



Analisis Validasi dan Evaluasi Model Deteksi Objek Varian Jahe Menggunakan Algoritma YOLOv5

Lydia Palupi¹, Eko Ihsanto², Fifto Nugroho^{3,*}

¹Pascasarjana, Program Studi Magister Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Jl. Menteng Raya No.29, RT.1/RW.10, Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, Jakarta, Indonesia

²Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, Jakarta

Jl. Menteng Raya No.29, RT.1/RW.10, Kb. Sirih, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, Jakarta, Indonesia

³Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Sistem Komputer, Universitas Bung Karno, Jakarta

Jl. Kimia No.20, RT.10/RW.1, Pegangsaan, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia

Email: ¹lydia.jourell@gmail.com, ²ekoIhsanto@gmx.net, ^{3,*}fiftonugroho@ubk.ac.id

Email Korespondensi: fiftonugroho@ubk.ac.id

Submitted: 08/10/2023; Accepted: 26/10/2023; Published: 28/10/2023

Abstrak—Deteksi objek adalah salah satu teknik penting dalam bidang visi komputer dan pengolahan citra. Dalam penelitian ini, dilakukan analisis validasi dan evaluasi model deteksi objek varian jahe menggunakan algoritma YOLOv5 dengan pendekatan Convolutional Neural Network (CNN). Dataset yang digunakan terdiri dari berbagai varian jahe yang diambil dari beberapa sumber. Dataset dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih dan data uji. Pelatihan model dilakukan pada data latih dengan menggunakan algoritma YOLOv5 dengan pendekatan CNN. Pengujian dilakukan pada data uji untuk mengukur performa model dalam mendeteksi objek varian jahe. Hasil analisis menunjukkan bahwa model deteksi objek varian jahe menggunakan algoritma YOLOv5 dengan pendekatan CNN dapat memberikan hasil yang cukup akurat dengan tingkat keakuratan deteksi sebesar 93,9%, sehingga deteksi objek varian jahe bisa menjadi rekomendasi yang berguna sebagai sarana pengecekan keaslian varietas yang memanfaatkan beragam varian jahe. Namun, terdapat beberapa kendala yang dihadapi dalam pengolahan dataset, seperti variasi pencahayaan dan sudut pengambilan gambar yang berbeda. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan saran untuk melakukan perbaikan pada dataset dan pengaturan parameter yang lebih optimal agar dapat meningkatkan performa model deteksi objek varian jahe menggunakan algoritma YOLOv5 dengan pendekatan CNN.

Kata Kunci: Deteksi Objek; Varian Jahe; Algoritma YOLOv5; Komputer Visi; Convolutional Neural Network

Abstract—Object detection is one of the important techniques in the field of computer vision and image processing. In this study, a validation and evaluation analysis of the object detection model of ginger variants using the YOLOv5 algorithm with a Convolutional Neural Network (CNN) approach was carried out. The dataset used consists of various ginger variants taken from several sources. The dataset is divided into two parts, namely the training data and the testing data. Model training is carried out on the training data using the YOLOv5 algorithm with a CNN approach. Testing is carried out on the testing data to measure the model's performance in detecting ginger variants. The analysis results showed that the object detection model of ginger variants using the YOLOv5 algorithm with a CNN approach can provide quite accurate results with a detection accuracy rate of 93,9%. So, the detection of ginger variants can be a useful recommendation as a means of varieties authenticity verification utilizing diverse ginger variants. However, there were several challenges faced in processing the dataset, such as variations in lighting and different angles of image capture. Therefore, this study provides recommendations for improving the dataset and optimizing parameter settings to improve the performance of the object detection model of ginger variants using the YOLOv5 algorithm with a CNN approach.

Keywords: Object Detection; Ginger Variant; YOLOv5 Algorithm; Computer Vision; Convolutional Neural Network

1. PENDAHULUAN

Deteksi objek adalah salah satu teknik penting dalam bidang visi komputer dan pengolahan citra. Teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi dan melokalisasi objek dalam gambar atau video [1]. Deteksi objek telah digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti pengawasan, kendaraan otonom, dan pengolahan gambar medis [2]. Salah satu area khusus dalam deteksi objek adalah identifikasi spesies tanaman, termasuk berbagai jenis rempah dan tanaman obat [3]. Di antara tanaman-tanaman ini, jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) adalah salah satu rempah yang sangat penting karena memiliki sifat medis dan kuliner yang khas [4]. Jahe telah digunakan selama berabad-abad sebagai obat tradisional untuk berbagai penyakit, seperti mual, peradangan, dan gangguan pernapasan [5]. Dalam beberapa tahun terakhir, minat terhadap manfaat kesehatan jahe meningkat, sehingga meningkatkan permintaan untuk produk jahe berkualitas tinggi [6].

Salah satu aplikasi dari deteksi objek adalah dalam analisis citra produk pertanian, seperti varian jahe. Jahe adalah salah satu tanaman obat yang telah digunakan secara tradisional untuk pengobatan berbagai penyakit. Selain itu, jahe juga memiliki manfaat sebagai immunomodulator yang dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh [7]. Karena itu, pada masa pandemi COVID-19 saat ini, jahe semakin penting sebagai salah satu bahan alami yang dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Dalam konteks pandemi COVID-19, beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengidentifikasi bahan alami yang dapat membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh sebagai upaya pencegahan dan pengobatan, dengan fokus pada efek jahe pada sistem kekebalan tubuh [8].

Untuk memastikan kualitas dan otentikasi produk jahe, penting untuk dapat mengidentifikasi dan membedakan varietas jahe yang berbeda secara akurat. Hal ini dapat menjadi tugas yang menantang, karena

perbedaan visual antara varietas jahe yang berbeda bisa sangat kecil dan sulit untuk dikenali hanya dengan indera mata saja. Selain itu, pemeriksaan dengan cara manual pada bahan baku jahe dapat memakan waktu dan biaya, sehingga diperlukan metode yang efisien untuk mengidentifikasi varietas jahe sesuai rekomendasi racikan.

Dalam beberapa tahun terakhir, teknik deep learning seperti Convolutional Neural Networks (CNNs) telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam tugas deteksi objek [9]. Salah satu algoritma deteksi objek berbasis CNN yang populer adalah YOLO (You Only Look Once), yang dikenal karena kinerjanya yang cepat dan akurat [10]. YOLOv5 adalah versi terbaru dari algoritma YOLO yang dapat digunakan untuk deteksi objek dalam berbagai macam aplikasi, termasuk deteksi objek varian jahe [11].

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis validasi dan evaluasi model deteksi objek varian jahe menggunakan algoritma YOLOv5 dengan pendekatan Convolutional Neural Network (CNN) [12]. Dataset yang digunakan terdiri dari berbagai varian jahe yang diambil dari beberapa sumber. Dataset dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih dan data uji. Pelatihan model dilakukan pada data latih dengan menggunakan algoritma YOLOv5 dengan pendekatan CNN. Pengujian dilakukan pada data uji untuk mengukur performa model dalam mendeteksi objek varian jahe. Algoritma deep learning yang digunakan dalam penelitian ini untuk mendeteksi objek dalam citra sangat cepat karena menggunakan metode one shot detection dengan akurasi yang tinggi. Pada yolo5 dapat mengatasi masalah overfitting dengan teknik augmentasi data dan regulasi dengan mengoptimalkan parameter regulasinya.

Beberapa penelitian terdahulu juga telah dilakukan dalam bidang deteksi objek menggunakan pendekatan CNN, seperti yang dilakukan oleh Tong He dengan algoritma YOLO [13]. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma YOLO dapat menghasilkan deteksi objek dengan tingkat akurasi yang tinggi dan waktu deteksi yang lebih cepat dibandingkan dengan metode deteksi objek tradisional. Selain itu, penelitian lain yang dilakukan oleh Liu juga menunjukkan hasil yang baik dalam deteksi objek dengan menggunakan CNN dan teknik segmentasi citra [14].

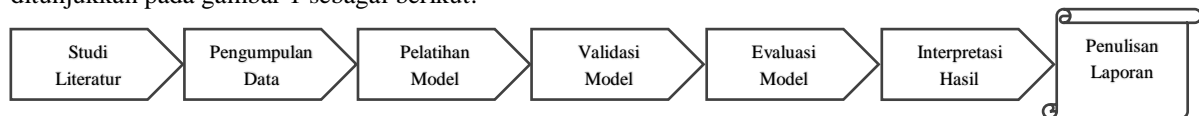
Selain itu, terdapat penelitian terkait manfaat jahe dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh, seperti yang dilakukan oleh Maria Putri yang menunjukkan bahwa ekstrak jahe dapat meningkatkan produksi sitokin yang berperan dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh [15]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Mahassni juga menunjukkan bahwa jahe dapat membantu meningkatkan aktivitas sel darah putih yang berperan dalam sistem kekebalan tubuh [16].

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis validasi dan evaluasi model deteksi objek varian jahe menggunakan algoritma YOLOv5 dengan pendekatan CNN. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari berbagai varietas jahe yang diambil dari beberapa sumber. Dataset dibagi menjadi dua bagian, yaitu data latih dan data uji. Pelatihan model dilakukan pada data latih dengan menggunakan algoritma YOLOv5 dengan pendekatan CNN [17]. Pengujian dilakukan pada data uji untuk mengukur kinerja model dalam mendeteksi objek varian jahe.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian untuk analisis validasi dan evaluasi model deteksi objek varian jahe menggunakan Algoritma YOLOv5 dengan pendekatan convolutional neural networks [18] akan dilakukan dengan tahapan-tahapan ditunjukkan pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Bagan Tahapan Penelitian

1. Studi literatur: Melakukan studi literatur terkait dengan deteksi objek, YOLOv5, dan CNN untuk memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang topik penelitian.
2. Pengumpulan data: Mengumpulkan data yang diperlukan, seperti gambar jahe dan anotasi objek, serta membaginya menjadi set data pelatihan, validasi, dan pengujian [19].
3. Pelatihan model: Melakukan pelatihan model dengan menggunakan data pelatihan dan teknik-teknik seperti augmentasi data untuk meningkatkan performa model [20]. Selain itu, memilih arsitektur model yang tepat untuk membangun model deteksi objek.
4. Validasi model: Memvalidasi model dengan menggunakan data validasi untuk memastikan model bekerja dengan baik dan dapat diandalkan. Evaluasi model dapat dilakukan dengan menggunakan metrik seperti precision, recall, dan F1-score [21].
5. Evaluasi model: Menggunakan data pengujian untuk melakukan evaluasi model secara menyeluruh. Melakukan perbandingan hasil deteksi model dengan anotasi objek yang sebenarnya untuk menentukan apakah model cukup baik untuk diterapkan dalam penggunaan praktis.

6. Interpretasi hasil: Menafsirkan hasil yang telah diperoleh dari evaluasi model dan membuat kesimpulan terkait kinerja model.
7. Penulisan laporan: Menuliskan laporan penelitian yang mencakup semua tahapan yang telah dilakukan, hasil yang diperoleh, dan kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian tersebut.

Dalam melakukan penelitian ini, penting untuk memperhatikan faktor-faktor seperti kualitas data, pemilihan metrik evaluasi yang tepat, dan pemilihan teknik pengolahan data yang dapat mempengaruhi kinerja model. Selain itu, perlu juga memperhatikan validitas dan reliabilitas hasil yang diperoleh dari penelitian.

2.2 Tahapan Penyelesaian Masalah

Penyelesaian masalah saat mendeteksi objek varian jahe menggunakan algoritma Yolov5 dengan pendekatan convolutional neural networks dapat dilakukan dengan memperhatikan parameter cara validasi dan evaluasi untuk mengatasi masalah dalam mendeteksi objek varian jahe, penting untuk memperhatikan setiap tahapan dan parameter yang digunakan dalam penelitian, serta melakukan evaluasi dan validasi dengan cermat untuk memastikan model yang dihasilkan dapat bekerja dengan baik dan akurat, seperti ditunjukkan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Parameter Validasi dan Evaluasi

Parameter Validasi dan Evaluasi	Penjelasan
Cross-validation	Melakukan validasi silang pada data dengan membagi data menjadi beberapa set dan melatih model pada setiap iterasi dengan set yang berbeda-beda [22].
Pembagian Data	Memecah data menjadi set pelatihan, validasi, dan pengujian dengan rasio yang tepat. Set pelatihan digunakan untuk melatih model, set validasi digunakan untuk memilih model yang terbaik dan mencegah overfitting, dan set pengujian digunakan untuk mengevaluasi kinerja model.
Augmentasi Data	Melakukan augmentasi data pada set pelatihan, seperti rotasi, pergeseran, dan perubahan ukuran, untuk meningkatkan variasi data dan menghindari overfitting.
Hyper parameter Tuning	Menentukan parameter-parameter seperti ukuran batch, learning rate, dan jumlah epoch yang tepat untuk mengoptimalkan kinerja model.
Metrik Evaluasi	Memilih metrik evaluasi yang sesuai untuk mengevaluasi kinerja model, seperti precision, recall, F1-score, dan mean average precision (mAP) .
Pengujian Lintas-Platform	Melakukan pengujian pada berbagai platform yang berbeda untuk memastikan bahwa model dapat diterapkan pada berbagai jenis perangkat.
Interpretasi Hasil	Menafsirkan hasil evaluasi model dan membuat kesimpulan terkait kinerja model. Jika ditemukan masalah, maka dapat dilakukan iterasi pada tahap-tahap sebelumnya untuk memperbaiki kinerja model.

Tahapan-tahapan tersebut meliputi studi literatur, pengumpulan data, pelatihan model, validasi model, evaluasi model, interpretasi hasil, dan penulisan laporan. Dalam setiap tahapan, perlu memperhatikan parameter cara validasi dan evaluasi seperti cross-validation, augmentasi data, metrik evaluasi, dan pengujian lintas-platform untuk memastikan kinerja model yang akurat dan dapat diandalkan.

2.3 Perancangan Dataset



Gambar 2. Perancangan Dataset

Pada gambar 2 di atas adalah tahapan perancangan dataset seperti, langkah awal yang dilakukan adalah dengan menggunakan perangkat kamera, dan kemudian perangkat kamera digunakan untuk memproses perekaman gambar varian jahe, lalu proses selanjutnya dengan membuat anotasi data, dan selanjutnya sampel dataset disimpan ke dalam format YOLO yang disesuaikan dengan algoritma YOLOv5.

2.4 Metrik Evaluasi

Pada tahap ini digunakan metrik evaluasi sebagai penentu skor deteksi mask menggunakan model YOLOv5 [23]. Pada tabel 2 di bawah dapat dilihat beberapa variabel metrik.

Tabel 2. Confusion Matrix

	Class. Actual Positive	Class. True Negative
Prediksi Class Positive	True Positive (TP)	False Negative (FN)
Prediksi Class Negative	False Positive (FP)	True Negative (TN)

Beberapa metrik evaluasi yang digunakan seperti,

- a. Akurasi adalah tingkat pengukuran rasio yang pasti dan dapat dihitung menggunakan persamaan:



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

- b. Presisi adalah perbandingan dari jumlah data kategori positif dan dapat diprediksi dengan benar jumlah total data prediksi positif. Presisi dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$Presisi = \frac{TP}{TP + FP} \quad (2)$$

- c. Recall adalah pengukuran data dengan kelas true positive (TP) yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \quad (3)$$

- d. F1-Score merupakan metode perhitungan kombinasi presisi dan recall. F1-Score dapat dihitung menggunakan persamaan:

$$F1 - Score = 2 \times \frac{Presisi \times Recall}{Presisi + Recall} \quad (4)$$

- e. Intersection Over Union (IoU) adalah metrik yang digunakan untuk mengevaluasi keakuratan sistem dalam mendeteksi objek pada dataset yang dilatih. IoU membandingkan GT bounding box dengan prediksi bounding box dari sebuah model. Percontoh jika A adalah citra varian jahe dan B adalah citra hasil deteksinya, maka IoU dapat dihitung dengan persamaan:

$$IoU = \frac{A \cap B}{A \cup B} \quad (5)$$

2.5 Perangkat Pendukung

Untuk melakukan penelitian deteksi varian jahe menggunakan Algoritma Yolov5, maka dibutuhkan beberapa perangkat pendukung, di antaranya:

1. Komputer atau laptop dibutuhkan sebagai perangkat utama dalam melakukan penelitian ini. Dianjurkan untuk menggunakan komputer atau laptop dengan spesifikasi yang cukup tinggi untuk mempercepat proses pelatihan dan evaluasi model. Beberapa spesifikasi yang dianjurkan processor Intel Core i7 atau yang lebih tinggi, RAM minimal 8GB, disarankan 16GB atau lebih, dan GPU: Nvidia GTX 1050 atau yang lebih tinggi.
2. Software YOLOv5, perangkat lunak yang perlu diunduh dan diinstal pada komputer atau laptop yang digunakan.
3. Dataset deteksi objek varian jahe yang telah disiapkan juga merupakan perangkat pendukung yang penting dalam penelitian ini. Dataset tersebut perlu disimpan dalam format YOLO yang sesuai dengan algoritma YOLOv5.
4. LabelImg adalah perangkat lunak anotasi yang dapat digunakan untuk mempermudah proses anotasi pada dataset. LabelImg dapat diunduh dan diinstal pada komputer atau laptop yang digunakan.
5. Python adalah bahasa pemrograman yang digunakan dalam YOLOv5. Python perlu diinstal pada komputer atau laptop yang digunakan untuk menjalankan kode YOLOv5.
6. CUDA dan cuDNN adalah perangkat lunak dari Nvidia yang digunakan untuk mempercepat proses pelatihan dan evaluasi model pada GPU Nvidia. Jika menggunakan GPU Nvidia, disarankan untuk mengunduh dan menginstal CUDA dan cuDNN pada komputer atau laptop yang digunakan.
7. TensorBoard adalah alat visualisasi yang digunakan untuk memonitor proses pelatihan dan evaluasi model. TensorBoard dapat diinstal melalui perintah pip pada terminal Python.

Dengan perangkat pendukung di atas, penelitian Analisis Validasi dan Evaluasi Deteksi Objek Varian Jahe Menggunakan Algoritma Yolov5 dapat dilakukan dengan baik. Namun, spesifikasi perangkat pendukung dapat berbeda-beda tergantung pada ukuran dataset dan kompleksitas model yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengumpulan Dataset

Untuk melakukan analisis objek deteksi varian jahe menggunakan Yolov5, diperlukan dataset gambar jahe yang telah dilabeli dengan benar. Dataset ini terdiri dari gambar-gambar jahe yang bervariasi, termasuk berbagai varian jahe yang dideteksi yang ditunjukkan pada gambar 3 berikut:



Gambar 3. Percontoh Dataset Varian Jahe

Pada gambar di atas, adalah data yang akan digunakan dengan jumlah data sebanyak 1000 gambar dengan kategori tiga jenis varian jahe.

3.2 Pembagian Data

Pembagian data dilakukan dengan mengklasifikasi menjadi beberapa kategori pada tabel 3 berikut:

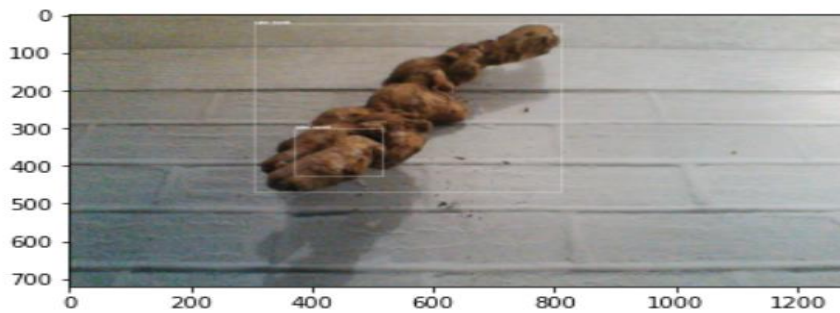
Tabel 3. Klasifikasi Varian Jahe

No.	Kategori	Klasifikasi	Total
1.	Rimpang kuning dengan ruas besar	Jahe Gajah	335
2.	Rimpang kuning dengan ruas kecil	Jahe Emprit	335
3.	Rimpang merah dengan ruas kecil	Jahe Merah	330

Jika pembagian data sudah sesuai dengan kategori dan klasifikasinya, maka data ini akan menjadi data latih yang akan dilatih dengan model yolov5.

3.3 Anotasi Data

Dengan menggunakan LabelImg, maka ditunjukkan pada gambar 4, dilakukan pembuatan kotak anotasi di sekitar objek pada gambar, dan ditandai label pada kotak anotasi tersebut, dan selanjutnya menyimpan anotasi sebagai data XML yang dapat digunakan oleh model pembelajaran mesin.



Gambar 4. Anotasi Format Yolov5

Proses anotasi data adalah proses penting dalam pengumpulan dataset untuk analisis objek deteksi varian jahe menggunakan Yolov5 [24]. Anotasi data melibatkan penandaan atau labelisasi setiap objek dalam gambar dengan label yang tepat sehingga model deteksi objek dapat mempelajari dan mengenali objek tersebut.

3.4 Melatih Dataset

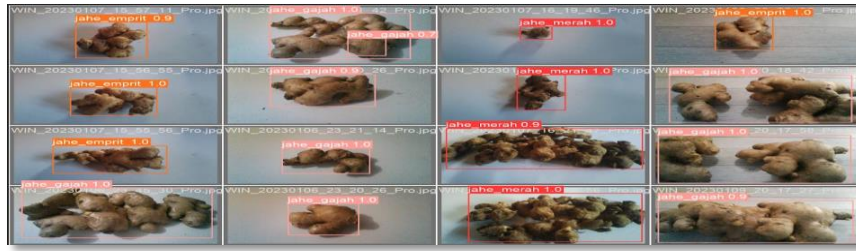
Setelah semua proses pada kebutuhan dataset sudah selesai dilakukan, proses selanjutnya adalah melatih data menggunakan pixel 640, batch 64 dan epochs 100 untuk di setiap model yolov5. Output yang dihasilkan pada proses ini adalah weights yang berisi model sesuai dataset seperti yang dihasilkan pada tabel 4 di bawah.

Tabel 4. Output Dataset

Class	Images	Instances	P	R	mAP50	mAP50-95
all	100	116	0,982	0,906	0,939	0,82
jahe_merah	100	24	0,996	0,917	0,921	0,839
jahe_gajah	100	34	0,985	0,882	0,945	0,8
jahe_emprit	100	58	0,964	0,92	0,951	0,82

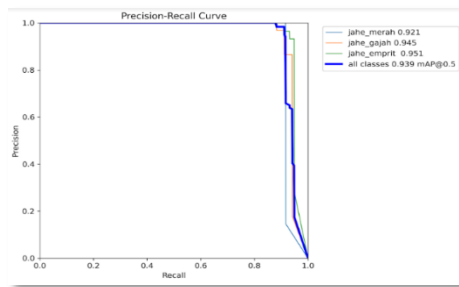
3.5 Pengujian Dataset

Pendeteksian varian jahe metode Yolov5 seperti pada gambar 5 di bawah, deteksi varian jahe dengan metode yolov5 berjalan dengan cukup akurat dan nilai akurasinya pun cukup tinggi.



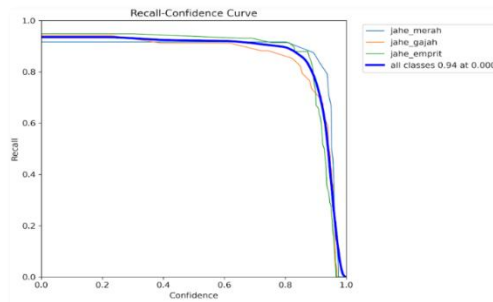
Gambar 5. Proses Deteksi Objek Varian Jahe

Pengujian atau testing dataset adalah proses penting dalam analisis objek deteksi varian jahe menggunakan YOLOv5 untuk memastikan bahwa model deteksi objek yang telah dilatih dapat bekerja dengan baik pada dataset yang belum pernah dilihat sebelumnya. Dengan memastikan melatih hingga konvergen, yaitu ketika model telah mencapai tingkat akurasi yang tinggi dan tidak lagi meningkat, model akan dibuktikan berdasarkan beberapa metrik evaluasi seperti akurasi deteksi, presisi, recall yang ditunjukkan pada gambar 6 berikut:



Gambar 6. Kurva Presisi

Gambar di atas mendapatkan hasil kurva pada model yang memperoleh nilai mAP@0,5 sebesar 93,9% yang berada pada batch size 64 dengan epochs 100.



Gambar 7. Kurva Recall

Ditunjukkan gambar 7 di atas pada kurva recall terhadap nilai recall. Nilai puncak rata-rata recall mendapatkan nilai 0,94 pada nilai confidence 0,00

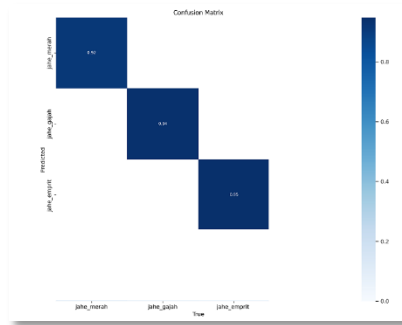
3.6 Confusion Matrix

Confusion matrix pada metode evaluasi model yang digunakan untuk mengevaluasi kinerja model klasifikasi atau deteksi objek varian jahe, membandingkan prediksi model dengan nilai sebenarnya (ground truth) dari dataset yang digunakan untuk evaluasi [25].

Confusion matrix terdiri dari empat kelas yang mungkin terjadi dalam pengujian model, yaitu:

1. True Positive, Model benar memprediksi keberadaan objek dan prediksinya sesuai dengan nilai sebenarnya.
2. False Positive, Model salah memprediksi keberadaan objek, yaitu model memprediksi keberadaan objek padahal objek sebenarnya tidak ada.
3. True Negative, Model benar memprediksi ketiadaan objek dan prediksinya sesuai dengan nilai sebenarnya.
4. False Negative, Model salah memprediksi ketiadaan objek, yaitu model memprediksi ketiadaan objek padahal objek sebenarnya ada.

Matrix yang menunjukkan jumlah prediksi model di setiap kelas varian jahe, ditunjukkan pada gambar 8 berikut:

**Gambar 8.** Confusion Matrix

Confusion matrix dapat menjawab nilai akurasi dari model tersebut, dibawah ini merupakan cara menghitung nilai akurasi model YOLOv5.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah dataset yang berisi variasi jahe yang diteliti berdasarkan rimpang dan ras, Pengujian objek menggunakan model yolov5. Penting untuk diingat bahwa kinerja model deteksi objek dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti kualitas dataset, jumlah data, jumlah epoch yang digunakan, dan hyper parameter lainnya. Dataset terdiri dari varian jahe gajah, jahe emprit dan jahe merah. Penelitian di lakukan pada model algoritma YOLOv5 dengan batch 64 dan epoch sebanyak 100. Hasil Penelitian dapat disimpulkan nilai akurasi saat pengujian mendapatkan nilai rata-rata cukup baik yaitu 93,9%. pada deteksi varian jahe yolov5x dengan batch 64 dan epoch 100. Nilai akurasi dipengaruhi pada berbagai macam hal diantaranya dalam mengenali objek pada label kelas dan hasil deteksi yang dihasilkan memiliki nilai yang tidak akurat, Oleh karena itu, untuk memperbaiki kinerja Yolov5, perlu dilakukan berbagai upaya, seperti peningkatan kualitas dataset pelatihan, penggunaan teknik augmentasi data, atau penggunaan arsitektur model yang lebih kompleks. Hasil tersebut hanya berlaku untuk dataset dan konfigurasi yang digunakan dalam evaluasi penelitian ini dan tidak dapat digeneralisasi secara langsung ke dataset atau konfigurasi yang berbeda.

REFERENCES

- [1] K. Sohn, Z. Zhang, C.-L. Li, H. Zhang, C.-Y. Lee, dan T. Pfister, "A simple semi-supervised learning framework for object detection," arXiv Prepr. arXiv2005.04757, 2020.
- [2] M. Talo, "Application of deep transfer learning for automated brain abnormality classification using MR images," *Cogn. Syst. Res.*, vol. 54, hal. 176–188, 2019, doi: 10.1016/j.cogsys.2018.12.007.
- [3] M. H. Shahrajabian, W. Sun, dan Q. Cheng, "Clinical aspects and health benefits of ginger (*Zingiber officinale*) in both traditional Chinese medicine and modern industry," *Acta Agric. Scand. Sect. b—Soil & Plant Sci.*, vol. 69, no. 6, hal. 546–556, 2019.
- [4] A. Çifci et al., "Ginger (*Zingiber officinale*) prevents severe damage to the lungs due to hyperoxia and inflammation," *Turkish J. Med. Sci.*, vol. 48, no. 4, hal. 892–900, 2018.
- [5] Z. Fazlan, "Effects of dietary ginger (*Zingiber officinale*) administration on growth performance and stress, immunological, and antioxidant responses of common carp (*Cyprinus carpio*) reared under high stocking density," *Aquaculture*, vol. 518, 2020, doi: 10.1016/j.aquaculture.2019.734833.
- [6] A. A. Sadeghi, "The effects of turmeric, cinnamon, ginger and garlic powder nutrition on antioxidant enzymes' status and hormones involved in energy metabolism of broilers during heat stress," *Iran. J. Appl. Anim. Sci.*, vol. 8, no. 1, hal. 25–130, 2018.
- [7] S. Vishwakarma, C. Panigrahi, S. Barua, M. Sahoo, dan S. Mandliya, "Food nutrients as inherent sources of immunomodulation during COVID-19 pandemic," *LWT*, vol. 158, hal. 113154, 2022.
- [8] R. Pertiwi, D. Notriawan, dan R. H. Wibowo, "Pemanfaatan tanaman obat keluarga (toga) meningkatkan imunitas tubuh sebagai pencegahan covid-19," *Dharma Raflesia J. Ilm. Pengemb. Dan Penerapan IPTEKS*, vol. 18, no. 2, hal. 110–118, 2020.
- [9] J. Du, "Understanding of Object Detection Based on CNN Family and YOLO," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1004, no. 1, 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1004/1/012029.
- [10] J. Redmon dan A. Farhadi, "Yolov3: An incremental improvement," arXiv Prepr. arXiv1804.02767, 2018.
- [11] L. Fang et al., "Using channel and network layer pruning based on deep learning for real-time detection of ginger images," *Agriculture*, vol. 11, no. 12, hal. 1190, 2021.
- [12] J. Gu et al., "Recent advances in convolutional neural networks," *Pattern Recognit.*, vol. 77, hal. 354–377, 2018.
- [13] T. He, "Bag of tricks for image classification with convolutional neural networks," *Proc. IEEE Comput. Soc. Conf. Comput. Vis. Pattern Recognit.*, vol. 2019, hal. 558–567, 2019, doi: 10.1109/CVPR.2019.00065.
- [14] Z. Sun, H. Yang, Z. Zhang, J. Liu, dan X. Zhang, "An Improved YOLOv5-Based Tapping Trajectory Detection Method for Natural Rubber Trees," *Agriculture*, vol. 12, no. 9, hal. 1309, 2022.
- [15] M. Putri, *Khasiat dan Manfaat Jahe Merah*. Alprin, 2020.
- [16] S. H. Mahassni dan O. A. Bukhari, "Beneficial effects of an aqueous ginger extract on the immune system cells and



- antibodies, hematology, and thyroid hormones in male smokers and non-smokers,” *J. Nutr. & Intermed. Metab.*, vol. 15, hal. 10–17, 2019.
- [17] G.-S. Xia et al., “DOTA: A large-scale dataset for object detection in aerial images,” in *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, 2018, hal. 3974–3983.
- [18] S. Indolia, A. K. Goswami, S. P. Mishra, dan P. Asopa, “Conceptual understanding of convolutional neural network-a deep learning approach,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 132, hal. 679–688, 2018.
- [19] R. Yang et al., “CNN-LSTM deep learning architecture for computer vision-based modal frequency detection,” *Mech. Syst. Signal Process.*, vol. 144, hal. 106885, 2020.
- [20] A. Mikołajczyk, “Data augmentation for improving deep learning in image classification problem,” 2018 *Int. Interdiscip. PhD Work. IIPHDW 2018*, hal. 117–122, 2018, doi: 10.1109/IIPHDW.2018.8388338.
- [21] M. Sewak, M. R. Karim, dan P. Pujari, *Practical convolutional neural networks: implement advanced deep learning models using Python*. Packt Publishing Ltd, 2018.
- [22] C.-Y. Wang, A. Bochkovskiy, dan H.-Y. M. Liao, “Scaled-yolov4: Scaling cross stage partial network,” in *Proceedings of the IEEE/cvf conference on computer vision and pattern recognition*, 2021, hal. 13029–13038.
- [23] L. Aziz, M. S. B. H. Salam, U. U. Sheikh, dan S. Ayub, “Exploring deep learning-based architecture, strategies, applications and current trends in generic object detection: A comprehensive review,” *IEEE Access*, vol. 8, hal. 170461–170495, 2020.
- [24] Q. Xie, “Unsupervised data augmentation for consistency training,” *Adv. Neural Inf. Process. Syst.*, vol. 2020, 2020.
- [25] Z. Zhang, “Weld image deep learning-based on-line defects detection using convolutional neural networks for Al alloy in robotic arc welding,” *J. Manuf. Process.*, vol. 45, hal. 208–216, 2019, doi: 10.1016/j.jmapro.2019.06.023.