

PEMODELAN WARNA PADA DATASET BARU CITRA BUNGA *LANTANA CAMARA* MENGGUNAKAN ALGORITMA YOLOV5

Maria Putu Sugiati Keraf¹, Alfry Aristo Jansen Sinlae^{2*}, Patrisius Batarius³

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Katolik Widya Mandira

alfry.aj@unwira.ac.id

ABSTRAK

Lantana camara merupakan salah satu tumbuhan tropis invasif yang berpotensi sebagai tanaman hias yang memiliki keunikan pada kelopak bunga berwarna-warni dan dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis warna. Meskipun demikian tumbuhan ini dapat ditemukan di pekarangan rumah dan pengetahuan masyarakat tentang tumbuhan ini terkait manfaat khususnya masih terbatas. Selain itu, proses identifikasi warna pada bunga *lantana camara* dalam produksi massal masih sulit dan memakan waktu serta pemilihan warna secara manual dapat menyebabkan kelelahan pada mata manusia. Oleh karena itu, diperlukan solusi yang memanfaatkan *computer vision*, seperti penerapan algoritma YOLOv5 untuk pemodelan warna. Metode yang digunakan melibatkan pengumpulan data berupa citra gambar bunga *lantana* sebanyak 1266 citra yang terbagi dalam 6 jenis warna (merah, putih, kuning, jingga, ungu, merah muda), penyimpanan data berupa citra gambar *lantana* dilakukan anotasi dan penyesuaian ukuran piksel, pelatihan data dilakukan pada citra gambar yang sudah dianotasi dan ukurannya sama untuk mendapatkan *dataset* menggunakan *roboflow* dan *google collab*, dan evaluasi model untuk mendapatkan hasil prediksi berdasarkan putaran pelatihan sebanyak 50 *epoch* dan membutuhkan waktu selama 0.483 jam. Hasil yang diperoleh berupa nilai persentase *precision* sebesar 95%, *recall* sebesar 99%, dan nilai MAP sebesar 99%, sehingga nilai rata-rata akurasi di atas 90%. Berdasarkan hasil tersebut penelitian ini berhasil menghasilkan model pada *dataset* citra bunga *lantana camara* dengan rata-rata parameter teruji mencapai 90%.

Kata Kunci : *Dataset*, Deteksi objek, *Lantana camara*, *Roboflow*, *Yolov5*.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat tinggi di dunia. Ciri khas Indonesia terletak pada kekayaan flora dan fauna yang beraneka ragam dan melimpah di wilayahnya terutama untuk tumbuhan tropis yang dianggap invasif namun berpotensi menjadi tumbuhan hias seperti *lantana camara* [1]. Tanaman *lantana camara* atau biasa disebut tembelaka terkenal sebagai tumbuhan berbunga yang berasal dari Amerika Selatan [2]. *Lantana camara* semakin populer dan dapat dengan mudah menemukannya di lingkungan sekitar terlebih pekarangan rumah warga untuk dijadikan sebagai tumbuhan hias [3]. Namun belum banyak yang mengenal nama genus dan manfaat spesial dari tumbuhan ini. Kurangnya pengetahuan masyarakat terhadap tanaman ini dapat menghambat pengembangan potensi dan manfaat dari tanaman ini.

Beberapa manfaat *lantana camara* yang belum banyak diketahui oleh masyarakat umum antara lain, tumbuhan ini dapat digunakan untuk menyembuhkan luka pada kulit seperti panu, kadas dan kurap [4]. *Lantana camara* juga berperan dalam bidang kosmetik, pengusir nyamuk, bahan pembuatan parfum dan bisa digunakan untuk pembuatan keranjang yang tahan akan rayap [5]. Ciri khas *lantana camara* terdapat pada kelopak bunga berwarna-warni yang dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis warna yaitu (Merah, Kuning, Putih, Ungu, Jingga dan Merah muda). Berbeda dengan tumbuhan lainnya, *lantana camara*

memiliki kelopak bunga berbentuk kumpulan tabung lonceng dengan tekstur sedikit lebih halus beraroma khas, permukaan daun yang kasar berwarna hijau berbentuk bulat telur menyirip dengan pangkal membulat dan tepi yang bergerigi serta ujung daun runcing, buah berukuran kecil, ranting muda berwarna hijau bertekstur halus dan batang yang keras serta beruas-ruas [6]. Pengetahuan tentang variasi warna *lantana camara* dapat digunakan dalam proses pengembangan pertanian, pendekorasi dan hortikultura.

Proses identifikasi warna pada bunga *lantana camara* dalam produksi massal merupakan hal yang sulit. Pemilihan warna dengan cara manual dapat membuat mata manusia menjadi lelah. Proses pengenalan ini memiliki beberapa kelemahan antara lain perlu banyak tenaga untuk mengklasifikasikan, persepsi yang berbeda tentang jenis warna pada bunga, dan tidak dapat menjamin tingkat konsistensi manusia dalam menentukan jenis warna pada bunga, kelelahan dapat terjadi karena dilihat dari batas stamina yang dimiliki oleh manusia, yang menyebabkan evaluasi jenis warna bunga bersifat subjektif, dan dapat terjadi perbedaan pendapat sehingga membutuhkan waktu yang cukup lama untuk mengklasifikasikan jenis warna pada bunga *Lantana camara*. Hal ini terjadi karena belum adanya pemodelan warna bunga *lantana camara* untuk dapat dikemas dalam aplikasi ringkas seperti pada *gadget* (*smartphone*, *tablet* serta alat *internet of things* lainnya).

Pendekatan dan pengenalan jenis warna pada objek dapat lebih mudah dikenali oleh manusia melalui gambar atau video, sedangkan untuk komputer agak sulit mengenali dan mengklasifikasikan warna karena tergantung pada jenis datanya [7]. Kondisi pencahayaan, kompleksitas, dan kontras latar dari gambar atau video merupakan salah satu tantangan utama. Selain itu kualitas gambar dan video secara keseluruhan juga sangat berpengaruh pada hasil pengenalan. Bunga memiliki bentuk dan warna yang beragam sehingga dibutuhkan solusi yang dapat digunakan untuk pengembangan pembelajaran mesin. Agar mendapatkan hasil aplikasi pendeteksi jenis warna bunga *lantana camara* yang baik, maka dibutuhkan pemodelan warna terlatih dengan tingkat akurasi yang harus dinaikkan dengan cara melewati proses pengenalan pola yang baik, dikarenakan hal ini sangat penting dan mendasar dalam *computer vision* [8].

Penelitian *object detection* dengan menggunakan bunga sebagai objek penelitiannya telah dilakukan beberapa kali sebelumnya. Seperti penelitian tentang deteksi kelayuan bunga mawar dengan metode transformasi ruang warna *Hue Saturation Intensity* (HSI) dan *Hue Saturation Value* (HSV) [9], [10]. Penelitian ini menghasilkan akurasi dari 2 perbandingan antara HSI dan HSV yakni masing masing bernilai 92,2% dan 93,3% [11]. Penelitian lain juga memanfaatkan *computer vision* untuk mengklasifikasi bunga dengan ekstraksi fitur warna RGB dengan total data 360 yang terdiri dari 4 kelas yaitu bunga *coltsfoot*, bunga *daisy*, bunga *delion* dan bunga matahari. Penelitian ini memanfaatkan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) dan ekstraksi fitur warna RGB menghasilkan nilai akurasi percobaan pertama 50-60% dan percobaan ke-2 90-100% [12].

Selain itu, penelitian tentang deteksi objek dengan model warna Ycbcr dan *similarity distance* juga pernah dilakukan dengan *dataset* berjumlah 139 bunga dengan *background* kompleks dari *image clef2017*, dan memanfaatkan *tools matlab*. Konversi warna dilakukan dari RGB menjadi YcbCr, setelah itu gambar disegmentasi menggunakan *K-means* dengan menggunakan *manhattan distance* sebagai tingkat kemiripan kluster warnanya dan menghasilkan tingkat persentase kluster 2 dan 3 dengan masing-masing nilainya 37,40% dan 46% [13]. Selanjutnya, penelitian untuk mendeteksi keberadaan objek bunga *lantana camara* di berbagai lokasi yang ada di Australia Utara dengan menggunakan kumpulan data *deepweed* untuk pembelajaran mesin *You Only Look Once version 3* (YOLOv3) [14]. Penelitian ini mampu menghasilkan akurasi sebesar 90,50%, presisi 95,15% dan skor f1 91,69%. Penelitian berikut menyajikan model deteksi berdasarkan algoritma YOLOv5 dengan sejumlah gambar bunga *lantana camara* dikumpulkan lewat data *iNaturalist* yang

berisi 230.000 gambar dari 5000 spesies tanaman berbeda untuk mendapatkan *dataset* sekunder. Hasil *Mean Average Precision* (mAP) yang diperoleh dari penelitian ini mencapai 91,9% dengan kecepatan deteksi 87 *frame/detik* [15].

Penelitian yang menggunakan YOLO juga telah dilakukan dengan judul “Pengenalan jenis bunga anggrek menggunakan metode *color local binary pattern* dan *support vector machine*”. Metode yang digunakan untuk mendeteksi objek bunga pada gambar adalah *You Only Look Once* (YOLO). Sebelum melakukan klasifikasi jenis bunga, dilakukan *Image Segmentation* untuk menghilangkan *background* pada gambar. Tekstur gambar diekstraksi menggunakan metode *Color Local Binary Pattern* pada beberapa *color space*, seperti *grayscale*, RGB, HSI, YIQ, dan oRGB. Untuk mengenali jenis bunga anggrek, digunakan *Support Vector Machine*. Penelitian ini berhasil mengenali jenis bunga anggrek pada gambar dengan hasil pengujian menunjukkan akurasi 30,7% untuk *color space grayscale*, 37% untuk *color space RGB*, 34,6% untuk *color space HSI*, 41% untuk *color space YIQ*, dan 40,2% untuk *color space oRGB*. Setelah dilakukan pengujian pada sistem, disarankan untuk melakukan improvisasi pada segmentasi bunga agar *background* dapat terpisah dengan lebih baik. Selain itu, disarankan juga untuk menambah jumlah *dataset training* dan memastikan jumlah dan keutuhan kelopak bunga pada setiap gambar konsisten agar hasil klasifikasi menjadi lebih stabil [16].

Dalam *computer vision* gambar diolah sedemikian rupa agar citra tersebut dapat digunakan untuk pembuatan aplikasi. Kecerdasan buatan sebagai bidang ilmu yang mempelajari kemampuan sistem untuk mengartikan data dari luar dengan benar, serta menggunakan pembelajaran untuk mencapai tujuan atau menyelesaikan tugas melalui adaptasi yang fleksibel [17]. YOLO merupakan salah satu contoh pengaplikasian dari dunia *computer vision* yang didesain untuk mendeteksi objek secara *real-time* dengan tingkat akurasi yang baik [18]. Awalnya YOLO dikenal untuk deteksi objek bergerak secara umum, namun Algoritma ini tidak hanya terbatas pada deteksi objek bergerak, karena YOLO dapat diaplikasikan pada berbagai konteks deteksi objek termasuk dalam tugas seperti pemodelan warna [19]. Berdasarkan uraian permasalahan yang telah dijabarkan, maka penelitian ini dilakukan untuk memodelkan warna pada *dataset* baru citra bunga *lantana camara* menggunakan algoritma YOLOv5. Hasil yang diharapkan yaitu pemodelan warna pada *dataset lantana camara* dengan memanfaatkan *roboflow* sebagai pra pemrosesan data dan *google collab* untuk pelatihan data berhasil dilakukan dengan menghasilkan parameter-parameter yang mencapai 90% baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Dataset Lantana Camara

Dataset lantana camara adalah kumpulan data yang digunakan untuk mempelajari dan menganalisis tanaman *lantana*, yang dikenal karena keindahan bunganya dan kemampuannya tumbuh di berbagai kondisi iklim [20]. Data meliputi variasi warna bunga dan bisa didapat melalui pengamatan langsung, dokumentasi foto, atau sumber terpercaya.

Dataset ini berguna untuk pengembangan teknologi seperti sistem deteksi objek, melatih model pembelajaran mesin mengenali warna dan variasi *lantana*. Ini mendukung solusi otomatisasi seperti pemantauan kebun atau aplikasi pertanian pintar. Juga berguna dalam pendidikan dan kesadaran publik tentang pentingnya menjaga keanekaragaman hayati. *Dataset* ini menjadi sumber daya berharga bagi komunitas ilmiah, peneliti, dan pengembang teknologi, mendorong penelitian, inovasi, dan perlindungan keanekaragaman hayati.

2.2. Data Split

Data split adalah membagi *dataset* menjadi subset untuk pengembangan dan evaluasi model dalam *machine learning* atau statistika. Biasanya terdiri dari data *train*, validasi, dan uji [21]. Prinsip 80:20, dikenal sebagai *pareto principle*, sering digunakan dalam penelitian [22]. Dengan prinsip ini, peneliti dapat memprioritaskan variabel yang memiliki dampak besar pada hasil penelitian, berdasarkan jumlah data yang dimiliki. Metode *random sampling*, seperti pembagian berurutan, digunakan dalam penelitian ini. Pembagian *dataset* 60:20:20 yang digunakan sebelumnya menghasilkan hasil yang baik [23].

2.3. Object Detection

Object detection terbagi menjadi dua era utama [24], yaitu: deteksi objek tradisional, di mana proses dilakukan secara manual, dan era *deep learning*, yang memanfaatkan algoritma *machine learning* untuk belajar mandiri dari data [25], [26], [27], [28]. Tujuannya adalah mendeteksi objek dalam gambar dengan menggunakan set data untuk pelatihan model.

2.4. You Only Look Once (YOLO)

Algoritma *You Only Look Once* (YOLO) merupakan metode deteksi objek *real-time* yang dikembangkan oleh Joseph Redmon pada tahun 2016 [29]. Salah satu versi terkenalnya adalah YOLOv5, yang dikembangkan oleh Ultralytics. YOLOv5 menggunakan pendekatan pembelajaran terawasi dengan *dataset* berlabel besar dan augmentasi data untuk meningkatkan generalisasi [30]. Dibandingkan dengan YOLOv7, penelitian menunjukkan YOLOv5 memiliki *precision*, *recall*, dan mAP yang lebih tinggi [31]. Keunggulan lainnya termasuk ukuran model yang lebih kecil, memungkinkan penggunaan pada perangkat dengan

daya komputasi terbatas, dan waktu *training* yang lebih singkat [32].

YOLOv5 dapat dievaluasi menggunakan parameter seperti akurasi (*accuracy*), *recall*, presisi (*precision*), dan skor f1. Variabel ini didasarkan pada hasil prediksi dan observasi aktual: *true positive* (TP), *true negative* (TN), *false positive* (FP), dan *false negative* (FN) [33]. Rumus-rumus yang terkait adalah:

a) *Accuracy*: Menunjukkan seberapa akurat model mengklasifikasikan secara benar:

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

b) *Recall* (sensitivitas): Menunjukkan seberapa baik model dalam menemukan kasus positif yang sebenarnya:

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN} \quad (2)$$

c) *Precision*: Menunjukkan seberapa banyak dari prediksi positif yang benar:

$$Precision = \frac{TP}{TP+FP} \quad (3)$$

d) *Mean Average Precision* (mAP): Rata-rata dari *average precision* (AP) untuk semua kelas objek. mAP yang tinggi menunjukkan model yang baik dalam deteksi dan lokalisasi objek pada gambar [34]:

$$mAP = \sum_{i=1}^N \frac{AP(i)}{N} \times 100\% \quad (4)$$

Dimana N adalah jumlah kelas objek yang dihasilkan oleh model; AP(i) adalah nilai rata-rata AP untuk setiap kelas objek ke-i; \sum merupakan simbol yang menunjukkan penjumlahan dari nilai-nilai yang berbeda untuk setiap kelas objek; dan mAP adalah Nilai rata-rata dari AP untuk setiap kelas objek.

2.5. Roboflow

Roboflow memfasilitasi pembangunan model deteksi dengan fitur-fitur seperti anotasi, pelabelan, penyeragaman ukuran piksel, dan *augmentasi* data. Platform ini juga membagi *dataset* secara otomatis dengan mempertimbangkan kemungkinan hasil pelatihan model, yang dapat mempengaruhi *underfitting*, *goodfitting*, dan *overfitting* [35]. *Underfitting* terjadi saat data pelatihan terlalu sedikit atau tidak representatif, sementara *goodfitting* terjadi ketika model dapat belajar dengan baik dari data pelatihan dan menghasilkan prediksi yang akurat pada data baru, Sebagai contoh, persentase yang normal untuk pembagian data adalah 81% untuk data latih, 14% untuk data validasi, dan 5% untuk data uji. *Overfitting*, di sisi lain, terjadi ketika model terlalu cocok dengan data pelatihan, sehingga tidak dapat digunakan untuk data baru. Hal ini karena model menjadi terlalu menghafal data pelatihan daripada memahami pola yang mendasarinya.

2.6. Google Colaboratory (Colab)

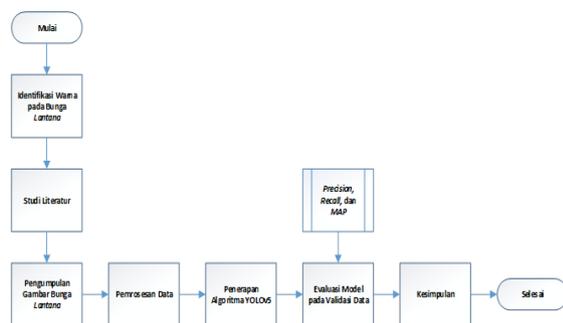
Google Colaboratory (Colab) adalah *platform cloud python* dari Google yang memungkinkan

penulisan dan eksekusi kode *python* di *browser web*. Dengan akses gratis ke sumber daya komputasi tinggi, termasuk GPU, *colab* ideal untuk tugas-tugas yang membutuhkan daya komputasi besar seperti pelatihan model *machine learning*. Pengguna dapat menginstal dan mengkonfigurasi pustaka seperti YOLOv5 secara langsung di *colab*, meminimalkan hambatan teknis dan mempercepat pengembangan. Dari segi perangkat keras, *colab* terintegrasi dengan Google *drive* untuk penyimpanan data, menawarkan berbagai jenis prosesor seperti CPU, GPU, dan TPU, serta kapasitas RAM. Dengan keandalan servernya, hampir seluruh proses pemrosesan berjalan lancar pada *colab*, dengan syarat koneksi internet stabil [36].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental dengan objek penelitian yaitu citra bunga *lantana* yang diperoleh dengan cara mengambil foto secara langsung dari kamera *handphone* Vivo Y20. Citra yang telah didapatkan selanjutnya akan diproses melalui beberapa tahapan seperti anotasi, pra-pemrosesan, augmentasi (pelebaran *dataset*), serta mengekspor *dataset* ke dalam format YOLOv5. Proses tersebut dilakukan secara otomatis dengan memanfaatkan platform *roboflow*. Setelah *dataset* terekspor ke dalam format YOLOv5 langkah selanjutnya masuk ke platform *Google Collab* memanggil model YOLOv5 dengan cara menjalankan *code cloud*, kemudian mengupload folder zip dan data yml. Kemudian, dilanjutkan ke beberapa proses yaitu pelatihan, pendeteksian dan evaluasi *dataset*. *Output* dari seluruh proses ini adalah pemodelan *dataset* dengan nilai *confusion metric* seperti akurasi, *recall*, *precision*, serta *f1 score*.

Berikut merupakan tahapan dalam metodologi penelitian yang dijelaskan melalui diagram alur penelitian dan dapat dilihat pada Gambar 1:



Gambar 1. Diagram alur penelitian

a) Identifikasi Warna Pada Bunga

Tahap identifikasi menjadi langkah awal dalam penelitian ini. Pengidentifikasian dilakukan dengan cara melihat dan mengenali nama genus, bentuk, manfaat, serta warna yang dapat diklasifikasikan pada objek berdasarkan pengamatan secara langsung.

b) Studi Literatur

Pada tahap ini mempelajari berbagai referensi atau rujukan yang mendukung penelitian bersumber dari internet, jurnal, tugas akhir, penelitian dan modul-modul yang berkaitan dengan penerapan algoritma YOLOv5 untuk sistem deteksi pada *dataset* baru citra bunga *lantana camara* serta penelitian-penelitian sejenis.

c) Pengumpulan Gambar

Tahap ini merupakan persiapan yang harus dilakukan sebelum melakukan penelitian. Tahap yang dimaksud adalah pengambilan gambar bunga *lantana camara*. Data yang tersaji merupakan data primer yang diambil dari pekarangan Kampus Universitas Katolik Widya Mandira menggunakan bantuan kamera *handphone* yang diatur sistem *auto focus*. Gambar yang diambil terdiri dari 6 jenis warna yaitu Putih, Kuning, Merah muda, Ungu, Jingga dan Merah.

d) Pemrosesan data

Setelah data mentah dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah tahap pemrosesan data. Data yang sudah ada dimasukkan ke dalam *roboflow* untuk menjalani beberapa proses seperti:

- 1) Anotasi gambar atau pemberian nama gambar berdasarkan 6 kelas warna (Merah, Putih, Kuning, Jingga, Ungu, Merah muda).
- 2) Pra pemrosesan data dilakukan dengan mengekstrak bagian-bagian yang tidak penting seperti latar belakang yang tidak relevan, objek orientasi otomatis sekaligus mengubah ukuran menjadi 640 x 640 piksel.
- 3) Ekspor data ke dalam format YOLOv5 *Pytorch*.

e) Penerapan Algoritma YOLOv5

Setelah data melewati proses augmentasi, tahap selanjutnya adalah melakukan proses penerapan algoritma YOLOv5 pada data tindakan ini merupakan proses training data yang ada untuk mengupload file *Lantana* zip dan data yml ke dalam codingan *Google Collab* lalu melakukan proses runing di dalam codingan unzip setelah itu menginput nilai *epoch* berapa kali data akan dilatih. Setelah hasil nilai keluar lanjut ke proses pendeteksian dengan cara memasukan gambar yang ingin dideteksi ke codingan dalam *Google Collab* setelah itu model akan segera membaca dan menampilkan hasil deteksi. Setelah objek benar maka tahap selanjutnya melihat dan mencocokkan hasilnya. Jika objek yang ada sudah terdeteksi sama dengan jenis warna pada *lantana camara* untuk tiap klasifikasi atau kelasnya, maka dapat dikatakan proses *trainingnya* berhasil.

f) Evaluasi Model Pada Validasi Data

Tahap ini model melakukan prediksi pada validasi data, dan hasil prediksi bisa

dibandingkan dengan label sebenarnya. Evaluasi ini memberikan wawasan tentang seberapa baik model dapat melakukan prediksi pada data yang belum pernah dilihat sebelumnya hasil ini dapat dilihat dari hasil *best epoch* dengan nilai rata-rata *accuracy*, *precision*, *recall* dan *MAP* yang dihasilkan oleh *Google Collab*.

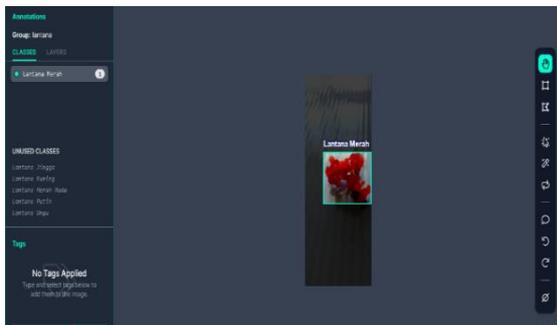
g) Kesimpulan

Langkah terakhir yaitu penarikan kesimpulan untuk mengetahui seberapa besar nilai akurasi yang didapat dalam penerapan algoritma YOLOv5 untuk sistem deteksi warna pada dataset baru citra bunga *lantana* camara.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi YOLOv5

Tahap Implementasi YOLO dimulai dengan mempersiapkan *dataset* citra bunga *Lantana* dengan 6 kategori warna yakni Jingga sebanyak 241 citra, Merah muda sebanyak 121 citra, Ungu sebanyak 284 citra, Merah sebanyak 116 citra, Putih sebanyak 236 citra dan Kuning sebanyak 268 citra dikumpulkan melalui pemotretan secara langsung menghasilkan total gambar sebesar 1266 citra. Gambar yang dikumpulkan kemudian dimasukkan ke dalam *roboflow* dilakukan beberapa perlakuan seperti anotasi gambar atau pemberian nama kelas pada objek, hal ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh anotasi objek

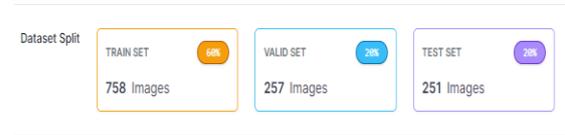
Setelah melalui tahap anotasi lanjut ke tahap preprocessing di mana tahapan ini dilakukan dengan cara mengekstrak bagian-bagian yang tidak penting seperti latar belakang yang tidak relevan, objek orientasi diatur otomatis sekaligus mengubah ukuran menjadi 640 x 640 piksel. Seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Tampilan gambar preprocessing

Contoh tampilan *dataset* yang dibagi dengan menggunakan *platform roboflow* dapat dilihat pada Gambar 4. *Dataset* dibagi dengan proporsi 60% untuk *Train set*, 20% untuk *Valid set*, dan sisanya

20% untuk *Test set*. Proporsi pembagian ini merujuk pada penelitian terdahulu yang berhasil dilakukan oleh Anggiratih et al pada tahun 2021 [23].



Gambar 4. Pembagian dataset

Setelah *dataset* disiapkan langkah selanjutnya masuk ke platform *Google Collab*, dan lanjut melakukan cloning, dimana proses ini menggambarkan sebagian *source code* yang digunakan untuk memanggil *script* algoritma YOLOv5 dalam laman pekerjaan di *Google Collab*. Hal ini terjadi karena sifat *Google Collab* yang bekerja secara *runtime* (sesaat) yang tidak memerlukan ruang penyimpanan dan spesifikasi laptop yang canggih langkah ini dapat dilihat pada Gambar 5.

```
[1] !git clone https://github.com/ultralytics/yolov5 # clone
%cd yolov5
%pip install -qr requirements.txt # install

import torch
import utils
display = utils.notebook_init() # checks
```

Gambar 5. Tampilan source code untuk mengunduh YOLOv5

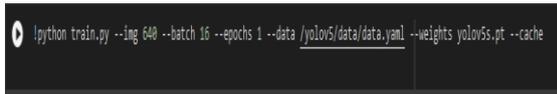
Setelah mengunduh YOLOv5 ke dalam *Google Collab*, selanjutnya mengunduh file model zip dan data yml yang didapatkan di *platform roboflow*. Hal ini perlu dilakukan agar memungkinkan *Google Collab* untuk mengakses ke data atau berkas yang diperlukan untuk melatih ataupun menguji model. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 6 dimana *Lantana.zip* berada di dalam direktori *content-YOLOv5*.

```
!unzip "/content/yolov5/Lantana.zip"
```

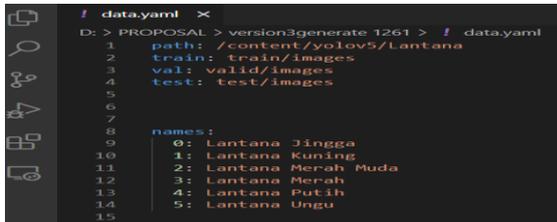
Gambar 6. Tampilan source code file zip

Langkah selanjutnya masuk ke tahap pelatihan data yang dapat dilihat pada Gambar 7, dimana tahap ini dipanggil dengan format *train.py* dengan ukuran gambar yang digunakan selama pelatihan adalah 640 x 640 piksel, nilai ini sesuai dengan kebutuhan atau kapabilitas pendukung prosesor komputer. Untuk *code batch* 16, parameter ini merupakan jumlah proses dalam satu iterasi atau perulangan pelatihan, berbeda dengan *code epoch*, *code parameter* ini difungsikan untuk menentukan jumlah berapa kali model melihat seluruh *dataset* untuk pelatihan. Kemudian dilanjutkan ke *code --data/yolov5/data/data.yaml*, *code* ini mengacu pada

file yaml yang berisi konfigurasi *dataset* yang dibuat dan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Tampilan *source code* untuk *training data*



Gambar 8. Tampilan data yml

Setelah melakukan *training data*, langkah berikutnya melakukan pendeteksian objek seperti terlihat pada Gambar 9. Proses ini diperlukan untuk menguji apakah data *train* berhasil dikenali oleh model atau tidak. Proses ini dilakukan dengan menjalankan perintah python detect.py. Untuk --weights/content/yolov5/runs/train/exp2/weights/best.pt, ini menunjukkan parameter yang menentukan jalur ke file bobot model yang akan digunakan untuk deteksi. best.pt adalah bobot yang memberikan kinerja terbaik selama proses pelatihan. Kemudian -img 640 sendiri merupakan parameter yang menentukan ukuran gambar yang akan dimasukkan ke dalam model deteksi dalam hal ini gambar akan diubah ukurannya menjadi 640x640 piksel. Sedangkan --conf 0.25 merupakan parameter yang digunakan untuk menentukan ambang batas suatu deteksi dianggap valid atau tidak, pada kasus ini jika tingkat keyakinan deteksi dibawah 0.25 berarti akan diabaikan. Pada perintah terakhir --source /content/yolov5/data/orange.jpg merupakan parameter yang menentukan sumber jalur pengaksesan gambar yang akan diuji.

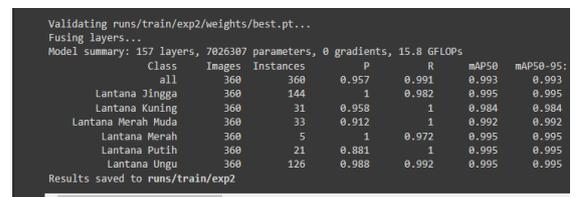


Gambar 9. Tampilan *Source Code* untuk Menjalankan Deteksi Objek

4.2 Performance Metric

Evaluasi pelatihan dengan *epoch* atau iterasi 50 dapat dilihat pada Gambar 10, dimana pada enam kelas warna *Lantana* jingga, kuning, merah muda, merah, putih, ungu dengan nilai *image* 360 merujuk pada gambar panorama 360 derajat. Gambar panorama 360 derajat adalah gambar yang mencakup seluruh lingkaran visual sehingga dapat dilihat ke segala arah secara vertikal maupun horizontal. Untuk jumlah *instances* pada setiap kelas berbeda-beda karena model deteksi objek dilatih untuk mengenali dan menempatkan objek-objek

yang muncul dalam gambar panorama 360 derajat sehingga dari masing-masing kelas secara berturut-turut model mampu mengenali sebanyak 144, 31, 33, 5, 21, 126 dimana hasil ini bergantung pada karakteristik objek, kerumitan *dataset*, ukuran *dataset* pelatihan, kualitas anotasi, parameter pelatihan seperti jumlah *epoch* dapat mempengaruhi jumlah *instances*. Untuk mAP50 (*mean average precision*) atau metrik yang mencakup *precision* dan *recall* pada bagian ambang batas, mAP dihitung dengan cara menghitung nilai rata-rata dari *precision* sehingga mAP pada rentang nilai ambang deteksi 0,5 hingga 0,95 (mAP50-95) dapat memberikan gambaran lebih tentang evaluasi kinerja model secara menyeluruh di berbagai tingkat ambang deteksi, sehingga nilai mAP yang didapat pada masing-masing kelas di atas 0.99%.



Gambar 10. Tampilan parameter hasil training dengan *google colab*

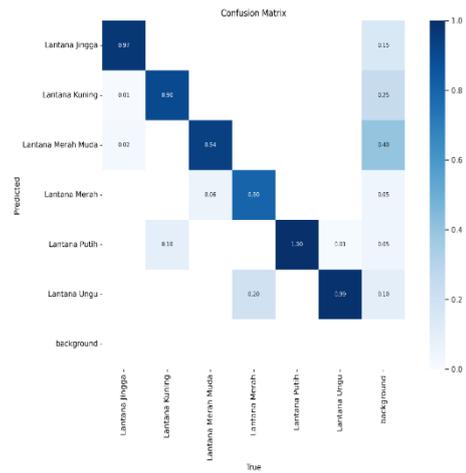
Ringkasan dari hasil ini dapat dilihat pada Tabel 1, pada kolom *precision* terdapat nilai masing-masing kelas 1, 0.958, 0.912, 1, 0.881, dan 0.988. Nilai ini merupakan hasil pengukuran deteksi positif yang dilakukan oleh model adalah benar-benar relevan atau akurat. Ini memberikan informasi tentang seberapa baik model membatasi jumlah *false positive*, yaitu objek yang sebenarnya tidak ada tetapi model mendeteksinya. Untuk nilai *recall* dengan rata-rata 90% ke atas ini mengarah pada pengukuran sejauh mana model dapat mendeteksi atau mengambil semua objek yang sebenarnya ada di *dataset* tanpa melewatkan satupun objek positif. Hal ini memberikan informasi tentang kemampuan model untuk mengidentifikasi objek positif yang sebenarnya.

Tabel 1. Rincian hasil training model epoch 50

Kelas	Precision	Recall	mAP50
Lantana Jingga	1	0.982	0.995
Lantana Kuning	0.958	1	0.984
Lantana merah muda	0.912	1	0.992
Lantana Merah	1	0.972	0.995
Lantana Putih	0.881	1	0.995
Lantana Ungu	0,988	0.992	0.995
Rata-Rata Kelas	0.957	0.991	0.993

Hasil evaluasi *confusion matrix* yang digunakan untuk membandingkan hasil prediksi model dengan *ground truth* (kebenaran sebenarnya) yang didapat dari perlakuan *train data*, terdapat

enam kelas warna *Lantana* Jingga, *Lantana* Kuning, *Lantana* Merah muda, *Lantana* Merah, *Lantana* Putih dan *Lantana* Ungu. Untuk yang bernilai *true positive* (TP), model membuat prediksi benar sesuai dengan kenyataan ditandai dengan warna Biru gelap masing-masing kelas bernilai 0.97, 0.90, 0.94, 0.80, 1.00 dan 0.99. Untuk nilai *false negative* (FN), model membuat prediksi negatif tetapi kenyataannya positif atau dengan kata lain model gagal mendeteksi suatu objek yang seharusnya positif. Dalam hal ini terdapat nilai FN seperti nilai 0,01 model memprediksi *Lantana* kuning namun pada data kenyataannya adalah *Lantana* Jingga, nilai 0.02 model memprediksi *Lantana* Merah muda namun kenyataannya *Lantana* Jingga, nilai 0.10 model memprediksi *Lantana* Putih namun kenyataannya *Lantana* Kuning, nilai 0.06 model memprediksi *Lantana* Merah namun kenyataannya Merah muda, nilai 0.01 model salah memprediksi *Lantana* Ungu sebagai *Lantana* Putih. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 11 tampilan *confusion matrix*.



Gambar 11. *Confusion matrix*

Hasil pengujian model dapat dilihat pada Tabel 2 di mana model berhasil mendeteksi citra bunga *Lantana* dengan akurasi rata-rata di atas 90%.

Tabel 2. Hasil pengujian model

No	Nama Objek	Warna	Gambar	Hasil
1	<i>Lantana</i>	Putih		Terdeteksi dengan tingkat akurasi 0.96.
2	<i>Lantana</i>	Merah		Terdeteksi dengan tingkat akurasi 0.94.
3	<i>Lantana</i>	Kuning		Terdeteksi dengan tingkat akurasi sebesar 0.97
4	<i>Lantana</i>	Ungu		Terdeteksi dengan tingkat akurasi sebesar 0.94
5	<i>Lantana</i>	Merah muda		Terdeteksi dengan tingkat akurasi sebesar 0.98
6	<i>Lantana</i>	Jingga		Terdeteksi dengan tingkat akurasi sebesar 0.96

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa algoritma YOLOv5 efektif dalam mengidentifikasi dan memodelkan variasi warna pada 1266 citra bunga *lantana camara* melalui putaran pelatihan sebanyak 50 *epoch* dan membutuhkan waktu selama 0.483 jam. Hasil yang diperoleh berupa nilai persentase *precision* sebesar 95%, *recall* sebesar 99%, dan nilai MAP sebesar 99%, sehingga nilai rata-rata akurasi di atas 90%. Dengan demikian, algoritma YOLOv5 efektif dalam mengidentifikasi dan memodelkan variasi warna pada citra bunga *lantana camara*. Selain itu, memberikan kontribusi penting dalam bidang pengenalan citra dan pengolahan data visual yang diperoleh melalui penerapan algoritma YOLOv5 pada masalah identifikasi objek dalam citra.

Agar model dapat lebih *general* dalam pengenalan objek, disarankan untuk memperluas *dataset* dengan objek selain bunga *lantana*, hal ini dapat meningkatkan kemampuan model dalam mengenali dan mengklasifikasikan objek yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Zapino and C. Fitri, *Kamus Nomenklatur Flora & Fauna*. Bumi Aksara, 2022. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=uzZjEA-AAQBAJ>
- [2] A. Susilo, "Inventarisasi Jenis Tumbuhan Asing Berpotensi Invasif di Taman Nasional Meru Betiri," *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek)*, pp. 260–270, May 2018.
- [3] R. I. Alfaray, R. S. Faizun, L. Yodianto, S. Batsaikhan, and Y. A. A. Rezkitha, "Wild tembelek plant (*Lantana camara*) as a potential bioactive natural product against *Streptococcus pyogenes* in Indonesia," *Qanun Medika*, vol. 4, no. 1, Art. no. 1, Jan. 2020, doi: 10.30651/jqm.v4i1.3566.
- [4] H. J. Edy and M. E. Parwanto, "Aktivitas antimikroba dan potensi penyembuhan luka ekstrak tembelean (*Lantana camara* Linn.)," *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, vol. 3, no. 1, Art. no. 1, Mar. 2020, doi: 10.18051/JBiomedKes.2020.v3.33-38.
- [5] G. C. S. Negi *et al.*, "Ecology and Use of *Lantana camara* in India," *Bot. Rev.*, vol. 85, no. 2, pp. 109–130, Jun. 2019, doi: 10.1007/s12229-019-09209-8.
- [6] A. Sriwahyuni, "Identifikasi Jenis-Jenis Tumbuhan Semak di Area Kampus 2 Uin Alauddin dan Sekitarnya," *Agroprimatech*, vol. 1, no. 1, Art. no. 1, 2017.
- [7] Arnita, F. Marpaung, F. Aulia, R. C. Nabila, and N. Suryani, *Computer Vision dan Pengolahan Citra Digital*, no. cet. 1. Surabaya: Pustaka Aksara, 2022. Accessed: Feb. 08, 2024. [Online]. Available: <http://digilib.unimed.ac.id/53012/>
- [8] A. G. Sooai *et al.*, "Comparison of Recognition Accuracy on Dynamic Hand Gesture Using Feature Selection," in *2018 International Conference on Computer Engineering, Network and Intelligent Multimedia (CENIM)*, Surabaya, Indonesia: IEEE, Nov. 2018, pp. 270–274. doi: 10.1109/CENIM.2018.8711397.
- [9] C. Y. Jerandu, P. Batarius, and A. A. J. Sinlae, "Identifikasi Kualitas Kesegaran Ikan Menggunakan Algoritma K-Nearest Neighbor Berdasarkan Ekstraksi Ciri Warna Hue, Saturation, dan Value (HSV)," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS) 4 (3), 1536–*, vol. 1547. 2022.
- [10] C. Y. Jerandu, A. H. Mondolang, C. O. Sianturi, S. C. Sianturi, J. F. Ximenes, and ..., "Image Classification of *Decapterus Macarellus* Using Ridge Regression," *2022 8th International Conference on Education and Technology (ICET) 8 (IEEE ...)* 2022.
- [11] D. Wandu, F. Fauziah, and N. Hayati, "Deteksi Kelayuan Pada Bunga Mawar dengan Metode Transformasi Ruang Warna HSI Dan HSV," *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, vol. 5, no. 3, Art. no. 3, Apr. 2021, doi: 10.30998/string.v5i3.8464.
- [12] L. Farokhah, "Implementasi K-Nearest Neighbor untuk Klasifikasi Bunga Dengan Ekstraksi Fitur Warna RGB," *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 7, no. 6, pp. 1129–1136, Feb. 2020, doi: <https://doi.org/10.25126/jtiik.2020722608>.
- [13] R. Amalia, I. H. Ikasari, and P. Rosyani, "Deteksi Objek dengan Model Warna Ycbr dan Similarity Distance," *JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 9, no. 2, pp. 98–100, Apr. 2021, doi: 10.26418/justin.v9i2.44230.
- [14] W. K. Hi and S. Wibowo, "A Deep Learning Approach for *Lantana Camara* Weed Detection and Localization in the Natural Environment," in *Software Engineering Research, Management and Applications*, R. Lee, Ed., in *Studies in Computational Intelligence*, Cham: Springer International Publishing, 2022, pp. 33–45. doi: 10.1007/978-3-031-09145-2_3.
- [15] W. K. Hi, S. Wibowo, and M. M. Rashid, "Lantana Camara Flower Detection Using an Improved Lightweight Convolutional Neural Networks in YOLOv5," in *2022 IEEE Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE)*, Dec. 2022, pp. 1–6. doi: 10.1109/CSDE56538.2022.10089250.
- [16] D. M. Prayogo, K. Gunadi, and E. Setyati, "Pengenalan Jenis Bunga Anggrek Menggunakan Metode Color Local Binary

- Pattern dan Support Vector Machine,” *Jurnal Infra*, vol. 8, no. 1, Art. no. 1, Apr. 2020.
- [17] I. M. D. Maleh, R. Teguh, A. S. Sahay, S. Okta, and M. P. Pratama, “Implementasi Algoritma You Only Look Once (YOLO) Untuk Object Detection Sarang Orang Utan Di Taman Nasional Sebangau,” *Jurnal Informatika*, vol. 10, no. 1, Art. no. 1, Mar. 2023, doi: 10.31294/inf.v10i1.13922.
- [18] A. Voulodimos, N. Doulamis, A. Doulamis, and E. Protopapadakis, “Deep Learning for Computer Vision: A Brief Review,” *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2018, p. e7068349, Feb. 2018, doi: 10.1155/2018/7068349.
- [19] F. Romadloni, J. Endrasmono, Z. M. A. Putra, A. Khumaidi, I. Rachman, and R. Y. Adhitya, “Identifikasi Warna Buoy Menggunakan Metode You Only Look Once Pada Unmanned Surface Vehicle,” *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 10, no. 1, Art. no. 1, May 2023, doi: 10.21107/triac.v10i1.19650.
- [20] G. C. S. Negi *et al.*, “Ecology and Use of Lantana camara in India,” *Bot. Rev.*, vol. 85, no. 2, pp. 109–130, Jun. 2019, doi: 10.1007/s12229-019-09209-8.
- [21] M. Baihaqy, A. T. Wibowo, and D. Q. Utama, “Klasifikasi Tanaman Anggrek Jenis Phalaenopsis Berdasarkan Citra Labellum Bunga Menggunakan Metode Convolutinal Neural Network (cnn),” *eProceedings of Engineering*, vol. 9, no. 3, Art. no. 3, Jun. 2022, Accessed: Feb. 07, 2024. [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/18000>
- [22] H. N. Cahyani and R. Arifudin, “Improving the Accuracy of Multinomial Naïve-Bayes Algorithm with Adaptive Boosting Using Information Gain for Classification of Movie Reviews Sentiment Analysis,” 2022, [Online]. Available: <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jaist>
- [23] E. Anggiratih, S. Siswanti, S. K. Octaviani, and A. Sari, “Klasifikasi Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Model Deep Learning Efficientnet B3 dengan Transfer Learning,” *JIS*, vol. 19, no. 1, p. 75, Jan. 2021, doi: 10.30646/sinus.v19i1.526.
- [24] N. O’Mahony *et al.*, “Deep Learning vs. Traditional Computer Vision,” in *Advances in Computer Vision*, vol. 943, K. Arai and S. Kapoor, Eds., in *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 943, Cham: Springer International Publishing, 2020, pp. 128–144. doi: 10.1007/978-3-030-17795-9_10.
- [25] P. R. Sihombing and A. M. Arsani, “Comparison Of Machine Learning Methods In Classifying Poverty In Indonesia In 2018,” *J. Tek. Inform. (JUTIF)*, vol. 2, no. 1, pp. 51–56, Jan. 2021, doi: 10.20884/1.jutif.2021.2.1.52.
- [26] A. J. Lado *et al.*, “Comparison of Neural Network and Random Forest Classifier Performance on Dragon Fruit Disease,” *2021 International Electronics Symposium (IES)*, pp. 287–291, 2021.
- [27] A. A. J. Sinlae, D. Alamsyah, L. Suhery, and F. Fatmayati, “Classification of Broadleaf Weeds Using a Combination of K-Nearest Neighbor (KNN) and Principal Component Analysis (PCA),” *Sinkron: Jurnal dan Penelitian Teknik Informatika*, vol. 7, no. 1. pp. 93–100, 2022.
- [28] D. Nurnaningsih, D. Alamsyah, A. Herdiansah, and A. A. J. Sinlae, “Identifikasi Citra Tanaman Obat Jenis Rimpang dengan Euclidean Distance Berdasarkan Ciri Bentuk dan Tekstur,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 3. pp. 171–178, 2021.
- [29] F. Rofii, G. Priyandoko, M. I. Fanani, and A. Suraji, “Vehicle Counting Accuracy Improvement By Identity Sequences Detection Based on Yolov4 Deep Neural Networks,” *TEKNIK*, vol. 42, no. 2, pp. 169–177, Aug. 2021, doi: 10.14710/teknik.v42i2.37019.
- [30] J. Du, “Understanding of Object Detection Based on CNN Family and YOLO,” *J. Phys.: Conf. Ser.*, vol. 1004, p. 012029, Apr. 2018, doi: 10.1088/1742-6596/1004/1/012029.
- [31] O. E. Olorunshola, M. E. Irhebhude, and A. E. Ewwiekpaefe, “A Comparative Study of YOLOv5 and YOLOv7 Object Detection Algorithms,” *Journal of Computing and Social Informatics*, vol. 2, no. 1, pp. 1–12, Feb. 2023, doi: 10.33736/jcsi.5070.2023.
- [32] B. A. Septyanto, S. A. Wibowo, and C. Setianingsih, “Implementasi Face Recognition Berbasis Deep Neural Network Sebagai Sistem Kendali Pada Quadcopter,” vol. 8, 2022, [Online]. Available: <https://openlibrarypublications.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/18960>
- [33] A. G. Sooai, P. A. Nani, N. M. R. Mamulak, C. O. Sianturi, S. C. Sianturi, and A. H. Mondolang, “Klasifikasi Citra Daun Anggur Menggunakan SVM Kernel Linear,” *JOINTECS*, vol. 8, no. 1, p. 19, Mar. 2023, doi: 10.31328/jointecs.v8i1.4496.
- [34] A. Harun, O. B. Kharisma, and O. Kharisma, “Implementasi Deep Learning Menggunakan Metode You Only Look Once untuk Mendeteksi Rokok,” *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 7, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i1.5409.
- [35] R. Adawiyah and Munifah, “Eksplorasi Kapasitas Pengkodean Amplitudo untuk

- Model Quantum Machine Learning,”
Informatika: Jurnal Teknik Informatika dan Multimedia, vol. 3, no. 1, Art. no. 1, May 2023,
doi: 10.51903/informatika.v3i1.232.
- [36] R. Gelar Guntara, “Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv7,” *JTEKISIS*, vol. 5, no. 1, pp. 55–60, Feb. 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i1.750.