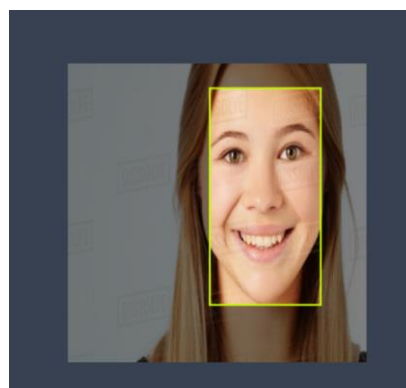
Dalam penelitian ini dataset yang digunakan adalah citra wajah, dimana dataset ini mencakup 5 kelas yaitu : balita, anak-anak, remaja, dewasa dan manula, dengan variasi dalam pencahayaan, pose, dan ekspresi. Data ini dapat di peroleh dari sumber-sumber yang relevan, salah satunya adalah internet.



Gambar 2. Kelas Data

3.3 Anotasi Data

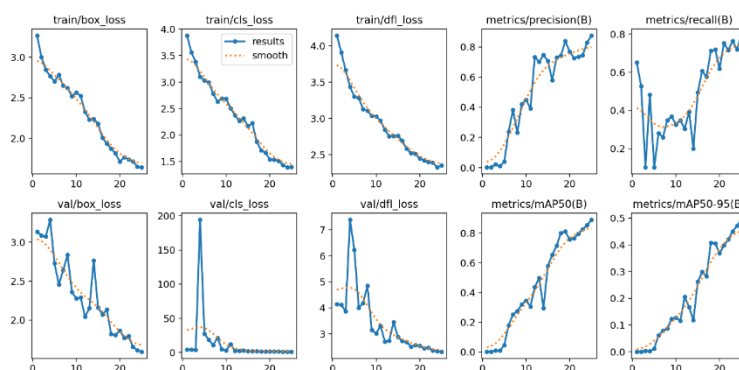
Setelah dataset dikumpulkan, citra-citra tersebut perlu dianotasi atau melakukan pelabelan gambar. Sebelum masuk pada tahap selanjutnya, terlebih dahulu kita melakukan pelabelan data. Pada tahap ini kita akan mengupload gambar terlebih dahulu, untuk melakukan anotasi. Tujuan di lakukan anotasi atau pengkotakan pada objek wajah ini adalah untuk mengetahui wajah siapa yang akan kita gunakan dan hanya berfokus pada wajah saja. Dan Anotasi ini penting untuk melatih model klasifikasi usia.



Gambar 3. Pelabelan Citra Wajah

3.4 Pelatihan Model Deteksi dengan YOLO

Model YOLO digunakan untuk melatih algoritma deteksi citra wajah. Model ini dilatih menggunakan dataset yang telah di-anotasi sebelumnya dengan bounding boxes yang menandai posisi wajah. Data citra wajah yang telah diannotasi digunakan sebagai data pelatihan untuk melatih model YOLO agar dapat mendeteksi dan mengidentifikasi wajah dalam citra.



Gambar 4. Diagram Deteksi dengan YOLO

3.5 Pembagian Kelas

Setelah melakukan pelatihan model deteksi dengan YOLO, selanjutnya peneliti masuk pada tahap pembagian kelas. Pada bagian ini dataset akan dibagi menjadi tiga bagian yaitu set *training* sebanyak 70%, *validasi* 20%, dan *testing* 10% dari setiap kelas nya. Set pelatihan atau *training* digunakan untuk melatih model, sedangkan set *validasi* digunakan untuk mengukur

kinerja, keandalan, dan generalisasi dari model atau hipotesis tersebut, sedangkan set pengujian atau *testing* digunakan untuk menguji performa model yang sudah dilatih.

3.6 Pelatihan Model Klasifikasi YOLO

Setelah model deteksi dilatih, tahap selanjutnya adalah melatih model klasifikasi menggunakan algoritma YOLO. Data citra wajah yang telah dideteksi kemudian diproses lebih lanjut untuk mengklasifikasikan usia berdasarkan fitur-fitur yang diambil dari wajah. Proses pelatihan ini akan mencoba menyesuaikan parameter model sehingga dapat mengklasifikasi usia dengan akurasi yang tinggi dari citra wajah yang diberikan.

3.7 Evaluasi

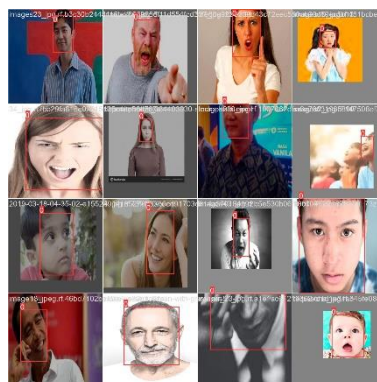
Setelah pelatihan selesai, model dievaluasi secara menyeluruh menggunakan dataset pengujian untuk mengukur kinerja klasifikasi objek yang dihasilkan. Performa model dievaluasi berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score untuk mengukur keberhasilan model dalam mengklasifikasikan usia berdasarkan citra wajah. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan peneliti klasifikasi usia berdasarkan citra wajah menggunakan algoritma You Only Look Once mendapatkan hasil akurasi sebesar 80%.

3.8 Analisis

Hasil evaluasi akan dianalisis untuk memahami kekuatan dan kelemahan model, serta mengevaluasi kinerja klasifikasi usia dari citra wajah menggunakan algoritma YOLO. Algoritma You Only Look Once (YOLO) adalah salah satu pendekatan populer dalam bidang deteksi objek real-time. YOLO memungkinkan deteksi objek secara efisien dengan menggunakan jaringan saraf konvolusi yang cepat dan akurat. Dalam konteks penelitian ini, algoritma YOLO digunakan untuk mengenali dan mengklasifikasikan usia berdasarkan citra wajah dengan cepat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

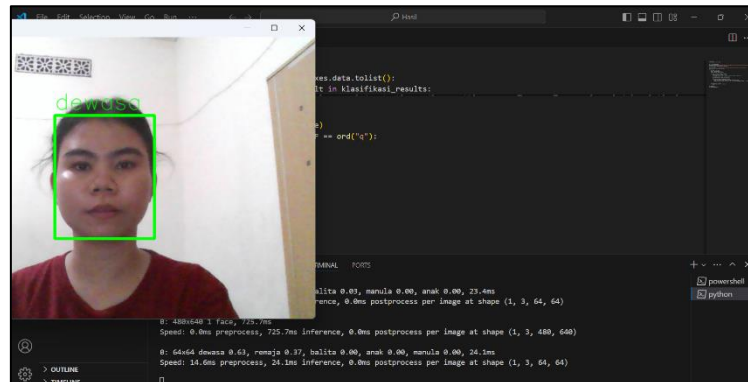
Pada penelitian ini peneliti menggunakan 5 kelas usia yaitu balita dengan rentang usia (0-5 tahun), anak-anak (6-11 tahun), remaja (12-17 tahun), dewasa (18-59 tahun) dan manula (60 tahun ke atas). Tahap pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan anotasi data atau labeling data citra. Di mana labeling data diperlukan untuk mengambil objek wajah saja. Pada bagian anotasi data aplikasi yang di gunakan adalah Roboflow, dimana aplikasi ini digunakan untuk melakukan cropping pada bagian wajah saja, hasil dari cropping ini akan digunakan untuk tahap selanjutnya.



Gambar 5. Labeling Data YOLO

Data input yang digunakan pada penelitian ini yaitu berupa file gambar citra wajah yang di ambil secara real time dan dapat dengan cara input gambar dari file. Kemudian dengan objek gambar atau citra tersebut dapat dilakukan proses klasifikasi usia dengan menggunakan aplikasi visual studio code yang di dalamnya diterapkan juga metode YOLO agar dapat berjalan dengan

baik sesuai perintah program. Untuk tahapannya meliputi pengumpulan data citra wajah yang telah ditentukan jumlahnya kemudian dengan dataset citra tersebut dilakukan training, valid dan testing agar sistem dapat mempelajari dan menganalisa sebuah citra yang akan di proses.



Gambar 6. Wajah diambil secara real time

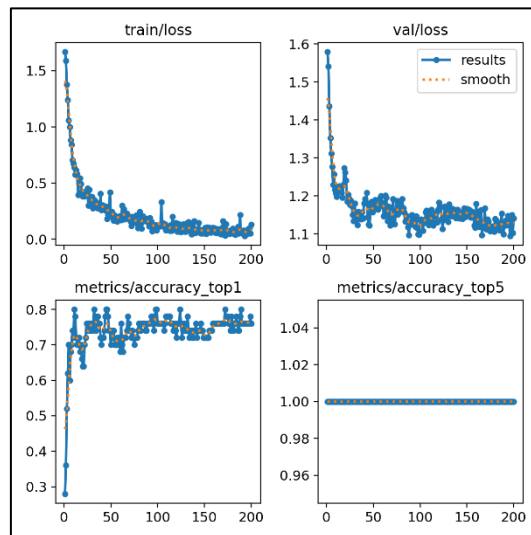


Gambar 7. Input gambar

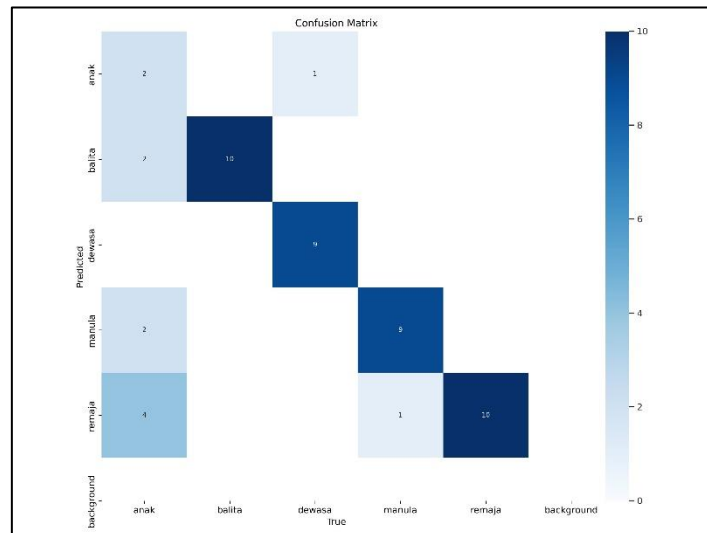
Setelah proses training dan validasi yang di lakukan sebanyak 200 *epoch* dan dirasa cukup menggunakan data yang telah di latih, maka hasil performa model adalah sebesar 80%. Penjelasan grafik sebagai berikut:

1. **Train/Los:** Berdasarkan grafik di bawah sumbu X pada training menunjukkan penurunan nilai loss pada data pelatihan (training) seiring bertambahnya jumlah iterasi pelatihan. Sedangkan sumbu Y menunjukkan nilai loss yang turun dengan cepat di awal, kemudian melambat dan menjadi lebih stabil pada iterasi yang lebih tinggi. Pola ini mengindikasikan bahwa model sedang belajar dengan baik dan mampu meminimalkan kesalahan pada data pelatihan.
2. **Val/Los :** Sedangkan grafik validasi ini menunjukkan tren nilai loss pada data validasi (validation) selama proses pelatihan. Secara umum, nilai loss validasi juga menurun seiring bertambahnya iterasi, meskipun dengan fluktuasi yang lebih besar dibandingkan data pelatihan. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu menggeneralisasi pembelajaran pada data validasi.
3. **Metrics/accuracy_top1:** Grafik ini menampilkan tren akurasi top-1 (persentase prediksi yang benar pada peringkat teratas) selama proses pelatihan dan validasi.

Akurasi top-1 meningkat seiring bertambahnya iterasi pelatihan, baik pada data pelatihan maupun validasi. Pola peningkatan akurasi ini sejalan dengan penurunan nilai loss yang diamati pada grafik sebelumnya, mengindikasikan bahwa model semakin baik dalam memprediksi dengan benar.



Gambar 8. Hasil training dan validasi data



Gambar 9. Cofusion matrix

Berdasarkan gambar diagram *confusion matrix* YOLO hasil performa model secara keseluruhan, ditemukan 38 data citra diprediksi benar dan 12 data citra diprediksi salah, sehingga tingkat akurasi dan kesalahan dapat di hitung dengan cara sebagai berikut:

$$Akurasi = \frac{Total\ Data\ Benar\ 38}{Total\ Data\ 50} = 0,76$$

$$Kesalahan = \frac{Total\ Data\ Salah\ 12}{Total\ Data\ 50} = 0,24$$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah peneliti lakukan hasil penelitian menunjukkan akurasi sebesar 76%. Hasil penelitian ini didapat dari tranning, validasi, dan testing data yang di lakukan sebanyak 200 *epochs*. Maka dari itu hasil penelitian menunjukkan bahwa menggunakan algoritma *You Only Look Once* (YOLO) dalam klasifikasi usia berdasarkan citra wajah memberikan hasil yang efektif. Meskipun terdapat beberapa tantangan seperti variasi pencahayaan, ekspresi wajah, pose wajah, penggunaan augmentasi data dan peningkatan dataset pelatihan, dapat membantu mengatasi tantangan yang dapat mempengaruhi akurasi klasifikasi usia. Evaluasi model klasifikasi

menggunakan dataset pengujian terpisah menunjukkan kinerja yang baik. Metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *recall*, dan F1-score dapat digunakan untuk mengukur keberhasilan model dalam mengklasifikasikan usia berdasarkan citra wajah. Implementasi praktis dari model ini memiliki potensi besar dalam berbagai aplikasi teknologi.

Algoritma *You Only Look Once* (YOLO) efektif digunakan dalam klasifikasi usia berdasarkan citra wajah. Melalui pelatihan dan pengujian model YOLO mampu mendeteksi dan mengklasifikasikan usia dengan akurasi yang tinggi. Pengumpulan data citra wajah dan anotasi data merupakan langkah penting dalam mempersiapkan dataset untuk pelatihan dan evaluasi model klasifikasi usia. Setelah model deteksi dilatih, model klasifikasi YOLO dapat melanjutkan pengolahan data untuk mengklasifikasikan usia berdasarkan fitur-fitur yang diekstraksi dari wajah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Zufria, S. D. Andriana, and M. Z. Lubis, "Sistem Informasi Geografis Lahan Khalifah Berbasis Pemetaan," *JISTech (Journal Islam. Sci. Technol.*, vol. 4, no. 2, pp. 108–117, 2019.
- [2] Anggraini, L., & Yamasari, Y. (2023). *Klasifikasi Citra Wajah Untuk Rentang Usia Menggunakan Metode Artificial Neural Network*. 05, 185–192.
- [3] Arifandi, A. (2022). Identifikasi dan Prediksi Umur Serta Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network (CNN). *Jurnal Terapan Sains & Teknologi*, 4(2), 89–96.
- [4] Hidayatulloh, M. S. (2021). Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Yolo (You Only Look Once). *Universitas Medika*, i–43.
- [5] Melangi, S. (2020). Klasifikasi Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Artificial Neural Network dan Gabor Filter. *Jambura Journal of Electrical and Electronics Engineering*, 2(2), 60–67. <https://doi.org/10.37905/jjee.v2i2.6956>
- [6] MPOC, lia dwi jayanti, & Brier, J. (2020). No Analisis struktur kovarians indikator terkait kesehatan pada lansia yang tinggal di rumah, dengan fokus pada rasa subjektif terhadap kesehatan. *Malaysian Palm Oil Council (MPOC)*, 21(1), 1–9.
- [7] Nayak, J. S., & Indiramma, M. (2022). An approach to enhance age invariant face recognition performance based on gender classification. *Journal of King Saud University - Computer and Information Sciences*, 34(8), 5183–5191. <https://doi.org/10.1016/j.jksuci.2021.01.005>
- [8] Panna, S. S., & Betrisandi. (2019). Klasifikasi Kelompok Usia Melalui Citra Wajah Berbasis Image Texture Analysis pada Sistem Automatic Video Filtering. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, 3(3), 429–434. <https://doi.org/10.29207/resti.v3i3.1280>
- [9] Rohmah, A. N., Putra Pamungkas, D., & Setiawan, A. B. (2021). Implementasi Ekstraksi Ciri Filter Gabor Dan Ann Dalam Klasifikasi Citra Wajah. 2009, 250–254.
- [10] Rohmah, A. N., Putra Pamungkas, D., & Setiawan, A. B. (2021). Implementasi Ekstraksi Ciri Filter Gabor Dan Ann Dalam Klasifikasi Citra Wajah. 2009, 250–254.
- [11] Rybintsev, A. (2017). Age estimation from a face image in a selected gender-race group based on ranked local binary patterns. *Complex & Intelligent Systems*, 3(2), 93–104. <https://doi.org/10.1007/s40747-017-0035-y>
- [12] Safrudin, A. (2020). Klasifikasi Usia Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Local Binary Pattern Dan K-Nearest Neighbors. *Universitas Teknologi Yogyakarta*, 1–12.
- [13] Saiful Islam, R. (2020). Batik Menggunakan Deep Learning dan CNN. *Universitas Dinamika*, 29(7553), 1–73.
- [14] Sathyavathi, S., & Baskaran, K. R. (2023). An Intelligent Human Age Prediction from Face Image Framework Based on Deep Learning Algorithms. *Information Technology and Control*, 52(1), 245–257. <https://doi.org/10.5755/j01.itc.52.1.32323>

- [15] Satriawan, M. A., & Widhiarso, W. (2023). Klasifikasi Pengenalan Wajah Untuk Mengetahui Jenis Kelamin Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *Jurnal Algoritme*, 4(1), 43–52. <https://doi.org/10.35957/algoritme.xxxx>
- [16] Sendik, O., & Keller, Y. (2019). DeepAge: Deep Learning of face-based age estimation. *Signal Processing: Image Communication*, 78(September), 368–375. <https://doi.org/10.1016/j.image.2019.08.003>
- [17] Siti Khotimatul Wildah, Agustiani, S., Ali Mustopa, Nanik Wuryani, Hendri Mahmud Nawawi, & Rizky Ade Safitri. (2021). Pengenalan Wajah Menggunakan Pembelajaran Mesin Berdasarkan Ekstraksi Fitur Pada Gambar Wajah Berkualitas Rendah. *INFOTECH: Jurnal Informatika & Teknologi*, 2(2), 95–103. <https://doi.org/10.37373/infotech.v2i2.189>
- [18] Sriyati, S., Setyanto, A., & Luthfi, E. E. (2020). Literature Review: Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKoSIN)*, 8(2). <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v8i2.463>
- [19] Hidayatulloh, M. S. (2021). Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode Yolo (You Only Look Once). *Universitas Medika*, i–43.