

YOLO-V8 PENINGKATAN ALGORITMA UNTUK DETEKSI PEMAKAIAN MASKER WAJAH

Yanto ¹, Faruq Aziz ², Irmawati ³

^{1,3} Universitas Bina Sarana Informatika

² Universitas Nusa Mandiri

Irmawati.iat@bsi.ac.id

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 telah menyebabkan penyebaran infeksi serius, termasuk *pneumonia* dan kematian, yang disebabkan oleh gejala seperti demam, batuk, dan sesak napas. Tindakan pencegahan termasuk jarak fisik, kebersihan tangan, dan memakai masker. Vaksinasi juga tersedia sebagai upaya pengendalian pandemi. Dalam situasi saat ini, perusahaan memainkan peran penting dalam memastikan kesehatan dan keselamatan pekerja dan pelanggan. Di era pandemi, penggunaan masker yang tepat menjadi hal yang krusial dalam mencegah penyebaran virus. Untuk mengatasi masalah ini, sebuah solusi diusulkan dalam penelitian ini: menggunakan AI untuk deteksi masker di perusahaan guna memastikan bahwa setiap pekerja mengenakan masker dengan benar selama bekerja. Algoritme YOLO-v8 diusulkan untuk mendeteksi penggunaan masker yang tepat. Tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk memfasilitasi deteksi masker dan memastikan bahwa masker digunakan dengan benar, sehingga memastikan keselamatan dan kesehatan semua orang di lingkungan dengan pendekatan AI menggunakan metode YOLO. Hasilnya menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi yaitu 94% untuk kelas badmask, 97% untuk mask, dan 95% untuk kelas nomask. Nilai F1-Confidence, Precision, dan Recall untuk semua kelas juga tinggi, masing-masing sebesar 0,94, 0,96, dan 0,978. Waktu komputasi rata-rata yang dibutuhkan oleh algoritma hanya 17ms. masing-masing sebesar 0,94, 0,96, dan 0,978. Waktu komputasi rata-rata yang dibutuhkan oleh algoritma hanya 17ms. masing-masing sebesar 0,94, 0,96, dan 0,978. Waktu komputasi rata-rata yang dibutuhkan oleh algoritma hanya 17ms.

Keyword: Covid-19, Yolov8, Masker Wajah, Deteksi

1. PENDAHULUAN

COVID-19 adalah pandemi virus corona yang pertama kali terdeteksi di Wuhan, Tiongkok pada akhir 2019. Virus ini menyebar dengan cepat dan sekarang tersebar di seluruh dunia. Gejala COVID-19 meliputi demam, batuk, dan sesak napas, dan dapat menyebabkan infeksi yang serius, termasuk pneumonia, serta kematian. Pencegahan meliputi menjaga jarak fisik, menjaga kebersihan tangan, dan mengenakan masker. Vaksinasi juga tersedia sebagai upaya untuk membantu mengendalikan pandemi ini [1].

Menggunakan masker yang dimaksud yaitu masker medis yang mana penting dalam masa pandemi untuk membantu mengurangi penyebaran virus dan melindungi diri dan orang lain dari infeksi. Masker medis dapat memfilter partikel virus dan membantu mencegah penularan melalui tetesan udara. Oleh karena itu, mengenakan masker medis adalah bagian penting dari upaya kolektif untuk mengatasi pandemi [2].

Menjaga kebersihan dan mengenakan masker selain penganjuran vaksinasi merupakan himbauan dari pemerintah yang selaras dengan dunia kesehatan, namun dalam praktiknya, terkadang ada masyarakat yang tidak menggunakan masker atau menggunakan masker namun tidak tepat, seperti memakai masker hanya menutupi hidung, masker yang digunakan secara terbalik, penggunaan masker yang kotor atau bahkan sudah rusak. Penggunaan masker yang tepat

dan tidak tepat dapat mempengaruhi efektivitas masker dalam melindungi diri dan orang lain dari infeksi. Oleh karena itu, penting untuk mengikuti petunjuk penggunaan yang benar dan memastikan masker dalam kondisi baik. seperti Mengenakan masker saat beraktivitas di tempat umum, Menutup hidung dan mulut saat mengenakan masker, idealnya Mengganti masker setiap 4-6 jam atau saat basah serta Pastikan masker cocok dan tidak menyebabkan masalah pernapasan [3]. Pada saat ini, perusahaan memainkan peran penting dalam memastikan kesehatan dan keamanan para pekerja dan pelanggan. Dalam era pandemi, menggunakan masker yang tepat menjadi hal yang sangat penting untuk membantu mencegah penyebaran virus [4].

Pada saat karyawan melakukan absensi misalnya, perusahaan memiliki tanggung jawab untuk memastikan bahwa setiap karyawan mematuhi protokol kesehatan yang ditentukan. Dalam era pandemi, salah satu hal paling penting adalah memastikan bahwa setiap karyawan menggunakan masker dengan benar dan terus-menerus. Namun, bagaimana perusahaan dapat memastikan bahwa setiap karyawan melakukannya? Inilah di mana AI memainkan peran penting. Dengan menggunakan AI untuk deteksi penggunaan masker, perusahaan dapat memastikan bahwa setiap karyawan benar-benar menggunakan masker mereka saat melakukan absensi. AI dapat memproses data dan menganalisis gambar dengan sangat cepat, mempercepat proses deteksi

penggunaan masker. Ini memastikan bahwa tidak ada human error dan memperkuat akurasi dalam memastikan penggunaan masker yang benar. AI juga dapat memantau penggunaan masker secara terus-menerus saat karyawan melakukan absensi dan menyediakan laporan yang akurat bagi perusahaan. Ini memastikan bahwa lingkungan kerja tetap aman dan membantu memastikan kesehatan para karyawan. Menggunakan AI dapat mempermudah proses absensi dan memastikan bahwa setiap karyawan menggunakan masker dengan benar. Ini membantu perusahaan menghemat biaya dan memfokuskan sumber daya mereka pada tugas-tugas penting lainnya. Dengan semua manfaat ini, jelas bahwa penggunaan AI untuk deteksi penggunaan masker yang tepat saat karyawan melakukan absensi adalah hal yang sangat penting bagi perusahaan. Ini membantu memastikan kesehatan dan keamanan para karyawan, membantu perusahaan beroperasi dengan aman, dan membantu memastikan bahwa lingkungan kerja tetap sehat dan aman bagi semua orang [5].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian sebelumnya yang dilakukan [6] Sistem Deteksi Penggunaan masker (Face Mask Detection) Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv4 untuk metode deteksi wajah, pre-trained menggunakan VGGFace model sebagai pengembangan metode ekstraksi fitur dan artificial neural network sebagai metode klasifikasi. Ketika menggunakan metode teknik training dilakukan maka hasil testing didapat 99.55%. menunjukkan bahwa hasil performa cukup baik ketika menyesuaikan dengan teknik training dalam sistem deteksi penggunaan masker diwajah.

Adapun penelitian [7] Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv7. Hasil training pada penelitian ini menunjukkan nilai Precision konsisten berada pada angka 0,4 – 0,8. Sedangkan nilai Recall maksimum pada angka 0,6.

Pemanfaatan YOLO yang di terapkan pada penelitian identifikasi wajah yang dilakukan [8]. Prediksi wajah pada manajemen absensi akan dikirimkan ke sebuah website monitoring presensi mahasiswa. Hasil pengujian didapatkan rata-rata akurasi 0,9793 dengan memperhatikan parameter berupa pencahayaan dan real time mengirimkan ke website. Melalui penelitian ini diharapkan proses absensi menjadi lebih efektif dan dapat dimonitoring oleh dosen.

Berikut adalah beberapa keunggulan metode YOLOv8 [9]:

1. Performa tinggi.

YOLOv8 memiliki performa yang lebih baik dibandingkan versi sebelumnya, dengan deteksi objek yang lebih cepat dan akurat.

2. Model yang lebih kecil.

Model YOLOv8 memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan versi sebelumnya, sehingga lebih mudah untuk digunakan dan diimplementasikan.

3. Ekstraksi fitur yang lebih baik.

YOLOv8 menggunakan metode ekstraksi fitur yang lebih baik dibandingkan versi sebelumnya, sehingga menghasilkan deteksi objek yang lebih akurat.

4. Kemampuan multi-skala.

YOLOv8 memiliki kemampuan multi-skala, sehingga dapat menangani objek dengan ukuran berbeda pada gambar yang sama.

5. Kemampuan deteksi banyak objek.

YOLOv8 dapat melakukan deteksi banyak objek pada gambar yang sama, mempermudah proses deteksi objek.

6. Kemampuan deteksi objek pada gambar berukuran besar.

YOLOv8 dapat melakukan deteksi objek pada gambar berukuran besar dengan akurasi yang baik, mempermudah proses deteksi objek.

Dengan keunggulan-keunggulan ini, YOLOv8 menjadi metode deteksi objek yang sangat populer dan banyak digunakan. Ini membantu mempermudah proses deteksi objek dan memastikan hasil yang akurat dan tepat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempermudah deteksi pemakaian masker wajah dan memastikan bahwa individu yang dikenai pembatasan memakai masker secara benar. Algoritma ini membantu perusahaan dan organisasi dalam memastikan keselamatan dan kesehatan semua orang yang berada di lingkungan tersebut. Dengan menggunakan YOLO-v8, perusahaan dan organisasi dapat memastikan bahwa semua individu yang memasuki lingkungan tersebut memakai masker dengan benar. Algoritma ini memastikan bahwa deteksi masker dilakukan dengan akurat dan tepat, sehingga memastikan keselamatan dan kesehatan semua individu yang berada di lingkungan tersebut. Pemakaian masker yang tepat sangat penting dalam mengurangi risiko penyebaran penyakit, seperti COVID-19. Algoritma YOLO-v8 membantu memastikan bahwa individu memakai masker secara benar dan memastikan bahwa perusahaan dan organisasi dapat mengikuti aturan dan regulasi yang berlaku. Dengan demikian, tujuan utama dari penelitian ini yaitu implementasi AI untuk mempermudah deteksi pemakaian masker wajah dan memastikan bahwa pemakaian masker dilakukan secara benar dan tepat, memastikan keselamatan dan kesehatan semua orang yang berada di lingkungan tersebut. Novelty pada penelitian ini adalah:

1. Implementasi YOLOv8 untuk deteksi penggunaan masker yang tepat

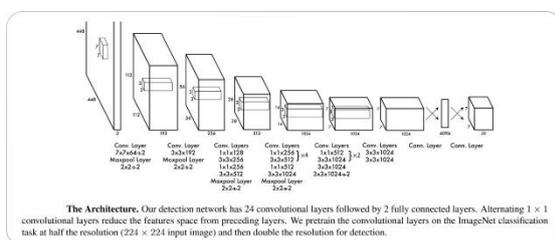
2. Kemampuan deteksi dan kecepatan waktu yang lebih cepat dibanding dengan penelitian serupa

- Weight model yang telah dilatih dapat diintegrasikan kedalam sistem bagi perusahaan yang membutuhkan.

3. METODE PENELITIAN

YOLO (You Only Look Once) adalah algoritma pendeteksi objek yang dirilis pada tahun 2015. Itu dibuat oleh Joseph Redmon dan Ali Farhadi. YOLO memproses seluruh citra dalam satu lintasan maju melalui jaringan saraf convolutional (CNN) dan memprediksi kotak pembatas objek dan probabilitas kelas secara real-time [10].

Arsitektur YOLO v1 memiliki 24 layer, terdiri dari 9 strata konvolusi dan 3 strata full connected layer. Dimana arsitektur dasar seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 1. Arsitektur Yolo v1

20 lapisan konvolusi pertama dari model dilatih sebelumnya menggunakan ImageNet dengan menghubungkan lapisan penyatuan rata-rata sementara dan lapisan yang terhubung sepenuhnya. Kemudian, model pretrained ini dikonversi untuk melakukan deteksi karena penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa menambahkan lapisan konvolusi dan terhubung ke jaringan pra-pelatihan meningkatkan kinerja. Lapisan akhir YOLO yang sepenuhnya terhubung memprediksi probabilitas kelas dan koordinat kotak pembatas.

YOLO membagi citra input menjadi kisi $S \times S$. Jika pusat objek jatuh ke dalam sel kisi, sel kisi tersebut bertanggung jawab untuk mendeteksi objek tersebut. Setiap sel kisi memprediksi kotak pembatas B dan hasil konfiden untuk kotak tersebut. Hasil konfiden ini mencerminkan seberapa yakin model bahwa kotak tersebut berisi objek dan seberapa akurat perkiraan kotak tersebut menurutnya.

YOLO memprediksi beberapa kotak pembatas per sel kisi. Pada waktu pelatihan, kami hanya ingin satu prediktor kotak pembatas bertanggung jawab untuk setiap objek. YOLO menugaskan satu prediktor untuk "bertanggung jawab" untuk memprediksi objek berdasarkan prediksi mana yang memiliki IOU arus tertinggi dengan kebenaran dasar. Ini mengarah pada spesialisasi antara prediktor kotak pembatas. Setiap prediktor menjadi lebih baik dalam meramalkan ukuran, rasio aspek, atau kelas objek tertentu, sehingga meningkatkan skor recall keseluruhan.

Salah satu teknik utama yang digunakan dalam model YOLO adalah non-maximum suppression (NMS). NMS adalah langkah pasca-pemrosesan yang

digunakan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi deteksi objek. Dalam deteksi objek, biasanya beberapa kotak pembatas dihasilkan untuk satu objek dalam sebuah gambar. Kotak pembatas ini mungkin tumpang tindih atau terletak di posisi yang berbeda, tetapi semuanya mewakili objek yang sama. NMS digunakan untuk mengidentifikasi dan menghapus kotak pembatas yang berlebihan atau salah dan untuk mengeluarkan satu kotak pembatas untuk setiap objek dalam citra.

Selama bertahun-tahun, YOLO telah mengalami beberapa perbaikan dan variasi, antara lain[11]:

YOLOv2 (2016) memperkenalkan kotak jangkar dan meningkatkan akurasi deteksi. dimana pada versi ini YOLOv2 menggunakan teknik anchor box yang membantu dalam mengatasi masalah pembuatan bbox yang tidak akurat pada sebelumnya, lalu menggunakan teknik upsampling feature map dalam proses deteksi objek, sehingga memperbaiki akurasi deteksi pada YOLOv1. YOLOv2 memiliki arsitektur yang lebih kompleks dan memiliki lebih banyak layer daripada YOLOv1 dan juga YOLOv2 memiliki performa deteksi yang lebih baik daripada YOLOv1, namun membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama. Sehingga YOLOv2 ini mempunyai peningkatan seperti:

- Lebih akurat dalam mendeteksi objek
- Lebih cepat dalam melakukan proses deteksi objek
- Mendukung deteksi objek pada resolusi gambar yang lebih tinggi
- Mampu melakukan deteksi objek pada beberapa skala ukuran yang berbeda dalam satu frame

YOLOv3 (2018) [12] - memperkenalkan pemrosesan multi skala dan meningkatkan kinerja secara keseluruhan. Pada versi ini, mempunyai beberapa kelebihan seperti:

- Lebih akurat dalam mendeteksi objek, terutama pada objek kecil dan sulit dideteksi.
- Mendukung deteksi objek pada resolusi gambar yang lebih tinggi dan menggunakan lebih banyak anchor box untuk memperbaiki akurasi deteksi.
- Mampu melakukan deteksi objek pada beberapa skala ukuran yang berbeda dalam satu frame, sehingga memperbaiki performa deteksi pada objek yang berukuran besar dan kecil.
- Menggunakan teknik FPN (Feature Pyramid Network) yang membantu mengatasi masalah skala objek yang berbeda.

Kelebihan ini didasarkan pada perbedaan YOLOv3 dengan YOLOv2:

- YOLOv3 memiliki arsitektur yang lebih kompleks dan memiliki lebih banyak layer daripada YOLOv2
- YOLOv3 menggunakan teknik anchor box yang lebih kompleks daripada YOLOv2, sehingga memperbaiki akurasi deteksi objek

- YOLOv3 memiliki performa deteksi yang lebih baik daripada YOLOv2, namun membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama.
- YOLOv3 memiliki tingkat false positive yang lebih rendah daripada YOLOv2.

YOLOv4 (2021) [13] - memperkenalkan berbagai pengoptimalan dan peningkatan akurasi. diperbaharui lagi pada tahun 2021 dengan Kelebihan YOLOv4:

- Lebih akurat dan mampu mendeteksi objek dengan lebih baik, termasuk objek kecil dan sulit dideteksi
- Menggunakan teknik meshing yang membantu dalam mengatasi masalah pembuatan bbox yang tidak akurat
- Mendukung deteksi objek pada resolusi gambar yang lebih tinggi dan menggunakan lebih banyak anchor box untuk memperbaiki akurasi deteksi
- Mampu melakukan deteksi objek pada beberapa skala ukuran yang berbeda dalam satu frame, sehingga memperbaiki performa deteksi pada objek yang berukuran besar dan kecil.
- Menggunakan teknik SPP (Spatial Pyramid Pooling) dan PAN (Path Aggregation Network) untuk memperbaiki performa deteksi dan mengatasi masalah skala objek yang berbeda

yang mana mempunyai beberapa perbedaan dengan versi sebelumnya, seperti:

- YOLOv4 memiliki arsitektur yang lebih kompleks dan memiliki lebih banyak layer daripada YOLOv3
- YOLOv4 menggunakan teknik anchor box dan meshing yang lebih kompleks daripada YOLOv3, sehingga memperbaiki akurasi deteksi objek
- YOLOv4 memiliki performa deteksi yang lebih baik daripada YOLOv3, namun membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama.
- YOLOv4 memiliki tingkat false positive yang lebih rendah daripada YOLOv3.

YOLOv5 (2021) [14] - memperkenalkan arsitektur model baru dan metode pelatihan yang lebih baik. Pada versi ini sebenarnya secara kinerja, sama saja dengan YOLOv4 namun dibuat dalam versi bahasa Python sehingga lebih bisa diimplementasikan kedalam sebuah sistem.

YOLOv6 (2022) [11] - memperkenalkan model yang lebih ringan untuk perangkat edge. Kelebihan YOLOv6:

- Lebih akurat dan mampu mendeteksi objek dengan lebih baik, termasuk objek kecil dan sulit dideteksi
- Mendukung deteksi objek pada resolusi gambar yang lebih tinggi dan menggunakan lebih banyak anchor box untuk memperbaiki akurasi deteksi

- Mampu melakukan deteksi objek pada beberapa skala ukuran yang berbeda dalam satu frame, sehingga memperbaiki performa deteksi pada objek yang berukuran besar dan kecil.
- Menggunakan teknik SPP (Spatial Pyramid Pooling) dan PAN (Path Aggregation Network) untuk memperbaiki performa deteksi dan mengatasi masalah skala objek yang berbeda
- Mampu mengoptimalkan performa deteksi dengan menggunakan teknik-teknik terbaru seperti Light-Weight Refinement Network, Cross-Scale Feature Aggregation, dll.

Perbedaan YOLOv6 dengan YOLOv5:

- YOLOv6 memiliki arsitektur yang lebih kompleks dan memiliki lebih banyak layer daripada YOLOv5
- YOLOv6 menggunakan teknik anchor box dan meshing yang lebih kompleks daripada YOLOv5, sehingga memperbaiki akurasi deteksi objek
- YOLOv6 memiliki performa deteksi yang lebih baik daripada YOLOv5, namun membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama.
- YOLOv6 memiliki tingkat false positive yang lebih rendah daripada YOLOv5.

YOLOv7 (2022) [15] memperkenalkan pengoptimalan lebih lanjut dan peningkatan akurasi. Kelebihan YOLOv7:

- Lebih akurat dalam deteksi objek dan memiliki tingkat kegagalan deteksi yang lebih rendah.
- Kemampuan untuk mengatasi masalah deteksi pada gambar resolusi tinggi.
- Memiliki performa yang lebih baik dan lebih cepat dibandingkan dengan versi sebelumnya.

Perbedaan YOLOv7 dan YOLOv6:

- YOLOv7 memiliki arsitektur yang lebih kompleks dibandingkan YOLOv6.
- YOLOv7 menggunakan metode anchor-free untuk deteksi objek, sementara YOLOv6 menggunakan metode anchor-based.
- YOLOv7 memiliki lebih banyak lapisan pemrosesan gambar dibandingkan YOLOv6.
- YOLOv7 memiliki kapasitas deteksi objek yang lebih baik dan lebih akurat dibandingkan YOLOv6.

YOLOv8 (2023) [16] memperkenalkan pengoptimalan tambahan dan modul baru untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi.

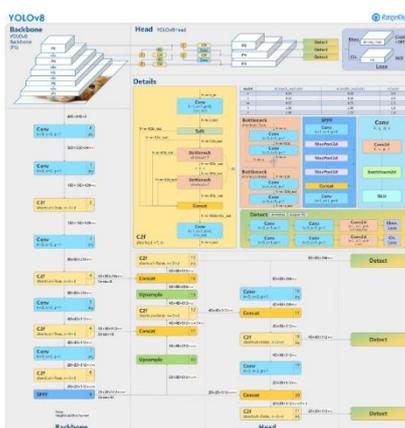
Arsitektur YOLOv8 adalah evolusi dari YOLOv7 yang memperkenalkan beberapa perbaikan dan kelebihan baru. Salah satu kelebihan utama YOLOv8 adalah peningkatan performa dan akurasi dalam deteksi objek. Ini dicapai melalui penambahan lapisan pemrosesan gambar dan penggunaan teknik pembelajaran mesin yang lebih canggih. Perbedaan

lain antara YOLOv8 dan YOLOv7 adalah dalam hal penggunaan anchor boxes. YOLOv8 memperkenalkan teknik anchor-free yang lebih sederhana dan lebih efisien dibandingkan dengan teknik anchor-based yang digunakan oleh YOLOv7. Ini membuat YOLOv8 lebih mudah diimplementasikan dan lebih cepat dalam melakukan deteksi objek. Selain itu, YOLOv8 juga memiliki kapasitas deteksi objek yang lebih baik dan lebih akurat dibandingkan YOLOv7. Ini karena penambahan lapisan pemrosesan gambar dan penggunaan teknik pembelajaran mesin yang lebih canggih. Secara keseluruhan, arsitektur YOLOv8 adalah perbaikan dari YOLOv7 dan memiliki kelebihan yang lebih baik dalam performa, akurasi, dan kapasitas deteksi objek.

3.1. Arsitektur YOLOv8

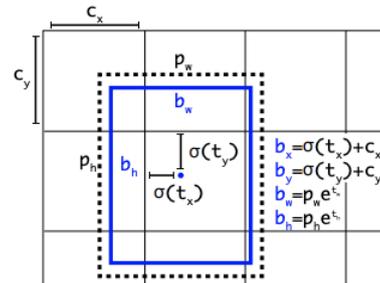
YOLOv8 adalah versi terbaru dari algoritme YOLO dan dirilis pada tahun 2020. Ini menampilkan beberapa peningkatan dibandingkan versi sebelumnya, termasuk jaringan tulang punggung yang lebih efisien, prediksi multi-skala, dan sistem jangkar baru. Arsitektur YOLOv8 terdiri dari jaringan tulang punggung (backbone network), leher (neck), dan kepala (head). Jaringan tulang punggung menggunakan Feature Pyramid Network (FPN) untuk mengekstraksi fitur dari gambar input, sedangkan leher menggunakan serangkaian Cross-Layer Connection (CLC) untuk menyempurnakan fitur ini. Kepala mengambil fitur yang disempurnakan dan memprediksi kotak pembatas, skor kelas objek, dan akurasi untuk setiap objek dalam citra. Memiliki 105 layer.

Arsitekturnya sendiri dapat dilihat di bawah ini:



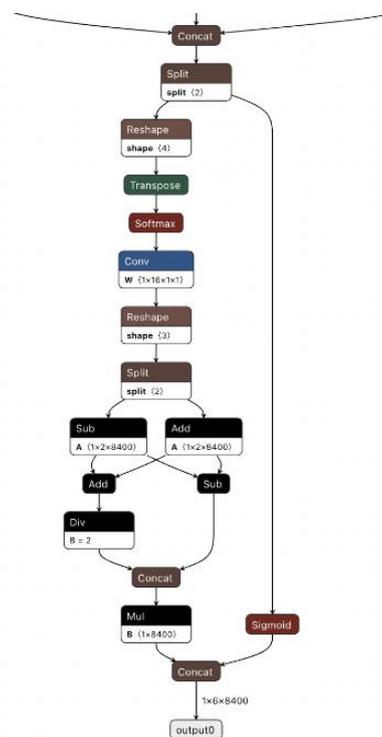
Gambar 2. Arsitektur Yolov8

dimana model ini memiliki Anchor Free Detection. Ini berarti memprediksi langsung pusat objek bukan offset dari kotak jangkar (anchor box).



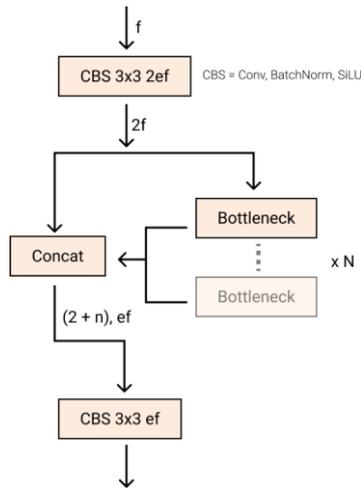
Gambar 3. Visualisasi anchor box dalam YOLO

Anchor Box adalah bagian yang terkenal rumit dari model YOLO sebelumnya, karena mereka mungkin mewakili distribusi kotak tolok ukur target tetapi bukan distribusi kumpulan data khusus.



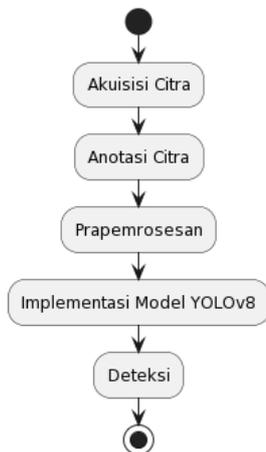
Gambar 4. Head pada YOLOv8

YOLOv8 ini mempunyai konvolusi baru (New Convolution) Konv pertama batang `6x6` diganti dengan a `3x3`, blok penyusun utama diubah, dan C2f diganti C3. Modul dirangkum dalam gambar di bawah ini, di mana "f" adalah jumlah fitur, "e" adalah tingkat ekspansi dan CBS adalah blok yang terdiri dari a Conv, a BatchNorm dan a SiLU kemudian. Di `C2f`, semua output dari `Bottleneck` (nama lain untuk `dua 3x3` `convs` dengan koneksi residual) digabungkan. Sementara `C3` hanya output dari yang terakhir `Bottleneck` yang digunakan.



Gambar 5. Konsep baru dari YOLOv8

Model yang diusulkan yaitu YOLOv8 dimana dalam proses penelitiannya terdiri dari beberapa tahapan seperti terlihat pada gambar 6.



Gambar 6. Alur Penelitian

- a. Akuisisi Citra
Dataset yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 1422 citra dimana citra akuisisi sendiri dengan 3 kelas (mask, nomask, badmask) sebanyak 1422 citra yang terdiri dari 671 citra berlabel mask, 525 citra berlabel nomask, dan 260 citra berlabel badmask. Dataset dikumpulkan dari secara mandiri.
- b. Anotasi Citra
Setiap citra dianotasi menggunakan alat Roboflow untuk membuat kotak pembatas di sekitar objek. Proses anotasi dilakukan secara manual oleh seorang ahli di domain untuk memastikan akurasi dan kelengkapan.
- c. Prapemrosesan
Prapemrosesan meliputi resize citra menjadi 640 x 640 piksel, kemudian dilakukan augmentasi berupa Flip, Brightness, Exposure guna menghindari terjadinya underfitting pada model. Dari hasil augmentasi sehingga menghasilkan data sebanyak

3407 citra yang kemudian kemudian displit (80% untuk training, 20% untuk validation).

d. Implementasi Model

Pelatihan dan pengujian model yang diusulkan dilakukan pada dataset tersebut. Sebelum memperdalam tentang, dilakukan studi perbandingan antara model yang diusulkan dan pendekatan berbasis deep learning lainnya untuk pengenalan pola objek dengan mask, nomask dan badmask, hasilnya ditampilkan dalam Tabel 1. Terlihat bahwa model yang diusulkan telah mencapai nilai mAP (mean Average Precision) tertinggi dibandingkan dengan pendekatan lainnya seperti terlihat pada tabel 2. Selain itu, model terbukti mampu melakukan operasi deteksi dengan kecepatan frame yang sangat tinggi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Model yang diusulkan yaitu YOLOv8 dimana dalam proses penelitiannya terdiri dari beberapa tahapan, dibawah ini hasil inferensi AP Model dan komparasi dengan model lain.

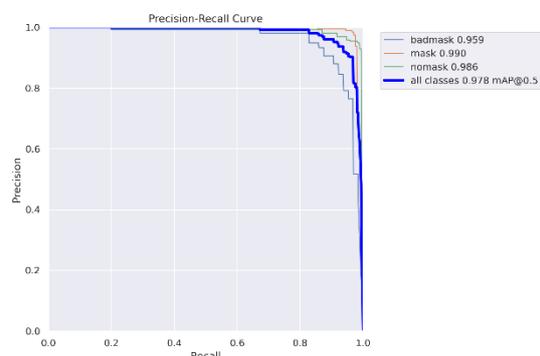
Tabel 1. Hasil Inferensi AP Model

Kelas	AP
mask	0.97
nomask	0.95
badmask	0.94

Tabel 2. Komparasi dengan Model Lain

Model	mAP
Yolov7 [18]	81%
Yolov3 [16]	87.36%
Mobilenetv2 [17]	90%
Model Usulan	95%

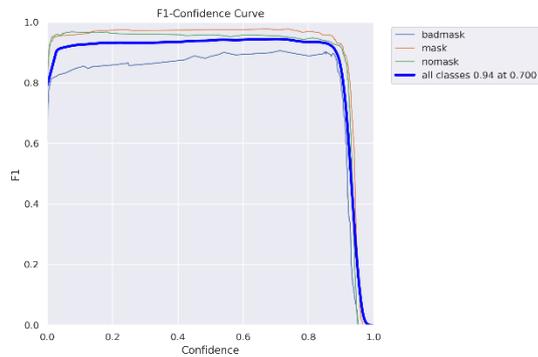
Terlihat pada tabel 2 model yang diusulkan berhasil mengungguli model sebelumnya dengan waktu komputasi rata-rata yang dibutuhkan oleh algoritma hanya 17ms.



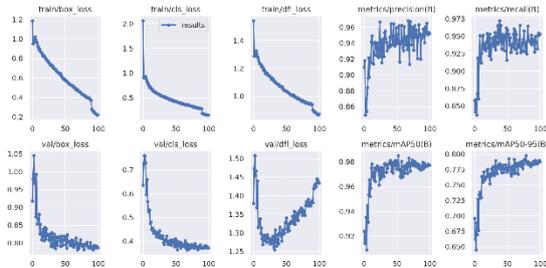
Gambar 7. Kurva Precision Recall

Pada gambar 7 merupakan kurva precision dan recall yang berfungsi untuk mengevaluasi performa pada model, dimana pada kurva terlihat bahwa model mendekati 1 antara recall dan precision. Ini

menunjukkan model memiliki keseimbangan performa dengan baik, dan ditunjukkan juga oleh gambar 8 yaitu F1 Score yang mana konsisten mendekati 1 kemudian evaluasi lainnya juga dapat dilihat seperti pada gambar 9.



Gambar 8. Kurva F1 Score



Gambar 9. Variasi Metrik dengan 100 epoch

Hasil dari deteksi pada citra dapat dilihat pada gambar 10 dan gambar 11. Dimana model mampu mendeteksi objek dengan 3 kelas secara multiple kelas.



Gambar 10. Hasil Deteksi



Gambar 11. Hasil Deteksi Percitra

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini memperlihatkan bahwa YOLO-v8 Improved Algorithm memiliki hasil akurasi yang tinggi untuk mendeteksi penggunaan masker muka, dengan akurasi kelas badmask sebesar 94%, mask sebesar 97% dan nomask sebesar 95%. Nilai F1-Confidence, Precision, dan Recall semua kelasnya juga tinggi, yaitu masing-masing sebesar 0.94, 0.96, dan 0.978. Waktu komputasi rata-rata yang diperlukan oleh algoritma ini hanya 17ms. Sehingga diharapkan mempermudah deteksi pemakaian masker wajah dan memastikan bahwa pemakaian masker dilakukan secara benar dan tepat, memastikan keselamatan dan kesehatan semua orang yang berada di lingkungan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. . Santoso, "Covid-19: Varian Dan Mutasi," *J. Med. Hutama*, vol. 3, no. 02, pp. 1980–1986, 2022.
- [2] Y. Wulandari and Junia, "Gerakan Mutasi Covid-19Upaya Pemutusan Rantai Penularan Covid-19Pada Anak Di Paud Tunas Ceria Bandar Lampung," *J. Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 17–23, 2022.
- [3] M. A. Shereen, S. Khan, A. Kazmi, N. Bashir, and R. Siddique, "COVID-19 infection: Origin, transmission, and characteristics of human coronaviruses," *J. Adv. Res.*, vol. 24, pp. 91–98, 2020.
- [4] I. B. G. Paramita, "Mengelola Komunikasi Efektif Public Relation Sektor Pariwisata Di Bali Pada Masa Pandemi Covid-19," *Communicare*, pp. 135–144, 2021.
- [5] Muhammad Arifin and A. Widiyarta, "Efektifitas Absensi Online dalam Disiplin Kerja di Kantor Imigrasi Khusus TPI Surabaya Saat Pandemi Covid-19," *Sawala J. Adm. Negara*, vol. 9, no.

- 1, pp. 35–57, 2021.
- [6] B. Hardiansyah and A. Primasetya, “Sistem Deteksi Penggunaan masker (Face Mask Detection) Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv4,” *Stain. (SEMINAR Nas. Teknol. & SAINS)*, vol. 2, no. 1, pp. 313–318, 2023.
- [7] R. Gelar Guntara, “Pemanfaatan Google Colab Untuk Aplikasi Pendeteksian Masker Wajah Menggunakan Algoritma Deep Learning YOLOv7,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 55–60, 2023.
- [8] I. Salamah, M. R. A. Said, and S. Soim, “Perancangan Alat Identifikasi Wajah Dengan Algoritma You Only Look Once (YOLO) Untuk Presensi Mahasiswa,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1492, 2022.
- [9] A. Aboah, B. Wang, U. Bagci, and Y. Adu-Gyamfi, “Real-time Multi-Class Helmet Violation Detection Using Few-Shot Data Sampling Technique and YOLOv8,” pp. 5349–5357, 2023.
- [10] L. Rahma, H. Syaputra, A. H. Mirza, and S. D. Purnamasari, “Objek Deteksi Makanan Khas Palembang Menggunakan Algoritma YOLO (You Only Look Once),” *J. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 213–232, 2021.
- [11] M. Gao, Y. Du, Y. Yang, and J. Zhang, “Adaptive anchor box mechanism to improve the accuracy in the object detection system,” *Multimed. Tools Appl.*, vol. 78, no. 19, pp. 27383–27402, 2019.
- [12] Z. Hong *et al.*, “Multi-Scale Ship Detection from SAR and Optical Imagery Via A More Accurate YOLOv3,” *IEEE J. Sel. Top. Appl. Earth Obs. Remote Sens.*, vol. 14, pp. 6083–6101, 2021.
- [13] S. Du, P. Zhang, B. Zhang, and H. Xu, “Weak and Occluded Vehicle Detection in Complex Infrared Environment Based on Improved YOLOv4,” *IEEE Access*, vol. 9, pp. 25671–25680, 2021.
- [14] W. Ji, Y. Pan, B. Xu, and J. Wang, “A Real-Time Apple Targets Detection Method for Picking Robot Based on ShufflenetV2-YOLOX,” *Agric.*, vol. 12, no. 6, pp. 1–23, 2022.
- [15] Y. Zhou *et al.*, “Adaptive Active Positioning of Camellia oleifera Fruit Picking Points: Classical Image Processing and YOLOv7 Fusion Algorithm,” *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 24, 2022.
- [16] H. Wang, X. Xu, Y. Liu, D. Lu, B. Liang, and Y. Tang, “Real-Time Defect Detection for Metal Components: A Fusion of Enhanced Canny–Devernavy and YOLOv6 Algorithms,” *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 12, p. 6898, 2023.