

PENGGUNAAN ALGORITMA YOLO V8 UNTUK IDENTIFIKASI REMPAH-REMPAH

Muhammad Farrel Golfantara^{1*}

¹Universitas Muhammadiyah Sukabumi; Jl. R. Syamsudin, S.H. No. 50, Cikole; Telpon/Fax (0266) 218345

Received: 20 Agustus 2024
Accepted: 5 Oktober 2024
Published: 12 Oktober 2024

Keywords:

Deteksi OBJek; Rempah-rempah; Real-time; Website; YOLO.

Correspondent Email:

farrel888@ummi.ac.id

Abstrak. Kekayaan rempah-rempah Indonesia tidak hanya menambah aroma, rasa, dan warna pada masakan, tetapi juga mencerminkan kekayaan budaya dan kuliner yang penting bagi bangsa. Proses identifikasi dan klasifikasi rempah-rempah secara manual seringkali membutuhkan keahlian tinggi, dan pemahaman mengenai jenis serta kualitasnya sangat penting dalam konteks industri dan perdagangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi masalah tersebut dengan mengembangkan sebuah platform yang dapat mendeteksi dan mengenali rempah-rempah secara langsung dengan akurasi tinggi. Teknologi komputer dan kecerdasan buatan (AI), terutama algoritma You Only Look Once (YOLO) V8, menawarkan solusi yang efisien dan efektif untuk tantangan ini. Sebagai algoritma deteksi objek real-time, YOLO V8 dapat meningkatkan kecepatan, akurasi, dan efisiensi dalam proses identifikasi rempah-rempah. Dengan memanfaatkan teknologi deep learning, YOLO V8 dapat mengenali berbagai jenis rempah-rempah dengan akurasi tinggi, bahkan dalam berbagai kondisi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan YOLO V8 untuk klasifikasi rempah-rempah mencapai akurasi sebesar 86%, dengan parameter batch size 10, ukuran gambar 550x550 piksel, epoch 100, dan learning rate 0,0001. Optimizer Adam juga berkontribusi pada pencapaian akurasi ini, menjadikan YOLO V8 sebagai solusi yang tepat untuk kasus ini.

Abstract. The richness of Indonesian spices not only enhances the aroma, flavor, and color of dishes but also reflects a vital aspect of the nation's cultural and culinary heritage. However, manual identification and classification of these spices often require significant expertise and deep knowledge of their types and qualities, which is essential in various industrial and trading contexts. This research addresses these challenges by developing a platform that can directly detect and recognize spices with high accuracy. Utilizing advanced computer technology and artificial intelligence (AI), specifically the You Only Look Once (YOLO) V8 algorithm, this study offers an efficient and effective solution. YOLO V8, a real-time object detection algorithm, is designed to improve speed, accuracy, and efficiency in the identification of spices. By employing deep learning techniques, YOLO V8 can accurately identify various spices under different lighting conditions and angles. The research results demonstrate that YOLO V8 achieves an accuracy of 86% for spice classification, with parameters set at a batch size of 10, image size of 550x550 pixels, 100 epochs, and a learning rate of 0.0001. The use of the Adam optimizer further supports this accuracy, confirming YOLO V8 as a suitable choice for this application.

1. PENDAHULUAN

Rempah-rempah adalah kekayaan alam Indonesia yang memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari, terutama dalam memberikan aroma, rasa, dan warna pada masakan [1]. Jenis-jenis rempah seperti kunyit, kencur, jahe, serai, bawang-bawangan, dan cabai sering kali dikeringkan dan digunakan dalam bentuk utuh atau bubuk untuk menyempurnakan cita rasa dan memberikan identitas khas pada masakan tertentu [2].

Selain peran kuliner, rempah-rempah juga memiliki nilai historis, sosial, dan kesehatan yang signifikan [3]. Pengetahuan tentang berbagai jenis rempah menjadi penting dalam industri makanan, pengobatan tradisional, dan perdagangan internasional [4].

Dengan semakin tingginya penggunaan internet di Indonesia, yang mencapai 77,02% pada tahun 2021-2022 dengan 62,43% di antaranya adalah anak-anak usia 5-12 tahun (Pahlevi, 2022), terdapat peluang besar untuk mengedukasi anak-anak tentang rempah-rempah melalui media internet. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model deteksi jenis rempah-rempah sebagai media edukasi anak-anak, menggunakan algoritma YOLOv8 (You Only Look Once), yang dikenal efektif dalam mendeteksi objek secara real-time [5].

Algoritma YOLOv8 diharapkan dapat meningkatkan kecepatan, akurasi, dan efisiensi proses identifikasi rempah-rempah dengan memanfaatkan teknologi deep learning. Penelitian terdahulu menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dan Transfer Learning untuk mengklasifikasikan 10 jenis rempah dengan F1 Score sebesar 96,99% [6]. Namun, penelitian ini akan mengembangkan metode deteksi real-time dengan menggunakan lebih dari 10 jenis rempah.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan algoritma YOLOv8 dalam sebuah platform yang mampu mendeteksi 14 jenis rempah secara cepat dan akurat, serta membuat aplikasi deteksi rempah-rempah secara real-time yang efektif untuk edukasi anak-anak.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rempah-rempah

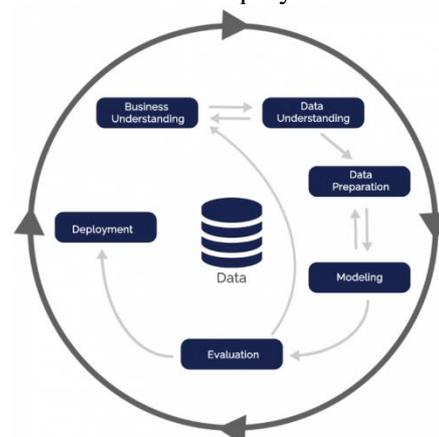
Rempah-rempah adalah bahan yang ditambahkan kedalam masakan untuk meningkatkan rasa, aroma, dan warna [7]. Rempah-rempah memiliki manfaat kesehatan yang signifikan. Banyak rempah mengandung senyawa dengan aktivitas antioksidan kuat. Misalnya, kunyit mengandung kurkumin yang bersifat antiinflamasi dan antioksidan. Jahe dan pala juga dikenal membantu pencernaan serta mengurangi mual dan kembung.

2.2 Deep Learning

Deep Learning adalah cabang dari pembelajaran mesin yang menitikberatkan pada algoritma-algoritma yang terinspirasi oleh struktur dan fungsi otak manusia, yang dikenal sebagai jaringan saraf tiruan. memberikan sebuah pemahaman terhadap citra [8]. *Deep learning* melibatkan pemrosesan data dalam jumlah besar menggunakan jaringan saraf berlapis-lapis (*deep neural networks*) untuk secara otomatis mengenali pola kompleks dan membuat keputusan berdasarkan data tersebut..

2.3 CRIPS-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining)

Metodologi CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) adalah kerangka kerja proses yang banyak diterapkan dalam data mining dan analisis data, yang membantu dalam membimbing proyek-proyek melalui enam tahap utama [9]. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi proyek data mining.



Gambar 1 CRISP-DM

2.4 You Only Look Once (YOLO)

Algoritma YOLO (*You Only Look Once*) adalah teknik canggih dalam deteksi objek yang termasuk dalam area visi komputer dan

pembelajaran mendalam [10]. Algoritma ini dirancang untuk mengenali dan menentukan lokasi objek dalam gambar atau video dengan kecepatan dan akurasi tinggi. YOLO memungkinkan deteksi objek secara real-time, sehingga mampu memproses dan mengidentifikasi objek dalam gambar atau video dengan sangat cepat.

2.5 Google Colab

Google Colab, atau "*Colaboratory*", adalah layanan gratis dari Google yang memungkinkan pengguna untuk menulis dan menjalankan kode *Python* langsung dari browser [11]. Google Colab menawarkan akses ke komputasi berbasis *cloud*, termasuk *GPU* dan *TPU*, yang memudahkan pengguna menjalankan kode yang memerlukan daya komputasi besar tanpa harus memiliki infrastruktur mahal [12]. Colab terintegrasi langsung dengan *Google Drive* dan *Github*, memudahkan proses impor dan ekspor *notebook* atau kode. Alat ini sangat populer di kalangan peneliti, ilmuwan data, dan pengembang karena membantu mempercepat pengembangan dan penelitian tanpa perlu khawatir tentang konfigurasi lingkungan pengembangan [13].

2.6 Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang bersifat umum, dirancang oleh Guido van Rossum dan dirilis pada tahun 1991 [14]. Python dikenal karena sintaksnya yang sederhana dan mudah dipahami, menjadikannya pilihan populer baik untuk pemula maupun profesional dalam pemrograman [2].

2.7 Precision

Precision merupakan Matriks ini mengukur akurasi prediksi positif model, menunjukkan seberapa besar proporsi prediksi positif yang benar-benar benar.. Rumus persamaan sebagai berikut:

$$Precision = \frac{True\ Positive}{True\ Positive + false\ Positive} \quad (2)$$

2.8 Accuracy

Akurasi adalah persentase prediksi yang benar (baik positif maupun negatif) dari total prediksi yang dilakukan oleh model, yang mencerminkan seberapa sering model memberikan hasil yang tepat. Rumus *accuracy* adalah sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{True\ Positive + false\ Positive}{total\ data} \quad (3)$$

3. METODE PENELITIAN

CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) adalah kerangka kerja proses yang banyak diterapkan dalam data mining dan analisis data, yang membantu dalam membimbing proyek-proyek melalui enam tahap utama. bertujuan memberikan panduan terstruktur untuk memastikan bahwa proses penelitian dilakukan secara terorganisasi dan efisien. [9], adapun tahapan pada CRISP-DM sebagai berikut:

3.1 Business Understanding

Tahap awal yang bertujuan memahami tujuan dan kebutuhan bisnis dari proyek data mining. Ini mencakup identifikasi masalah bisnis, penetapan tujuan yang jelas, dan pemahaman bagaimana hasil analisis dapat memberikan solusi yang relevan untuk bisnis.

3.2 Data Understanding

Tahap kedua di mana data dikumpulkan dan dianalisis untuk memperoleh wawasan awal. Ini melibatkan pemeriksaan kualitas data, identifikasi pola, dan penilaian relevansi data untuk memenuhi tujuan bisnis.

3.3 Data Pre-processing

Tahap ketiga, yaitu persiapan data, melibatkan proses mengubah dataset dari data mentah menjadi data yang siap digunakan untuk pemodelan. Fase ini mencakup kegiatan seperti augmentasi data untuk memastikan bahwa dataset bersih dan terstruktur dengan baik..

3.4 Modelling

Tahap keempat adalah pemodelan, di mana eksperimen dilakukan untuk mengidentifikasi pola atau hubungan dalam data dengan mengatur parameter yang optimal. Pada tahap ini, YOLOv8 digunakan untuk melakukan percobaan pemodelan.

3.5 Evaluation

Untuk memastikan bahwa model mencapai tujuan bisnis yang ditetapkan pada fase pertama, fase kelima melibatkan evaluasi model yang menyeluruh. Salah satu cara untuk menilai kinerja model YOLO adalah dengan menggunakan Matrix Confusion.

3.6 Deployment

Tidak dianggap sebagai tahap terakhir dari proyek, fase akhir dimaksudkan untuk memastikan bahwa model berfungsi dengan baik di dunia nyata..

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan algoritma You Only Look Once (YOLO) untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan jenis rempah-rempah. Tujuannya adalah mengembangkan model deteksi yang efektif. Proses pemodelan meliputi penggunaan bounding box, pre-processing, augmentasi, serta pembagian data untuk pelatihan dan validasi. Akurasi diperoleh dari data validasi, dan pemodelan dilakukan di Google Colab dengan runtime GPU untuk mempercepat proses. Dengan detail pembahasan sebagai berikut:

1. Businnes Understanding

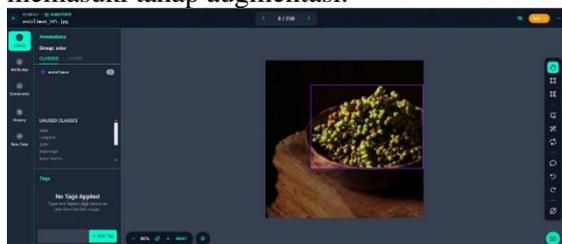
Tahap berfokus pada masalah kesulitan dalam membedakan berbagai jenis rempah-rempah, terutama di kalangan kaum milenial yang seringkali memiliki pengetahuan dan interaksi terbatas dengan rempah-rempah. Untuk mengatasi masalah ini, dibuatlah sebuah situs web deteksi jenis rempah-rempah menggunakan algoritma YOLOv8 guna membantu mereka yang kesulitan dalam mengenali berbagai jenis rempah-rempah.

2. Data Understanding

Dataset dikumpulkan dengan mengambil data dari kaggle, dengan rincian setiap kelas dalam 14 rempah memiliki 200 gambar. Total keseluruhan dataset murni memiliki 4010 gambar.

3. Data Pre-processing

Pada tahap ini, data dipersiapkan agar sesuai dengan kebutuhan model, yang meliputi pelabelan gambar dan augmentasi gambar untuk memperluas set data dengan menciptakan variasi baru dari gambar asli. Jumlah gambar dalam dataset adalah 200 per kategori sebelum memasuki tahap augmentasi.



Gambar 2 Proses Label Bounding box

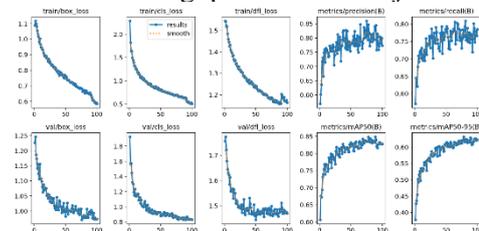
Langkah berikutnya dalam pre-processing objek adalah augmentasi data. Pada tahap ini, dataset gambar akan dimodifikasi untuk mencerminkan kondisi data yang ada.

Tabel 1 Augmentasi

| N | Augemntas | Hasil |
|----|-------------------|---|
| 1. | <i>Rotation</i> |  |
| 2. | <i>Resize</i> |  |
| 3. | <i>Blur</i> |  |
| 4. | <i>Brightness</i> |  |

4. Modelling

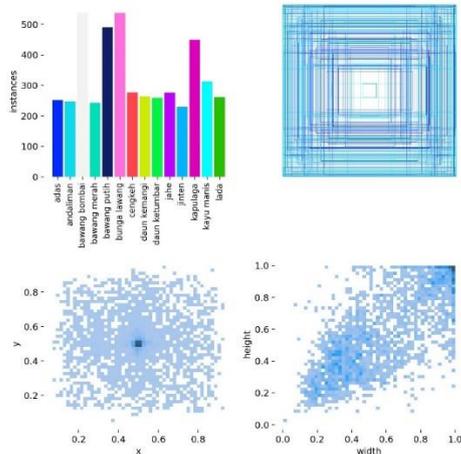
Pada tahap ini, peneliti akan membangun dan melatih model deteksi menggunakan algoritma YOLOv8 dengan dataset yang telah disiapkan. Proses ini mencakup pemilihan parameter model, inialisasi bobot, dan iterasi pelatihan untuk mengoptimalkan kinerja model.



Gambar 3 matriks diagram hasil training YOLO V8s

Gambar di atas menunjukkan matriks diagram untuk optimizer Adam, yang memperlihatkan bahwa nilai "loss" pada pelatihan dan validasi secara konsisten

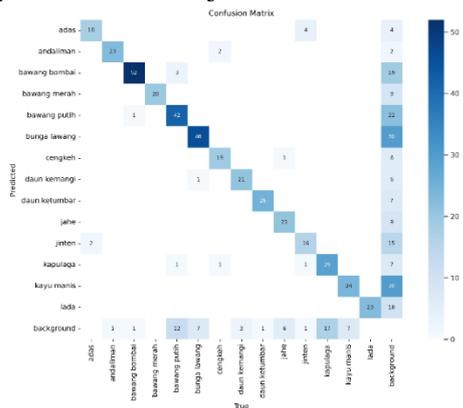
menurun, sementara akurasi meningkat secara bertahap. Hal ini menunjukkan bahwa optimizer Adam adalah pilihan yang tepat untuk penelitian ini.



Gambar 4 Hasil distribusi objek dataset sesudah ditrain

5. Evaluation

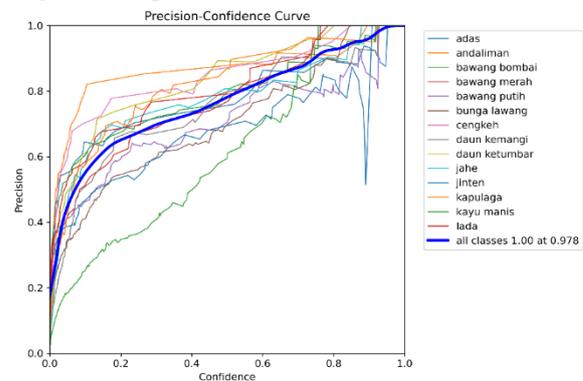
Setelah model dilatih, tahap evaluasi dilakukan untuk menilai kinerja dan akurasi model deteksi. Proses ini melibatkan pengujian model menggunakan dataset validasi terpisah untuk mengukur metrik seperti presisi, recall, dan akurasi dalam deteksi jenis rempah-rempah. Evaluasi ini membantu peneliti memahami efektivitas model dan menentukan apakah perlu dilakukan perbaikan atau penyesuaian lebih lanjut.



Gambar 5 Confusion Matrix

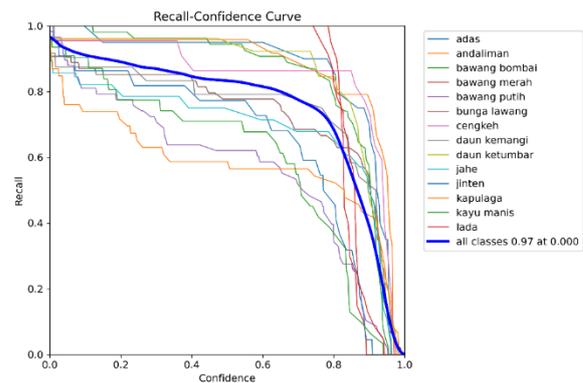
Hasil matriks kebingungan pada model ditampilkan pada gambar di atas. Setiap kolom dalam matriks kebingungan menunjukkan jumlah data dari masing-masing kelas yang sebenarnya. Diagram matriks menunjukkan bahwa sebagian besar target diprediksi dengan

akurat, mengindikasikan bahwa kinerja model berjalan dengan baik.



Gambar 6 Precision Confidence Curve

Seperti yang terlihat pada gambar diatas, diagram tersebut menunjukkan peningkatan linear yang konsisten hingga mencapai nilai 1.00 dengan recall sebesar 0.978.



Gambar 7 RecallConfidence Curve

Diagram tersebut menunjukkan bahwa model memiliki recall sebesar 0.97 untuk kelas tertentu pada ambang batas tertentu dengan threshold kepercayaan yang sangat rendah (0.000), model memprediksi semua objek sebagai benar.



Gambar 8 Hasil Predict Model

| NO | Rempah | Images | mAP50 |
|----|---------------|--------|-------|
| 1 | Adas | 20 | 0.93 |
| 2 | Andaliman | 20 | 0.943 |
| 3 | Bawang Bombai | 20 | 0.949 |
| 4 | Bawang Merah | 20 | 0.995 |
| 5 | Bawang Putih | 20 | 0.735 |
| 6 | Bungan Lawang | 20 | 0.827 |
| 7 | Cengkeh | 20 | 0.951 |
| 8 | Daun Kemangi | 20 | 0.828 |

| | | | |
|----|---------------|----|-------|
| 9 | Daun Ketumbar | 20 | 0.965 |
| 10 | Jahe | 20 | 0.807 |
| 11 | Jinten | 20 | 0.754 |
| 12 | Kapulaga | 20 | 0.755 |
| 13 | Kayu Manis | 20 | 0.727 |
| 14 | Lada | 20 | 0.993 |

6. Deployment

Fase ini adalah proses pengujian model untuk mengetahui apakah model berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

5. KESIMPULAN

- a. Pembuatan model menggunakan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi rempah-rempah berhasil mencapai akurasi yang baik dengan parameter berikut: batch size 10, ukuran gambar 550x550 piksel, epoch 100, dan learning rate 0,0001. Penggunaan optimizer Adam dengan learning rate 0,0001 menghasilkan akurasi sebesar 86%.
- b. Berdasarkan hasil tersebut, algoritma YOLOv8 terbukti efektif dan cocok untuk diterapkan dalam kasus deteksi dan klasifikasi jenis rempah-rempah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas karunia-Nya yang melimpahkan ilmu dan membuat penelitian ini lebih mudah dilakukan. Selain itu, kami mengucapkan terima kasih kepada orang tua dan semua orang lain yang telah membantu dan mendukung penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. V. Liem, A. L. Sekarasri and C. Astabrata, "Perancangan Game Edukasi Untuk," *DeKaVe*, p. 16, 2023.
- [2] I. Setiawan, "Komparasi Kinerja Integrated Development Environment (IDE) Dalam Mengeksekusi Perintah Python," *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi*, pp. 52-59, 2022.
- [3] P. A. Prianta and A. Sulistyawati, "Cita Rasa Kuliner Generasi Z Bali Untuk Menyukseskan," *INSPIRE : Journal of Culinary, Hospitality, Digital & Creative Arts and Event*, pp. 113-131, 2023.
- [4] H. Anggrasari, P. Perdana and J. H. Mulyo, "Keunggulan Komparatif dan Kompetitif Rempah-Rempah Indonesia di Pasar Internasional," *JURNAL AGRICA*, pp. 9-15, 2021.
- [5] C. Geraldly and C. Lubis, "PENDETEKSIAN DAN PENGENALAN JENIS MOBIL MENGGUNAKAN ALGORITMA YOU ONLY LOOK ONCE," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, pp. 197-199, 2020.
- [6] A. E. Putra, M. F. Naufal and V. R. Prasetyo, "Klasifikasi Jenis Rempah Menggunakan Convolutional Neural Network dan Transfer Learning," *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, pp. 1-18, 2023.
- [7] E. N. Mellynia Sanjaya, "Deteksi Jenis Rempah-Rempah Menggunakan," *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, p. Volume 7 Nomor 1, 2023.
- [8] A. F. Pratama, T. B. Kurniawan, M. and D. A. Dewi, "Implementasi Analisis Sentimen dan Model Deep Learning Untuk Prediksi Harga Bitcoin," *JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknik Komputer)*, pp. 403-412, 2023.
- [9] S. Navisa, L. Hakim and A. Nabilah, "Komparasi Algoritma Klasifikasi Genre Musik pada Spotify Menggunakan CRISP-DM," *Jurnal Sistem Cerdas*, pp. 114-125, 2021.
- [10] V. M. J. H. M. V. P. V. T. N. Petr Hurtik, "Poly-YOLO: higher speed, more precise detection and instance segmentation for YOLOv3," *Neural Computing and Applications*, p. 34, 2022.
- [11] R. G. Guntara, "Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah," *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, pp. 55-60, 2023.
- [12] R. T. Handayanto and H. , "Machine Learning Berbasis Desktop dan Web dengan Metode Jaringan," *Jurnal Komtika (Komputasi dan Informatika)*, pp. 15-26, 2020.
- [13] A. Riansyah and A. H. Mirza, "Pendeteksi Mobil Berdasarkan Merek dan Tipe Menggunakan Algoritma YOLO," *SMATIKA: STIKI Informatika Jurnal*, pp. 43-52, 2023.
- [14] M. R. s. Alfarizi, M. Z. Al-farish, M. Taufiqurrahman, G. Ardiansah and M. Elgar, "PENGGUNAAN PYTHON SEBAGAI BAHASA PEMROGRAMAN UNTUK MACHINE LEARNING DAN DEEP LEARNING," *Karimah Tauhid*, pp. 1-6, 2023.