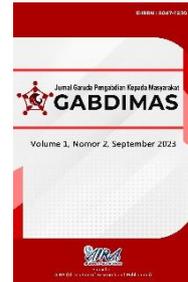


Implementation of Opencv Face Recognition in Real-Time Age and Gender Detection Using Python with Classification Method

Implementasi Opencv Face Recognition Pada Real-Time Deteksi Umur Dan Jenis Kelamin Menggunakan Python dengan Metode Klasifikasi



Risky Aditia, Muhammad Sunni Arrafiq, Fahrul Afandi

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara; Medan; 20353; Indonesia;

*Correspondence: riskiaaditia@gmail.com

Abstract: The face is a multidimensional visual model that can show identity or emotions. The proposed face detection scheme aims to perform real-time gender recognition and age identification from facial images. The system utilizes images from a camera or webcam as input and provides output displaying gender and age information of the subject at that moment. The system employs a dataset of facial images that have been cropped from kaggle.com, containing 1,940 facial images with an equal number of male and female samples. This data undergoes feature extraction using matrix models and is trained with the Caffe model, resulting in a Caffemodel file. The Caffemodel file represents the trained image results in the form of digits and alphanumeric representations. The face detection program uses this Caffemodel to identify the facial locations accurately, represented by green bounding boxes. Subsequently, the program performs further analysis to recognize the gender and age of the detected faces. The final output of the program presents real-time information about the gender and age of the subject displayed through the laptop's webcam or connected camera. This face detection scheme holds potential for real-time facial recognition applications in various fields, including security, surveillance, and entertainment. Leveraging the Caffe model, the system efficiently and accurately processes facial image data, delivering satisfactory results in identifying the gender and age of individuals captured in the images. Webcam integration provides flexibility for implementation in diverse usage contexts.

Keywords: Face, Gender, Age, Webcam

Abstrak: Wajah adalah model visual multidimensi yang dapat menunjukkan identitas atau emosi. Skema deteksi wajah ini bertujuan mengenali jenis kelamin dan usia secara real-time. Menggunakan gambar dari kamera atau webcam sebagai input, sistem memberikan output berupa informasi jenis kelamin dan usia subjek saat itu. Dataset berisi 1,940 citra wajah yang telah dipotong dari kaggle.com, dengan jumlah yang sama untuk kelas laki-laki dan perempuan. Data ini mengalami ekstraksi fitur menggunakan model matriks dan dilatih dengan model Caffe, menghasilkan file Caffemodel. File Caffemodel merepresentasikan hasil citra yang dilatih dalam bentuk angka dan huruf. Program deteksi wajah menggunakan Caffemodel untuk mengidentifikasi lokasi wajah pada gambar dengan bingkai berwarna hijau sebagai penanda. Program kemudian menganalisis lebih lanjut untuk mengenali jenis kelamin dan usia dari wajah yang terdeteksi. Output akhir



berupa informasi gender dan usia ditampilkan secara real-time melalui webcam pada laptop atau kamera. Skema ini berpotensi dalam pengenalan wajah real-time untuk keamanan, pengawasan, dan hiburan. Dengan model Caffé, sistem cepat dan akurat mengenali jenis kelamin dan usia individu dalam gambar. Integrasi webcam memberikan fleksibilitas implementasi dalam berbagai konteks penggunaan.

Kata Kunci : *Wajah, Jenis Kelamin, Usia, Webcam*

Pendahuluan

Wajah merupakan salah satu bagian unik dari manusia (S Rani & D Saepudin, 2013; Susim & Darujati, 2021). Wajah adalah model visual multidimensi (Arifianto, 2022; Sriyati et al., 2020) dari manusia yang dapat menunjukkan identitas atau emosi. Dengan melihat wajah kita bisa menebak umur dan dapat menentukan jenis kelamin manusia. Kemampuan manusia dalam mengenali wajah sangat baik, manusia dapat mengenali ribuan wajah yang dilihat sehari-hari dan mengidentifikasikannya dengan yang pernah dilihat sebelumnya, meskipun terdapat perubahan dari penglihatan seperti ekspresi, penuaan dan gangguan seperti kacamata, kumis, janggut ataupun perubahan gaya rambut (Taib et al., 2021). Mengenali wajah dalam sebuah gambar atau foto, bagi manusia merupakan hal yang mudah. Tetapi tidak demikian untuk komputer, agar dapat mengenali wajah manusia diperlukan khusus sehingga ketika diberi input sebuah gambar atau foto (Purwati & Ariyanto, 2017; Suwarno & Kevin, 2020), komputer dapat mendeteksi apakah dalam sebuah gambar tersebut terdapat sebuah gambar wajah atau tidak mengenali wajah tersebut (Wulansari et al., 2017). Untuk itu penggunaan OpenCV diperlukan agar memudahkan computer mendeteksi wajah.

OpenCV (Open Source Computer Vision Library) adalah salah satu software pustaka yang ditujukan untuk pengolahan citra dinamis secara real-time, yang dibuat oleh Intel, dan sekarang didukung oleh Willow Garage dan Itseez (Muhajirin & Putri, 2022; Indaryanto et al., 2021; Permana & Taufiqurrohmah, 2020; Wahyudi et al., 2022; RR Hajar Puji Sejati & Rodhiyah Mardhiyyah, 2021; Dwi Oktavianti et al., 2022). OpenCV bersama Python dimanfaatkan untuk mengolah image atau video (tumpukan frame/image) sesuai dengan tujuan masing-masing yang melibatkan kamera untuk menangkap gambar lalu diolah di komputer (Zein, 2018; Mariana Fitri Sitorus et al., 2020).

Ada perbedaan penting antara usia dan jenis kelamin: untuk jenis kelamin, ada dua yang jelas kelas-kelas yang berbeda (laki-laki dan perempuan), sedangkan untuk prediksi usia, nilai-nilai yang diprediksi adalah terus menerus, sehingga metode estimasi harus berbeda (Zein, 2020). Untuk alasan ini, jenis kelamin dan usia diperkirakan menggunakan metode klasifikasi (Aryo De Wibowo Muhammad Sidik et al., 2020; Argina, 2020; Utomo & Mesran, 2020).

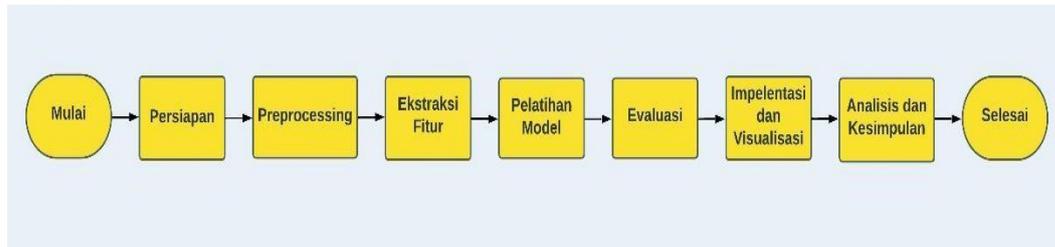
Metode klasifikasi akan digunakan dalam prediksi usia pada sampel yang akan digunakan, pengklasifikasian akan menggunakan beberapa cara seperti deteksi wajah (Ashu Kumar et al., 2018; C Rahmad et al., 2019), ekstraksi fitur (Zebari et al., 2020; Humeau-Heurtier, 2019; Varshni et al., 2019), klasifikasi umur dan klasifikasi jenis kelamin. Tujuan utama dari penelitian ini adalah meningkatkan keakuratan deteksi wajah dalam situasi real-time. Sistem harus mampu mengenali wajah dengan presisi tinggi dan mampu mendeteksi wajah secara cepat dalam aliran video yang kontinu. Melalui penelitian ini, diharapkan sistem yang diimplementasikan dapat memberikan

performa yang baik dalam mendeteksi umur dan jenis kelamin secara real-time.

Penelitian yang kami lakukan lebih memfokuskan pada metode klasifikasi sebagai cara menyelesaikan masalah, berbeda dari penelitian sebelumnya yang lebih mengangkat algoritma dan metode CNN sebagai cara menyelesaikan masalah yang terjadi pada proses implementasi OpenCV pengenalan wajah.

Metode

Berikut adalah diagram alur sederhana yang menggambarkan tahapan penelitian tersebut:



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Penjelasan mengenai diagram alur pada Gambar 1 di atas dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Dalam Tahap Persiapan ini dilakukanlah studi literatur tentang deteksi wajah, pengenalan wajah, dan klasifikasi umur dan jenis kelamin. Selain itu, kami mengumpulkan dataset yang berisi gambar wajah dengan label umur dan jenis kelamin Kemudian dilanjutkan dengan menginstal dan mengkonfigurasi lingkungan pengembangan Python, OpenCV, dan pustaka pendukung lainnya.

2. Tahap Preprocessing

Pada tahap ini langkah-langkah yang dilakukan adalah mengimpor dataset gambar wajah ke dalam program, melakukan deteksi wajah pada setiap gambar menggunakan algoritma deteksi wajah OpenCV, dan melanjutkan dengan melakukan segmentasi wajah untuk memisahkan wajah dari latar belakang.

3. Tahap Ekstraksi Fitur

Dalam proses ini, langkah-langkah yang diambil adalah melakukan ekstraksi fitur menggunakan metode seperti Local Binary Patterns (LBP) atau Histogram of Oriented Gradients (HOG) dari wajah yang terdeteksi. Selanjutnya, fitur-fitur yang diekstraksi digabungkan menjadi vektor fitur yang merepresentasikan karakteristik unik dari wajah tersebut.

4. Tahap Pelatihan Model

Dalam proses pelatihan ini, langkah-langkah yang dilakukan adalah memisahkan dataset menjadi data latih dan data uji secara proporsional untuk keperluan pelatihan dan evaluasi model. Selanjutnya, model diperbaiki dan dioptimalkan dengan melakukan penyetelan parameter serta menerapkan validasi silang guna meningkatkan kinerja keseluruhan.

5. Tahap Evaluasi

Dalam tahap evaluasi dilakukan evaluasi kinerja model menggunakan metrik seperti akurasi, presisi, recall, dan F1-score, serta dilakukan pengujian pada dataset uji yang belum pernah dilihat sebelumnya. Selanjutnya, hasil evaluasi dianalisis dan diinterpretasikan untuk menentukan tingkat keberhasilan sistem deteksi umur dan jenis kelamin.

6. Tahap Implementasi dan Visualisasi

Dalam implementasi dan visualiasi real-time yang lebih rinci ini langkahlangkah yang diambil mencakup penerapan model yang telah dilatih secara sebelumnya dengan menggunakan OpenCV untuk melakukan deteksi wajah secara real-time pada video atau melalui webcam yang sedang aktif, lalu menerapkan metode klasifikasi yang telah dipilih untuk memprediksi umur dan jenis kelamin dari wajah yang terdeteksi, dan akhirnya menampilkan hasil deteksi umur dan jenis kelamin secara visual pada layar atau output yang relevan dengan menggunakan teknologi visualisasi yang sesuai.

7. Tahap Analisis dan Kesimpulan:

Pada tahap akhir ini langkah-langkah berikutnya mencakup menganalisis hasil implementasi dan performa sistem secara menyeluruh, membahas dengan mendalam kelebihan dan kekurangan metode yang digunakan, mengidentifikasi potensi pengembangan dan perbaikan di masa depan yang mungkin dilakukan, serta menarik kesimpulan dari penelitian dan memberikan rekomendasi yang relevan untuk penggunaan dan pengembangan sistem tersebut.

Hasil

1. Skema deteksi wajah

Deskripsi Sistem skema deteksi wajah adalah sebagai berikut



Gambar 2. Gambaran Umum system Skema deteksi wajah

Gambar di atas merupakan gambaran umum dari system yang akan dibuat untuk mendeteksi wajah secara realtime. System nantinya dapat di implementasikan pada alat gambar seperti kamera atau webcam yang ada pada perangkat kerja dengan mengambil gambar secara realtime. Gambar yang diambil secara realtime akan dijadikan alat input pada proses aplikasi sedangkan output nya akan berupa tampilan apa kelamin si pemilik gambar dan usianya. Langkah pertama mengambil gambar secara realtime dimana nanti akan menggunakan media kamera sebagai alat pendeteksinya. Langkah ke dua prosesing gambar, prosesing gambar dapat dilakukan sangat cepat karna penulis menggunakan Caffe models. Setelah kedua tahap tadi dilakukan maka hasil akan langsung keluar pada saat itu juga.

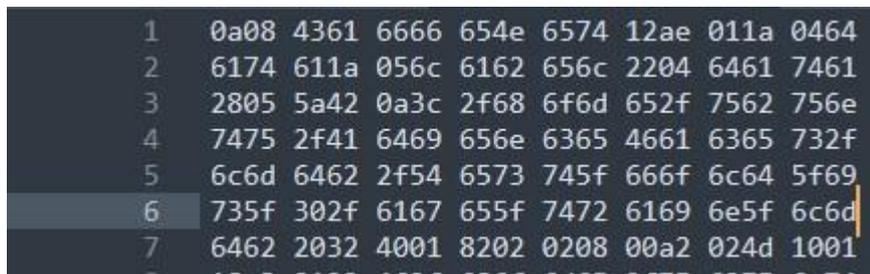
Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah data citra wajah yang diambil dari situs kaggle.com. Data citra yang akan digunakan sudah dilakukan pemotongan atau cropping sebelumnya sehingga isi dari citra hanya berupa bagian wajah dari manusia. Jumlah total citra yang digunakan adalah 1,940 citra wajah dengan 970 citra wajah kelas laki-laki dan 970 citra wajah kelas perempuan. Berikut adalah akses link dari dataset yang penulis gunakan <https://www.kaggle.com/datasets/ashwingupta3012/human-faces>

Dataset yang telah dikumpulkan nantinya akan dilakukan ekstraksi fitur dengan menggunakan model matriks seperti berikut

```
[0.    0.    0.8193795 ... 0.18163636 0.66018    0.5755408 ]
[0.    0.    0.12765658 ... 4.005549    4.8395452  4.986592 ]
[0.    0.    0.12025791 ... 4.0094876    0.8251674  4.9922347 ]
...
[0.    1.    0.    ... 0.    0.    0.    ]
[0.    1.    0.    ... 0.    0.    0.    ]
[0.    1.    0.    ... 0.    0.    0.    ]
```

Gambar 3. Detection Matrix

Gambar 3 ini berisi matrix probability yang nantinya akan dihasilkan saat percobaan penggunaan aplikasi pada sampel-sampel yang digunakan. Dataset yang dijadikan model, nantinya akan di-Train menggunakan model Caffe. Penggunaan Framework Caffe sangat cepat dalam memproses suatu citra. Setelah model selesai ditrain menggunakan caffe model, dataset yang kita train tadi akan menjadi Caffemodel.file, caffemodel file ini yang nantinya akan kita masukkan kedalam kodingan aplikasi deteksi umur dan jenis kelaminnya.



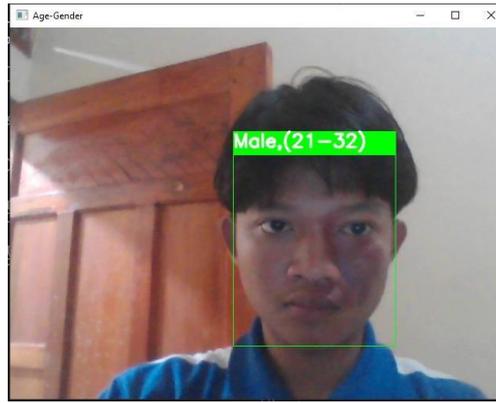
Gambar 4. Hasil setelah dataset ditrain menggunakan Caffe

Dataset yang ditrain menggunakan caffe model nantinya akan berupa digit angka dan huruf seperti terlihat pada Gambar 4. Setiap angka dan huruf merepresentasikan hasil dari citra yang sudah di train



Gambar 5. Face Detection

Gambar 5 adalah hasil dari program face detection bisa dilihat bahwa wajah sudah dapat dikenali melalui penggunaan kotak berwarna hijau sebagai frame atau bingkai dari muka yang terbaca oleh face detection. Selanjutnya program akan dibuat untuk bisa mengetahui gender dan usianya.

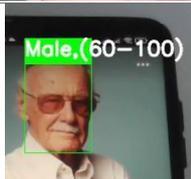


Gambar 6. Face Recognition

Gambar 6 adalah hasil akhir dari program face recognition. Pada gambar 5 bisa dilihat bahwa aplikasi dapat membaca dengan baik kelamin dan juga usia dari citra secara realtime menggunakan webcam dari laptop.

Table 1. Percobaan pada Sampel

No	Nama	Gambar	Jenis Kelamin	Umur
1	AnakAnak		Male	4-6 tahun
			Female	4-6 tahun
2	Remaja		Male	15-20 tahun
			Female	15-20 tahun

No	Nama	Gambar	Jenis Kelamin	Umur
3	Dewasa		Male	21-32 tahun
			Female	21-32 tahun
4	Bayi		Male	0-2 Tahun
			Female	0-2 Tahun
5	Lansia		Male	60-100 tahun
			Female	60-100 tahun

Hasil percobaan dapat dilihat pada tabel 1. Hasil dari percobaan yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini berjalan cukup baik, dimana dalam implementasinya menunjukkan hasil yang tepat meski citra diambil dari smartphone sekaligus. Sistem bisa membaca dengan tepat gender sekaligus usia dari citra yang ditampilkan.

Diskusi

Pada penelitian ini menggunakan menggunakan Caffe model dalam training datasetnya, Sedangkan pada penelitian lain lebih sering menggunakan tensorflow atau keras sebagai framework(S Rani & D Saepudin, 2013). Penelitian ini juga lebih mengangkat realtime recognition ketimbang penelitian face recognition sebelumnya yang menekankan penggunaan metode face recognition eigenface PCA berbasis form data(Susim & Darujati, 2021). Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini juga berbeda dari metode ekstraksi sebelumnya yang lebih menekankan penggunaan LBP (local binary pattern)(Arifianto, 2022).

Kesimpulan

Wajah adalah bagian unik dari manusia yang menunjukkan identitas dan emosi. Dari wajah, kita bisa memperkirakan umur dan jenis kelamin seseorang. Manusia memiliki kemampuan luar biasa dalam mengenali wajah, meskipun terdapat perubahan ekspresi dan penampilan seperti penuaan. Namun, bagi komputer, mengenali wajah bukanlah hal yang mudah. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan metode klasifikasi dan pustaka OpenCV untuk mendeteksi dan mengenali wajah manusia secara real-time.

OpenCV adalah perangkat lunak yang memungkinkan pengolahan citra secara real-time dan bekerja dengan bahasa pemrograman Python untuk mengolah gambar atau video dari kamera. Penelitian ini berfokus pada metode klasifikasi untuk meningkatkan akurasi deteksi wajah dalam situasi real-time.

Metode klasifikasi digunakan untuk memprediksi usia dan jenis kelamin dengan memisahkan kelas-kelas yang berbeda. Dengan implementasi dan visualisasi yang tepat, hasil deteksi wajah dapat ditampilkan secara real-time melalui video atau webcam. Penelitian ini berupaya memberikan performa yang baik dalam mendeteksi usia dan jenis kelamin secara real-time.

Daftar Referensi

- Argina, A. M. (2020). Penerapan Metode Klasifikasi K-Nearest Neighbor pada Dataset Penderita Penyakit Diabetes. *Indonesian Journal of Data and Science*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.33096/ijodas.v1i2.11>
- Arifianto, J. (2022). Aplikasi Web Pendeteksi Jerawat Pada Wajah Menggunakan Model Deep Learning Dengan Tensorflow. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/37886>
- Aryo De Wibowo Muhammad Sidik, Ilman Himawan Kusumah, & Anang Suryana. (2020). Gambaran Umum Metode Klasifikasi Data Mining. *FIDELITY Jurnal Teknik Elektro*, 2(2), 34–38.
- Ashu Kumar, Amandeep Kaur, & Munish Kumar. (2018). Face detection techniques: A review. *Springer*, 52(2), 927–948. <https://doi.org/10.1007/s10462018-9650-2>
- C Rahmad, RA Asmara, DRH Putra, I Dharma, H Darmono, & I Muhiqqin. (2019). Comparison of Viola-Jones Haar Cascade Classifier and Histogram of Oriented Gradients (HOG) for face detection. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng*, 732, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/732/1/012038>
- Dwi Oktaviyanti, Anan Nugroho, & Alfa Faridh Suni. (2022). Pemanfaatan Hand Tracking untuk Membuat Program Virtual Painter sebagai Alternatif Menggambar Digital. *PETIR: Jurnal Pengkajian Dan Penerapan Teknik Informatika*, 15(2), 287–294. <https://doi.org/10.33322/petir.v15i2.1523>

- Humeau-Heurtier, A. (2019). Texture Feature Extraction Methods: A Survey. *IEEE Access*, 7, 8975–9000. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2890743>
- Indaryanto, F., Nugroho, A., & Suni, A. F. (2021). Aplikasi Penghitung Jarak dan Jumlah Orang Berbasis YOLO Sebagai Protokol Kesehatan Covid-19. *Edu Komputika Journal*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.15294/edukomputika.v8i1.47837>
- Mariana Fitri Sitorus, Ruci Fatharani, & Nurul Fadhillah. (2020). Sistem Deteksi Multi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier. *JICOM Jurnal Informatika Dan Teknologi Komputer*, 01(01), 1–5.
- Muhajirin, M., & Putri, I. N. (2022). Implementasi Mikrokontroler Dan Sinar Ultraviolet Pada Alat Pendeteksi Uang Palsu. *Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar*, 8(1), Article 1.
- Permana, C. S. A., & Taufiqurrohman, M. (2020). Rancang Bangun Alat Untuk Mengukur Kadar Kekeruhan Pada Air Menggunakan Kamera Pada Remotely Operated Vehicle (Rov) Dengan Metode Color Filtering. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, 7(1). <https://doi.org/10.21107/triac.v7i1.7198>
- Purwati, R., & Ariyanto, G. (2017). Pengenalan Wajah Manusia berbasis Algoritma Local Binary Pattern. *Emitor: Jurnal Teknik Elektro*, 17(2), Article 2. <https://doi.org/10.23917/emitor.v17i2.6232>
- RR Hajar Puji Sejati & Rodhiyah Mardhiyyah. (2021). Deteksi Wajah Berbasis Facial Landmark Menggunakan Opencv Dan Dlib. *Jurnal Teknologi Informasi*, 5(2), 144–148.
- S Rani & D Saepudin. (2013). Klasifikasi Jenis Kelamin Berdasarkan Citra Wajah Menggunakan Algoritma Adaboost-SVM. *Semin. Nas. Teknol. Inf. Dan Multimed*, 1(1), 13–18.
- Sriyati, S., Setyanto, A., & Luthfi, E. E. (2020). Literature Review: Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKOMSiN)*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.30646/tikomsin.v8i2.463>
- Susim, T., & Darujati, C. (2021). Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV. *Jurnal Syntax Admiration*, 2(3), Article 3. <https://doi.org/10.46799/jsa.v2i3.202>
- Suwarno, S., & Kevin, K. (2020). Analysis of Face Recognition Algorithm: Dlib and OpenCV. *Journal Of Informatics And Telecommunication Engineering*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.31289/jite.v4i1.3865>
- Taib, S. M., Sudin, S., & Muhammad, A. H. (2021). Implementasi Face Detection Dan Recognition Menggunakan Python Dengan Numpy Dan Opencv Menggunakan Metode Haar-Cascade Dan Lbph (Local Binary Pattern Histogram). *DINTEK*, 14(1), Article 1.
- Utomo, D. P., & Mesran, M. (2020). Analisis Komparasi Metode Klasifikasi Data Mining dan Reduksi Atribut Pada Data Set Penyakit Jantung. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i2.2080>
- Varshni, D., Thakral, K., Agarwal, L., Nijhawan, R., & Mittal, A. (2019). Pneumonia Detection Using CNN based Feature Extraction. *2019 IEEE International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT)*, 1–7. <https://doi.org/10.1109/ICECCT.2019.8869364>
- Wahyudi, R., Hadi, A., Farell, G., & Syukhri, S. (2022). Security System Real Time Human Detection Pada Kamera CCTV Menggunakan Opencv Python. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika dan Informatika)*, 10(2), Article 2.
- Wulansari, D., Djamal, E. C., & Ilyas, R. (2017). Identifikasi Gender Berdasarkan Citra

- Wajah Menggunakan Deteksi Tepi dan Backpropagation. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
<https://journal.uui.ac.id/Snati/article/view/8486>
- Zebari, R., Abdulazeez, A., Zeebaree, D., Zebari, D., & Saeed, J. (2020). A Comprehensive Review of Dimensionality Reduction Techniques for Feature Selection and Feature Extraction. *Journal of Applied Science and Technology Trends*, 1(1), Article 1.
<https://doi.org/10.38094/jastt1224>
- Zein, A. (2018). Pendeteksian Kantuk Secara Real Time Menggunakan Pustaka Opencv Dan Dlib Python. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 28(2). <https://doi.org/10.37277/stch.v28i2.238>
- Zein, A. (2020). Memprediksi Usia Dan Jenis Kelamin Menggunakan Convolutional Neural Networks. *Sainstech: Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Sains Dan Teknologi*, 30(1). <https://doi.org/10.37277/stch.v30i1.727>