



## Implementasi CNN untuk identifikasi penyakit daun jagung

Gilang Gumelar<sup>1</sup>, Tito Sugiharto<sup>2</sup>, Iwan Lesmana<sup>3</sup>

Email: <sup>1</sup>gilangputra295@gmail.com, <sup>2</sup>tito@uniku.ac.id, <sup>3</sup>iwan.lesmana@uniku.ac.id

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Kuningan

Diterima: 18 Juni 2025 | Direvisi: - | Disetujui: 30 Juni 2025

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,  
Universitas Kuningan, Indonesia

### Abstrak

Jagung merupakan salah satu komoditas penting di sektor pertanian Indonesia. Namun, serangan penyakit pada daun dapat menurunkan kualitas dan kuantitas panen. Di SMK Negeri 1 Kuningan, identifikasi penyakit masih dilakukan secara manual, sehingga berisiko terjadi kesalahan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi Android untuk mendeteksi penyakit daun jagung secara otomatis menggunakan algoritma *Convolutional Neural Network* (CNN). Metode pengembangan yang digunakan adalah *Rapid Application Development* (RAD), dengan model CNN berbasis arsitektur MobileNetV2 yang dilatih menggunakan dataset citra daun jagung berpenyakit dan sehat. Evaluasi menggunakan citra uji menghasilkan akurasi sebesar 96,2%. Model mampu mendeteksi lima kategori yaitu bercak daun, bulai daun, hawar daun, karat daun, dan daun sehat. F1-Score masing-masing adalah 94% Bercak Daun, 96% Bulai Daun, 96% Daun Sehat, 97% Hawar Daun, dan 96% Karat Daun. Nilai *precision* dan *recall* seluruh kelas berada di atas 94%. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi CNN dalam aplikasi mobile membantu identifikasi penyakit daun jagung secara otomatis di lingkungan pendidikan.

**Kata kunci:** *Tanaman Jagung, Convolutional Neural Network, MobileNetV2, Android*

### *Implentation of CNN for Corn Leaf Disease Identification*

#### *Abstract*

*Maize is an important commodity in Indonesia's agricultural sector. However, disease attacks on the leaves can reduce the quality and quantity of the harvest. At SMK Negeri 1 Kuningan, disease identification is still done manually, so there is a risk of errors. This research aims to design and build an Android application to automatically detect corn leaf diseases using the Convolutional Neural Network (CNN) algorithm. The development method used is Rapid Application Development (RAD), with a CNN model based on MobileNetV2 architecture trained using a dataset of diseased and healthy corn leaf images. Evaluation using test images resulted in an accuracy of 96.2%. The model was able to detect five categories: leaf spot, downy mildew, leaf blight, leaf rust, and healthy leaves. The F1-Score is 94% Leaf Spot, 96% Leaf Blight, 96% Healthy Leaf, 97% Leaf Blight, and 96% Leaf Rust, respectively. The precision and recall values of all classes are above 94%. These results show that the integration of CNN in mobile applications is effective in helping the automatic identification of corn leaf diseases in an educational environment.*

**Keywords:** *Corn Plant, Convolutional Neural Network, MobileNetV2, Android*

## 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris dengan lahan yang subur dan berpotensi besar dalam pengembangan sektor pertanian, termasuk komoditas jagung [1]. Tanaman jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditas pangan utama setelah padi dan gandum yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan, pakan ternak, dan bahan baku

industri [2][3]. Namun, tanaman jagung berpotensi terkena penyakit yang dapat menyerang kapan saja yang dapat menghambat keberhasilan proses budidaya dan kualitas hasilnya. Penyakit-penyakit ini dapat mengakibatkan kerugian pada hasil panen dan kualitas [4]

Penyakit pada tanaman jagung dapat diamati melalui daunnya. Penyakit yang disebabkan oleh jamur, bakteri, dan virus dapat menimbulkan pola atau bercak tertentu pada daun[5]. Penyakit pada daun jagung seperti karat daun, bercak daun, hawar daun, dan bulai daun sering kali sulit dikenali secara akurat hanya melalui pengamatan langsung. Ciri visual dari penyakit-penyakit tersebut kadang memiliki kemiripan, sehingga diperlukan ketelitian dan pengetahuan khusus dalam membedakannya. Bagi kalangan petani pemula atau pelajar di bidang agribisnis, proses identifikasi ini menjadi tantangan yang dapat menghambat proses belajar maupun praktik lapangan.

SMK Negeri 1 Kuningan sebagai salah satu lembaga pendidikan yang memiliki Jurusan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (ATPH), membekali siswa dengan pengetahuan tentang budidaya tanaman pangan, termasuk pengenalan penyakit tanaman. Namun, berdasarkan wawancara dengan salah satu guru pengampu mata pelajaran Agribisnis Tanaman Pangan, ditemukan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam mengenali gejala penyakit pada daun jagung. Proses identifikasi masih dilakukan secara manual melalui pengamatan langsung, yang rawan terjadi kekeliruan. Selain itu, keterbatasan sumber belajar berupa buku menyebabkan siswa kurang mendapatkan gambaran visual yang akurat mengenai gejala tiap penyakit.

Hingga saat ini, belum tersedia media atau aplikasi pendukung yang dapat membantu siswa dalam proses identifikasi penyakit tanaman jagung secara mandiri. Oleh karena itu, diperlukannya solusi berupa aplikasi berbasis android yang dapat membantu siswa dalam mengidentifikasi penyakit tanaman jagung.

Salah satu pendekatan yang relevan adalah pemanfaatan algoritma Convolutional Neural Network (CNN), yang telah terbukti mampu melakukan klasifikasi gambar dengan akurasi tinggi[6]. CNN bekerja dengan mengenali pola dan fitur visual dari citra digital [7], [8], sehingga sangat cocok untuk mendeteksi gejala penyakit pada daun tanaman[9].

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi CNN dalam mendeteksi penyakit tanaman. Misalnya, penelitian [5] berhasil membangun aplikasi deteksi penyakit daun jagung berbasis Android dengan akurasi tinggi. Penelitian lainnya oleh [10] menggunakan CNN untuk mengklasifikasikan penyakit pada daun anggur dan juga memperoleh hasil akurasi yang tinggi.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini dilakukan untuk merancang dan membangun aplikasi Android yang dapat membantu siswa SMK dalam mengenali jenis-jenis penyakit pada daun jagung dengan dukungan algoritma CNN. Tujuannya adalah menjadi alat bantu dalam pembelajaran siswa serta mendukung pengenalan penyakit secara digital di lingkungan sekolah.

Penelitian ini mengimplementasikan arsitektur MobileNetV2

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1. Metode Pengumpulan Data**

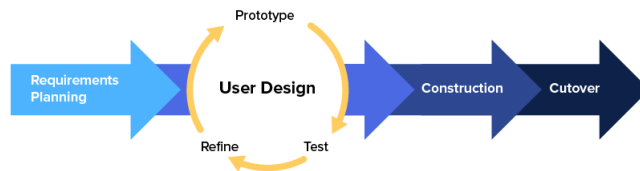
Metode pengumpulan data adalah pembahasan terkait cara memperoleh suatu data yang dibutuhkan untuk penelitian yang akan dilaksanakan, ada beberapa metode yang digunakan pada proses penelitian ini, antara lain:

- 1) Observasi: metode ini dilakukan di SMK Negeri 1 Kuningan untuk mengamati bagaimana siswa mengenali penyakit pada tanaman jagung serta kondisi lingkungan pertanian.
- 2) Wawancara: Metode pengumpulan data dilakukan dengan cara tanya jawab kepada Bapak Andry Slamet Riyadi, S.P. selaku Guru Jurusan ATPH di SMK Negeri 1 Kuningan untuk mendapatkan wawasan lebih mengenai tantangan yang dihadapi oleh siswa dalam proses mengenali penyakit pada tanaman jagung.
- 3) Studi Pustaka: Mengkaji berbagai sumber seperti jurnal, artikel ilmiah, dan buku terkait deteksi penyakit tanaman dan algoritma CNN untuk memperkuat landasan teori penelitian.

### **2.2. Metode Pengembangan Sistem**

Metode RAD adalah pendekatan siklus pengembangan yang ditujukan untuk menyediakan pengembangan yang jauh lebih cepat dan mendapatkan hasil dengan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan metode tradisional. Metode pengembangan yang digunakan adalah Rapid Application Development (RAD) karena kecepatan dan fleksibilitasnya. RAD terdiri dari empat tahap utama:

- 1) Requirement Planning: Identifikasi masalah dan kebutuhan sistem melalui observasi, wawancara, dan pengumpulan dataset.
- 2) User Design: Perancangan antarmuka dan alur sistem menggunakan UML dan prototipe yang divalidasi oleh pengguna.
- 3) Construction: Implementasi sistem melalui proses coding berdasarkan desain yang telah dibuat.
- 4) Cutover: Pengujian akhir untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai fungsi dan kebutuhan pengguna.



Gambar 1 Metode Rapid Application Development [11]

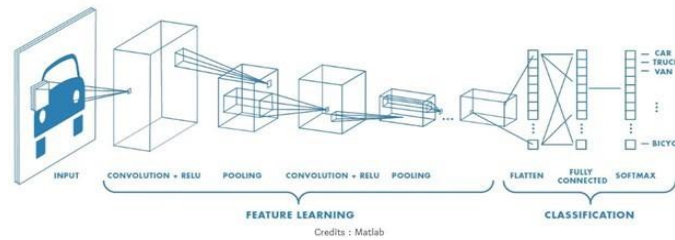
### 2.3. Metode Penyelesaian Masalah

Proses yang dilakukan dalam pengembangan aplikasi deteksi penyakit tanaman jagung terdiri dari beberapa tahapan, yaitu Pengumpulan Dataset, Pre-processing, Perancangan Model CNN, Pelatihan Model, dan Pengujian Model. Proses klasifikasi citra penyakit pada daun jagung dapat digambarkan dalam gambar berikut.

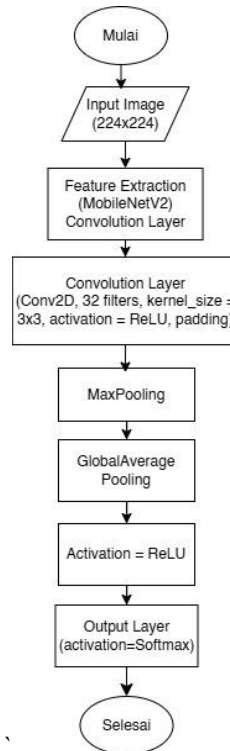


Gambar 2 Alur Penyelesaian Masalah

1. Pengumpulan Data  
 Pada penelitian ini, data yang digunakan merupakan gambar daun jagung yang diperoleh secara langsung menggunakan kamera smartphone dan dari sumber Kaggle. Terdapat lima kelas Bercak Daun, Bulai Daun, Hawar Daun, Karat Daun, dan Daun Sehat, masing-masing terdiri dari 1.000 gambar, sehingga totalnya 5.000 gambar
2. Preprocessing Data  
 Setiap kelas awalnya terdiri dari 100 gambar yang diperluas menjadi 500 melalui augmentasi (rescale, rotasi, flipping, zoom) agar model dapat lebih variatif dalam mengenali pola penyakit. Dataset dari Kaggle kemudian ditambahkan sebanyak 500 per kelas. Dataset dibagi menjadi 80% untuk pelatihan (4.000 citra), 10% untuk validasi (500 citra), dan 10% untuk pengujian (500 citra). Selanjutnya, gambar akan diubah menjadi ukuran yang sesuai agar mudah dipelajari oleh model.
3. Perancangan Algoritma CNN  
 CNN adalah sebuah arsitektur yang dapat dilatih dan terdiri dari beberapa tahap. Input dari CNN berupa objek berupa citra. Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu metode penerapan Deep Learning yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mengenali sebuah object pada sebuah citra digital. Adapun Arsitektur dari CNN adalah sebagai berikut:



Gambar 3 Arsitektur Dasar CNN [12]



Gambar 4 Flowchart Algoritma CNN

Berikut merupakan penjelasan dari setiap tahapan pada flowchart algoritma Convolutional Neural Network:

Flowchart tersebut menjelaskan tahapan proses kerja algoritma Convolutional Neural Network (CNN) dalam melakukan klasifikasi gambar daun jagung. Proses dimulai dengan input gambar berukuran 224x224 piksel sebagai masukan awal ke dalam model. Gambar ini kemudian melewati tahap ekstraksi fitur awal menggunakan arsitektur MobileNetV2, yang berfungsi untuk mengenali fitur dasar atau pola umum pada gambar. Setelah itu, hasil ekstraksi diteruskan ke lapisan konvolusi tambahan dengan 32 filter berukuran kernel 3x3, fungsi aktivasi ReLU, dan padding 'same'. Tujuan dari lapisan ini adalah untuk mengekstraksi fitur secara lebih spesifik. ReLU digunakan untuk memastikan bahwa hanya informasi penting yang diteruskan ke tahap selanjutnya dengan menghilangkan nilai negatif. Berikutnya, diterapkan lapisan MaxPooling yang bertugas untuk mereduksi dimensi spasial dari fitur yang telah diekstraksi, sehingga mengurangi kompleksitas komputasi tanpa kehilangan informasi penting. Kemudian, hasilnya diproses melalui GlobalAveragePooling, yang menggabungkan fitur-fitur utama menjadi satu vektor untuk memudahkan proses klasifikasi. Setelah GlobalAveragePooling, hasilnya dilewatkan kembali ke fungsi aktivasi ReLU, sebelum masuk ke lapisan output. Di lapisan output ini, digunakan fungsi aktivasi Softmax yang mengubah nilai menjadi probabilitas untuk masing-masing kelas. Nilai probabilitas tertinggi akan dijadikan sebagai hasil prediksi akhir dari model terhadap citra yang diberikan.

#### 4. Pelatihan Model

Model dilatih menggunakan data yang telah diproses dengan jumlah 50 epoch yang disesuaikan. Seluruh data training digunakan untuk mempelajari fitur citra guna menghasilkan klasifikasi yang optimal.

#### 5. Pengujian Model

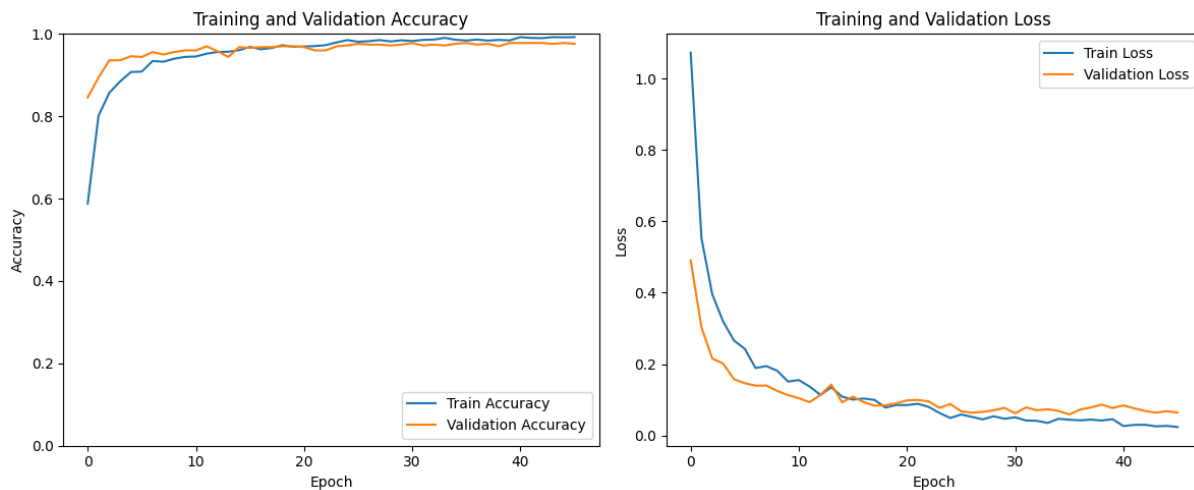
Setelah pelatihan selesai, model akan dievaluasi berdasarkan akurasi dan loss yang dicapai setelah proses pelatihan. Grafik *loss* dan *accuracy* digunakan untuk memantau kinerja model dan menghindari underfitting atau *overfitting*. Jika hasil evaluasi menunjukkan akurasi tinggi dan nilai *loss* rendah, maka model siap digunakan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini dilakukan implementasi CNN untuk deteksi penyakit daun jagung, integrasi model ke aplikasi android, agar sistem dapat digunakan secara praktis oleh pengguna.

#### 3.1. Hasil Pelatihan

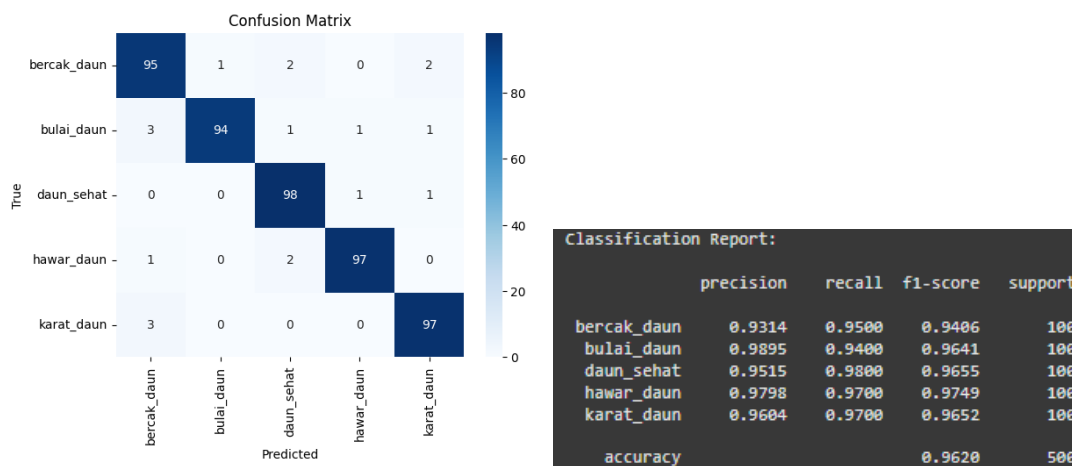
Setelah proses pelatihan selesai, langkah berikutnya adalah melakukan evaluasi model dengan menggunakan grafik untuk menampilkan nilai loss, accuracy, val\_loss, dan val\_accuracy. Nilai loss menunjukkan seberapa besar kesalahan yang dilakukan model dalam mengidentifikasi citra, sedangkan accuracy menunjukkan persentase keberhasilan model dalam melakukan klasifikasi.



Gambar 5. Training dan Validation Accuracy-Loss

#### 3.2. Hasil Evaluasi

Evaluasi model dilakukan untuk mengukur seberapa baik sistem dapat memprediksi kelas penyakit daun jagung pada data uji. Pengukuran dilakukan menggunakan metrik evaluasi seperti Precision, Recall, F1-Score, dan Accuracy. Seluruh metrik ini dihitung berdasarkan Confusion Matrix serta dilengkapi dengan Classification Report yang disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6 Confusion Matrix dan Classification Report

Hasil evaluasi model deteksi penyakit daun jagung ditampilkan pada Tabel 1. Dari kelima kelas yang diuji, model menunjukkan performa tinggi dalam mengklasifikasikan setiap jenis penyakit daun jagung maupun daun sehat. Nilai F1-Score pada seluruh kelas berada di atas 94%, dengan kinerja tertinggi ditunjukkan oleh kelas Hawar Daun dengan F1-Score sebesar 97,49%, diikuti oleh Daun Sehat (96,55%), Karat Daun (96,52%), Bulai Daun (96,41%), dan Bercak Daun (94,06%).

Model mencapai akurasi keseluruhan sebesar 96,20%, dan nilai precision serta recall pada semua kelas juga berada di atas 94%. Hasil ini menunjukkan bahwa model mampu membedakan masing-masing kelas penyakit maupun daun sehat dengan baik, sehingga dapat mendukung proses identifikasi penyakit tanaman jagung secara otomatis dalam penerapan nyata

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi yang telah dilakukan, model deteksi penyakit daun jagung berbasis Convolutional Neural Network (CNN) menunjukkan performa yang baik dalam mengklasifikasikan lima kelas kondisi daun, yaitu Bulai Daun, Bercak Daun, Hawar Daun, Karat Daun, dan Daun Sehat. Seluruh kelas memiliki nilai F1-Score di atas 94%, dengan akurasi keseluruhan sebesar 96,20%. Hal ini menunjukkan bahwa model dapat mengidentifikasi perbedaan antar kelas dengan cukup akurat dan seimbang. Dengan pencapaian ini, model CNN yang telah dibangun dapat digunakan untuk membantu proses identifikasi penyakit daun jagung secara otomatis melalui aplikasi berbasis Android, khususnya untuk mendukung kegiatan pembelajaran di lingkungan pendidikan pertanian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] F. Melia *et al.*, “PERAN PEMERINTAH DALAM MENINGKATKAN VOLUME EKSPOR JAGUNG,” *JURNAL ECONOMINA*, vol. 2, Jan. 2023.
- [2] S. Sarah and Guntero, “IDENTIFIKASI PENYAKIT TANAMAN JAGUNG BERDASARKAN CITRA DAUN TINJAUAN LITERATUR SISTEMATIS (SLR),” *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Ilmu Komputer (SEMASITER)*, vol. Vol 2. No.1, pp. 278–289, 2023.
- [3] M. S. Dr. Ir. Moh. Ismail Wahab, “Juklak Kegiatan Budidaya Jagung untuk Pangan 2021 - 16 November 2020 - 50 Halaman - Draft,” Nov. 2020.
- [4] J. M. Lapates, “Corn Crop Disease Detection Using Convolutional Neural Network (CNN) to Support Smart Agricultural Farming,” *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol. 72, no. 6, pp. 195–203, 2024, doi: 10.14445/22315381/IJETT-V72I6P120.
- [5] U. Khaira *et al.*, “Rancang Bangun Aplikasi Deteksi Penyakit Tanaman Jagung Melalui Citra Daun Berbasis Android Menggunakan Algoritma Convolutional Neural Network,” 2024.
- [6] T. Sugiharto, Saparudin, and W. Fawwaz Al Maki, “Indonesian Cued Speech Transliterate System Using Convolutional Neural Network MobileNet,” in *2024 Ninth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, Medan, Indonesia: IEEE, 2024, pp. 1–7. doi: 10.1109/ICIC64337.2024.10957117.
- [7] A. T. Wibowo and M. R. R. Allaam, “Klasifikasi Genus Tanaman Anggrek Menggunakan Metode Convolutional Neural Network (CNN),” *eProceedings of Engineering*, vol. 8, no. 2, pp. 3147–3179, 2021.
- [8] T. Sugiharto, S. Kom, and M. Eng, *PENGOLAHAN CITRA DIGITAL MENGGUNAKAN PROSES KONVOLUSI*. 2021. [Online]. Available: [www.penerbitlitnus.co.id](http://www.penerbitlitnus.co.id)
- [9] T. Sugiharto *et al.*, *Pengolahan Citra Digital dan Deteksi Objek*. Malang: PT Literasi Nusantara Abadi Grup, 2025. [Online]. Available: [www.penerbitlitnus.co.id](http://www.penerbitlitnus.co.id)
- [10] K. R. Wardani and L. Leonardi, “Klasifikasi Penyakit pada Daun Anggur menggunakan Metode Convolutional Neural Network,” *Jurnal Tekno Insentif*, vol. 17, no. 2, pp. 112–126, 2023, doi: 10.36787/jti.v17i2.1130.
- [11] Nurman Hidayat and Kusuma Hati, “Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Rapor Online (SIRALINE),” *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, no. 1, pp. 8–17, 2021, doi: 10.51998/jsi.v10i1.352.
- [12] A. Anhar and R. A. Putra, “Perancangan dan Implementasi Self-Checkout System pada Toko Ritel menggunakan Convolutional Neural Network (CNN),” *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 11, no. 2, p. 466, 2023, doi: 10.26760/elkomika.v11i2.466.