

Sistem Pengenalan Wajah *Real-Time* Menggunakan YOLOv7 untuk Akses Gedung TVRI Palembang Berbasis Web

Fatia Salsabilla Indra¹, Aryanti Aryanti^{2*}, R. A. Halimatussa'diyah³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Elektro, Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia
e-mail: 062140352372@student.polsri.ac.id¹, aryanti@polsri.ac.id^{2*}, ra_halimatussadiyah@polsri.ac.id³

Informasi Artikel

Article History:

Received : 8 Mei 2025
Revised : 26 Mei 2025
Accepted : 8 Juli 2025
Published : 30 Agustus 2025

***Korespondensi:**

aryanti@polsri.ac.id

Keywords:

Facial Recognition, Security, YOLOv7

Hak Cipta ©2025 pada Penulis.
Dipublikasikan oleh Universitas
Dinamika



Artikel ini *open access* di bawah
lisensi [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



10.37802/joti.v7i2.1063

Journal of Technology and Informatics (JoTI)

P-ISSN 2721-4842

E-ISSN 2686-6102

[https://e-](https://e-journals.dinamika.ac.id/index.php/joti)

[journals.dinamika.ac.id/index.php/joti](https://e-journals.dinamika.ac.id/index.php/joti)

Abstract:

The development of information and communication technology today has had a significant impact on various aspects of life, including in the field of security. The use of face recognition is one of the facial recognition techniques, where the results of the camera capture will be matched with photos or facial curve textures that already exist in the database. The system is widely applied using various methods and artificial intelligence, one of which is YOLO (You Only Look Once). The purpose of this study is to design, develop, and identify challenges in implementing a real-time facial recognition system using web-based YOLOv7 that can detect the faces of people entering the TVRI Palembang building, then photos and times when a person's face is not detected will be stored in the database. The data used comes from literature studies, data collection obtained from photos of TVRI television station employees' faces, software design with technology selection, user interface design, and algorithm structures that will be used. After going through these stages, a system implementation was carried out for the application of the system and analysis of the data results obtained. The results showed that the face detection system using YOLOv7 showed very good performance. In 100 training epochs, the system achieved 96,6% face detection accuracy and 90% face recognition accuracy, successfully identifying almost all registered faces and detecting faces in real time. This system produces high accuracy in detecting faces and almost all faces that should be recognized are successfully detected.

PENDAHULUAN

Keamanan merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan masyarakat, baik di lingkungan rumah tangga, perkantoran, maupun institusi publik. Namun, tidak sedikit masyarakat yang masih mengabaikan keamanan di sekitarnya dengan menganggap bahwa kondisi lingkungan sudah aman. Padahal, berdasarkan laporan Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2023, kasus pencurian dan pelanggaran akses di wilayah perkantoran dan fasilitas umum masih cukup tinggi. Penggunaan sistem konvensional seperti kunci fisik menjadi salah satu contoh sistem keamanan yang kurang memadai. Hal tersebut karena kurangnya pengawasan sehingga rawan terjadi pencurian, meskipun sudah terdapat kamera CCTV sebagai alat

pemantau [1]. Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa dampak yang signifikan dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam bidang keamanan. Sistem keamanan ruangan dituntut ke tingkat yang lebih tinggi, terutama pada ruangan yang menyimpan data ataupun aset penting dalam sebuah perusahaan ataupun instansi yang saat ini masih menggunakan pengamanan ruangan konvensional, di mana masih banyak celah untuk masuknya orang yang tidak bertanggung jawab.

Perkembangan teknologi yang ada membawa banyak perubahan dalam sistem keamanan akses masuk ke sebuah ruangan dengan beberapa *verifikasi* identitas, seperti dengan menggunakan kunci, kartu, dan lain sebagainya. Namun, keterbatasan dalam mengingat benda dan kombinasi angka maka metode ini dirasa kurang *efektif*. Salah satu *inovasi* yang semakin populer adalah sistem pengenalan wajah [2]. Salah satu sistem pengenalan wajah yang sudah banyak dikembangkan adalah *Face recognition*. Kamera akan mendeteksi wajah, pendeteksian wajah tersebut dilakukan sebagai langkah awal melakukan identifikasi wajah atau *face recognition*. Deteksi wajah bertujuan untuk memperoleh akurasi yang lebih baik dan tinggi untuk lokalisasi dan normalisasi citra wajah sebab deteksi wajah menyediakan batas lokasi dan skala dari setiap citra wajah yang dapat terdeteksi [3].

Sistem pengenalan wajah (*Face Recognition*) banyak diaplikasikan dengan menggunakan berbagai metode dan kecerdasan buatan, salah satunya yaitu YOLO (*You Only Look Once*) [4]. YOLO merupakan pengembangan dari metode *Convolutional Neural Network* (CNN) menjadi sebuah algoritma baru dan berfokus pada deteksi. YOLO akan mendeteksi objek dengan tingkat akurasi tinggi sehingga bisa mendeteksi wajah secara tepat dan *real-time* [5]. Saat ini, akses masuk ke gedung TVRI Palembang masih menggunakan sistem konvensional, seperti pencatatan manual oleh petugas keamanan. Metode ini memiliki sejumlah kelemahan, seperti potensi pemalsuan identitas, antrean yang memperlambat proses masuk, serta keterbatasan dalam pelacakan riwayat akses secara *efisien*. Selain itu, sistem ini kurang *efektif* dalam mendeteksi individu yang tidak berwenang. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang lebih modern, aman, dan efisien untuk mengelola akses masuk gedung, salah satunya dengan memanfaatkan teknologi pengenalan wajah secara *real-time* yang dapat bekerja secara otomatis tanpa perlu kontak fisik maupun interaksi langsung dengan petugas keamanan.

Penelitian ini mengacu pada penelitian Prasanta dkk. (2022) [6]., Susanti dkk (2023) [7] dan Horvat dkk (2023) [8], yang menyatakan bahwa penggunaan berbagai YOLO seperti YOLOv4, YOLOv5, dan YOLOv6 menunjukkan hasil yang baik dalam mendeteksi wajah. Akan tetapi, terdapat beberapa kekurangan dalam kecepatan dan keakurasian. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini mengembangkan metode pengenalan wajah menggunakan YOLOv7 untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi akses masuk gedung TVRI Palembang, dengan kemampuan mendeteksi wajah secara akurat bahkan dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi. Kecepatan pemrosesan yang cepat dari YOLOv7 sangat penting untuk *real-time*, memastikan bahwa akses gedung dapat dilakukan dengan efisien tanpa penundaan. Selain itu, kemampuan YOLOv7 untuk mendeteksi beberapa wajah dalam satu gambar memungkinkan sistem untuk menangani situasi dengan banyak pengunjung secara bersamaan.

METODE

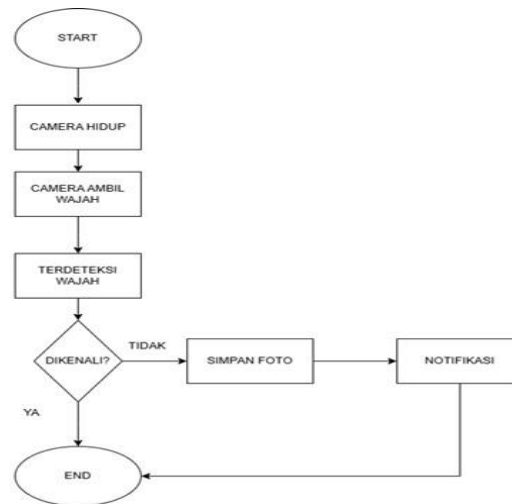
Penelitian ini mengikuti serangkaian langkah metodologis yang dirancang untuk mencakup langkah-langkah yang memfasilitasi pelaksanaan penelitian. Berikut adalah kerangka kerja pada metode penelitian sebagai berikut:



Gambar 1. Blok Diagram

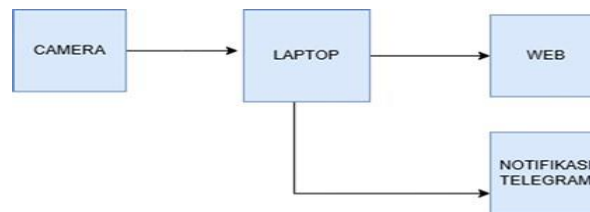
Studi Literatur dilakukan dengan menelusuri berbagai sumber baik dari penelitian sebelumnya, buku, jurnal, maupun *internet*. Selanjutnya, proses pengumpulan data yang berguna untuk kebutuhan pelatihan data. Sumber yang bisa kita gunakan sebagai dataset yaitu foto wajah dari pegawai stasiun televisi TVRI. Dalam pemrosesan data terdapat beberapa tahapan yaitu *labeling*, konversi data ke format yolo, serta proses membagi dataset menjadi 3 bagian yaitu *train*, *test* dan *validation* dengan komposisi 80%,10% dan 10%. Kemudian, melakukan *training* dataset dengan menggunakan data yang telah dikumpulkan. Model dilatih menggunakan algoritma optimasi, di mana bobot jaringan diperbarui berdasarkan perbedaan antara prediksi dan label sebenarnya. Selama pelatihan, performa model dievaluasi melalui metrik seperti mAP (*mean Average Precision*) dan *loss function*. Lalu merancang sistem atau model yang akan digunakan dalam penelitian yang melibatkan pemilihan teknologi, desain antarmuka pengguna, serta struktur data dan algoritma yang akan digunakan dan implementasi sistem, digunakan untuk tahap penerapan sistem atau model yang telah dirancang dalam penelitian. Proses ini dimulai dengan menyimpan model YOLO dalam format yang dapat digunakan untuk *inferensi*, seperti .pt (YOLOv7/YOLOR) atau onnx (YOLOv8). Setelah itu, dilakukan analisa hasil untuk proses menganalisis data yang diperoleh setelah sistem atau model diimplementasikan. Proses ini mencakup beberapa jenis pengujian, seperti pengujian *fungsi* untuk memastikan setiap *fitur* berjalan dengan baik, pengujian kinerja untuk mengukur kecepatan dan *efisiensi* sistem, serta pengujian keamanan guna melindungi data dari ancaman eksternal.

1. *Flowchart* Sistem, menunjukkan alur sistem pengenalan wajah untuk akses gedung. Proses dimulai dengan menyalakan kamera yang kemudian menangkap dan mendeteksi wajah. Jika wajah dikenali, sistem langsung berhenti. Jika wajah tidak dikenali, foto wajah disimpan dan notifikasi dikirim ke petugas yang berjaga sebelum proses berakhir. Alur sistem pengenalan wajah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Sistem

2. Perancangan Sistem, tahapan dalam pengembangan sistem berbasis model YOLOv7.
3. *Blok Diagram*, menunjukkan bahwa sistem dirancang untuk bekerja secara otomatis dengan integrasi antara perangkat keras (kamera dan laptop) serta perangkat lunak (*web* dan *Telegram*). Alur *blok diagram* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Blok Diagram

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengumpulan Dataset

Pengumpulan dataset pada Gambar 4, dilakukan dengan mengambil 336 gambar wajah secara langsung. Proses ini mempertimbangkan faktor pencahayaan agar setiap gambar memiliki kualitas *visual* yang konsisten tanpa bayangan berlebih atau *noise*. Gambar diambil dari berbagai sudut pandang, untuk meningkatkan variasi data. Latar belakang dibuat bersih dan *resolusi* dijaga tinggi agar detail wajah seperti mata, hidung, dan mulut terlihat jelas. Tujuan dari tahap ini adalah menghasilkan dataset yang *representatif* dan berkualitas untuk mendukung pelatihan model YOLOv7. Proses ini merupakan fondasi utama dari sistem deteksi wajah berbasis *deep learning*, karena kualitas dan keberagaman data akan memengaruhi performa model dalam mengenali wajah dalam situasi nyata.



Gambar 4. Dataset

2. Pengolahan Dataset

Pengolahan dataset dilakukan untuk mempersiapkan data dalam pelatihan model YOLOv7. Pengolahan ini meliputi proses anotasi atau pelabelan wajah pada setiap gambar menggunakan format *bouding box* sesuai standar YOLO, agar model dapat mengenali identitas wajah secara akurat. Tahap ini sangat penting untuk memastikan data siap digunakan dalam pelatihan, sehingga dapat meningkatkan akurasi dan kinerja sistem pengenalan wajah secara *real-time*.

3. Anotasi Dataset

Pada tahap ini, dataset yang digunakan telah melalui proses anotasi, yaitu pemberian label atau penanda khusus pada objek yang terdapat di setiap gambar. Proses anotasi ini bertujuan untuk membantu model dalam mengenali dan membedakan objek secara akurat berdasarkan label serta *bouding box* yang telah ditentukan secara manual. Untuk melakukan *anotasi*, digunakan perangkat lunak khusus seperti *Labellmg* atau *Roboflow*, yang kemudian menghasilkan *file* berformat TXT *File* inilah yang nantinya digunakan sebagai input dalam proses pelatihan model agar sistem dapat belajar mengenali objek dengan baik. *Anotasi* Dataset dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Anotasi* Dataset

4. Augmentasi Dataset

Augmentasi dataset merupakan proses memperbanyak data gambar secara artifisial dengan menerapkan berbagai transformasi, seperti *rotasi*, *flipping*, *scaling*, *cropping*, dan penyesuaian kecerahan. Langkah ini bertujuan untuk meningkatkan variasi dan keberagaman data, sehingga model YOLOv7 yang digunakan dalam sistem pengenalan wajah *real-time* menjadi lebih adaptif terhadap berbagai kondisi wajah. Dengan demikian, model dapat mengenali wajah secara lebih akurat dan mengurangi risiko *overfitting* akibat keterbatasan atau keseragaman data pada sistem akses gedung TVRI Palembang berbasis *web*.

5. Memisahkan data untuk *training*, *testing*, dan *validation*

Setelah melalui tahap *anotasi* dan *augmentasi*, dataset kemudian dibagi ke dalam tiga kelompok utama, yaitu data pelatihan (*training*), data validasi (*validation*), dan data pengujian (*testing*). Data pelatihan, yang umumnya mencakup 80% dari total dataset, digunakan untuk membangun dan melatih model agar dapat mengenali pola objek dengan baik. Selanjutnya, data validasi yang berkisar antara 10% digunakan untuk memantau kinerja model selama proses pelatihan dan membantu menghindari masalah *overfitting*. Terakhir, data pengujian, yang juga berkisar antara 10%, dimanfaatkan untuk mengevaluasi performa model secara *objektif* setelah proses pelatihan selesai, dengan menggunakan data yang

belum pernah dilihat sebelumnya oleh model. Pembagian ini sangat penting untuk memastikan bahwa model memiliki kemampuan generalisasi yang baik saat diterapkan pada data baru di luar data pelatihan.

6. Pelatihan Model YOLO dengan Dataset

a. Mengupload Dataset ke *Google Drive*

Seluruh dataset yang telah melalui proses anotasi dan *augmentasi* diunggah ke penyimpanan *Google Drive* untuk memudahkan akses. Dengan memanfaatkan integrasi antara *Google Drive* dan *Google Colab*, proses pelatihan model dapat dilakukan secara efisien dan fleksibel tanpa perlu mengunggah ulang data setiap kali pelatihan dilakukan. Langkah ini mendukung efisiensi waktu dan sumber daya selama tahap pengembangan sistem.

b. Menghubungkan *Google Colab* dengan *Google Drive*

Pada tahap ini bertujuan untuk memudahkan akses terhadap dataset yang telah disiapkan sebelumnya dan disimpan di *Google Drive*. Penggunaan potongan kode *Python* tertentu, *Google Colab* dapat diberikan izin untuk terhubung langsung ke akun *Google Drive* pengguna, sehingga seluruh *file* yang diperlukan untuk proses pelatihan model termasuk dataset gambar wajah dapat diakses secara langsung. Koneksi ini tidak hanya mempermudah dalam pengambilan data, tetapi juga memungkinkan penyimpanan hasil pelatihan model ke dalam *Drive* secara *otomatis*. Integrasi ini menjamin kelancaran proses *training* model tanpa hambatan akses data.

c. Mengunduh repositori dan menginstall *requirements* YOLOv7

Pengunduhan repositori YOLOv7 dilakukan dari *GitHub* ke *Google Colab*. Kemudian dilakukan instalasi *dependencies* melalui *file requirements.txt* untuk memastikan seluruh pustaka pendukung terpasang dengan baik. Tahapan ini penting agar YOLOv7 dapat berjalan optimal dalam proses pelatihan dan pengenalan wajah secara *real-time*.

d. Mendownload Model *Pretraining* YOLOv7

Model YOLOv7 yang telah dilatih sebelumnya menggunakan dataset COCO diunduh dan digunakan sebagai dasar untuk mempercepat proses pengembangan sistem, meningkatkan akurasi deteksi wajah, serta menghemat waktu dan sumber daya komputasi.

e. Proses *Training*

Pelatihan dimulai dengan menjalankan *script training* YOLOv7 di *Google Colab* menggunakan dataset wajah yang telah disiapkan, dengan pengaturan seperti jumlah *epoch*, *batch size*, dan *hyperparameter* yang disesuaikan untuk menghasilkan model deteksi wajah yang optimal.

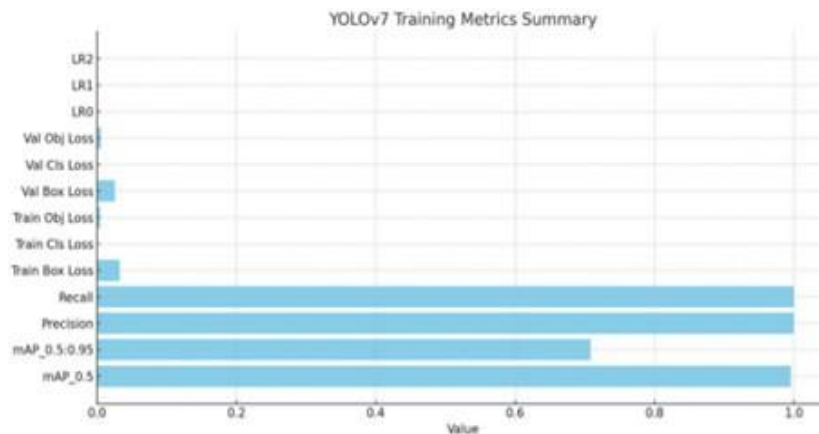
f. Hasil *Training*

Hasil pelatihan model YOLOv7 untuk sistem pengenalan wajah *real-time* menunjukkan performa yang sangat baik. Proses *training* dilakukan selama 100 epoch dengan waktu total sekitar 0,830 jam. Nilai total loss tercatat sebesar 0,037. Model berhasil mencapai *presicion* (P) dan *recall* (R) masing-masing sebesar 1, menunjukkan kemampuan deteksi yang optimal. Selain itu, nilai mAP@0.5 tercapai sebesar 0,996, serta mAP@0.5:0.95 sebesar 0,708. Nilai mAP yang tinggi ini mengindikasikan bahwa model mampu mengenali wajah dengan tingkat akurasi yang sangat baik, sehingga siap

diimplementasikan dalam sistem berbasis *web* untuk mendukung keamanan. Hasil *training* dapat dilihat pada Gambar 6 dan 7.

```
wandb:
wandb: Run summary:
wandb:   metrics/mAP_0.5 0.99554
wandb:   metrics/mAP_0.5:0.95 0.70823
wandb:   metrics/precision 1
wandb:   metrics/recall 0.99994
wandb:   train/box_loss 0.03261
wandb:   train/cls_loss 0
wandb:   train/obj_loss 0.00439
wandb:   val/box_loss 0.02533
wandb:   val/cls_loss 0
wandb:   val/obj_loss 0.00523
wandb:   x/lr0 0.00101
wandb:   x/lr1 0.00101
wandb:   x/lr2 0.00101
wandb:
wandb: You can sync this run to the cloud by running:
wandb: wandb sync /content/yolov7/wandb/offline-run-20250419_045709-2ya4h9qs
wandb: Find logs at: ./wandb/offline-run-20250419_045709-2ya4h9qs/logs
```

Gambar 6 Hasil *Training*

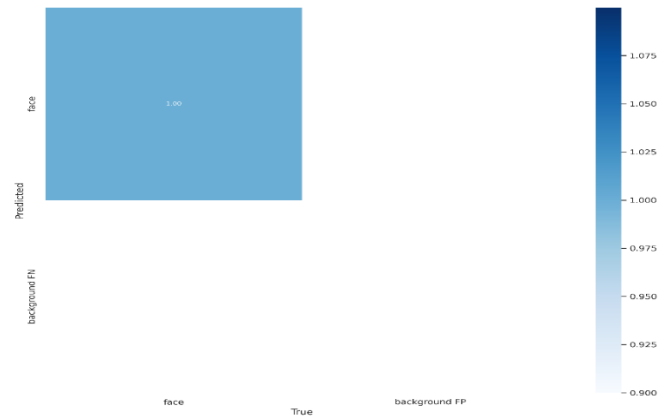


Gambar 7. Grafik Hasil *Training*

Berdasarkan hasil *training* yang diperoleh, model YOLOv7 menunjukkan performa yang sangat optimal dalam mendeteksi wajah. Nilai $mAP@0.5$ mencapai 0,99554, sedangkan $mAP@0.5:0.95$ sebesar 0,70823, yang menunjukkan akurasi model yang sangat tinggi dalam berbagai skala IoU. Model juga mencatatkan *precision* sempurna sebesar 1 dan *recall* sebesar 0,99994, membuktikan kemampuannya untuk mengenali hampir seluruh wajah tanpa banyak kesalahan. Untuk loss, nilai *train box loss* tercatat sebesar 0,03261 dan *train objectness loss* sebesar 0,00439, sementara *validation box loss* dan *validation objectness loss* masing-masing sebesar 0,02533 dan 0,00523, dengan *classification loss* tetap pada angka 0, yang menandakan tidak ada kesalahan klasifikasi. Hasil *training* ini menegaskan bahwa model yang dihasilkan siap untuk diintegrasikan ke dalam sistem berbasis *web* untuk mendukung pengenalan wajah secara *real-time*.

g. Hasil *Testing*

Hasil dari *confusion matrix* pada Gambar 11, menunjukkan bahwa model berhasil mengklasifikasikan semua gambar wajah dengan benar, ditunjukkan oleh nilai **1.00**. Tidak ada kesalahan klasifikasi. Ini berarti model bekerja **sangat baik** dalam mendeteksi wajah pada data yang diuji.



Gambar 8. Hasil *Testing Confusion Matrix*



Gambar 9. Hasil Pengujian Sistem Deteksi Wajah

Gambar 9 di atas, menunjukkan hasil pengujian sistem deteksi wajah pada berbagai foto dengan posisi, ekspresi, dan latar belakang yang bervariasi. Setiap wajah yang terdeteksi ditandai dengan kotak biru dan label "face". Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa model mampu mendeteksi wajah dengan baik meskipun terdapat perbedaan sudut pandang, pencahayaan, dan orientasi kepala. Hampir semua wajah berhasil dikenali dengan benar. Ini membuktikan bahwa model deteksi wajah memiliki kinerja yang stabil dan akurat dalam kondisi nyata yang beragam.

Setelah model YOLOv7 dilatih selama 100 *epoch* menunjukkan nilai *Precision* sebesar 0,941 dan *Recall* sebesar 1, menandakan bahwa hampir seluruh wajah dalam data uji berhasil dideteksi dengan benar dan tanpa kesalahan. Model juga mencatat nilai mAP@0.5 sebesar 0,946 dan mAP@0.5:0.95 sebesar 0,618, yang menunjukkan akurasi deteksi sangat baik pada berbagai skala dan tingkat ketelitian. Kecepatan deteksi rata-rata 19,8 ms per Jika dibandingkan dengan metode lain seperti YOLOv5 dan YOLOv8, YOLOv7 menawarkan keseimbangan yang sangat baik antara akurasi dan efisiensi komputasi. Beberapa studi menunjukkan bahwa YOLOv7 lebih unggul dalam hal kecepatan *inferensi* dengan tetap mempertahankan performa deteksi yang tinggi, sehingga sangat sesuai untuk aplikasi deteksi wajah *real-time* berbasis *web* seperti pada penelitian ini. Hasil *testing* dapat dilihat pada Gambar 9.

```
test: Scanning '/content/drive/MyDrive/TERBARU/test/labels' images and labels... 17 found, 0 missing, 0 empty, 0 corrupted: 100%
test: New cache created: /content/drive/MyDrive/TERBARU/test/labels.cache
      Class      Images      Labels      P      R      mAP@.5      mAP@.5:.95: 100% 1/1 [00:01<00:00, 1.23s/it]
      all         17         17         1      0.941      0.946      0.618
Speed: 19.8/15.0/34.8 ms inference/NMS/total per 640x640 image at batch-size 32
Results saved to runs/test/exp
```

Gambar 9. Hasil *Testing*

h. *Evaluasi* dari model YOLO

Setelah proses pelatihan selesai, model YOLOv7 dievaluasi menggunakan data uji yang telah dipisahkan sebelumnya untuk mengukur kinerjanya berdasarkan akurasi, *presicion*, *recall*, mAP (*mean Average Precision*), dan kecepatan deteksi. Evaluasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa model mampu mendeteksi wajah secara *real-time* dengan performa yang optimal.

Selain penggunaan metode YOLOv7, penelitian sebelumnya oleh Ulhaq et al. (2023) juga telah mengembangkan sistem pengenalan ekspresi wajah secara *real-time* menggunakan metode SSD (*Single Shot MultiBox Detector*) yang dipadukan dengan MobileNet V2 pada platform Android [9]. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode SSD memberikan keseimbangan antara akurasi dan kecepatan pemrosesan, dengan hasil akurasi mencapai 51,2% dan kecepatan deteksi hingga 30 *frame* per detik. Keunggulan utama dari metode ini adalah kemampuannya untuk berjalan pada perangkat dengan spesifikasi rendah seperti *smartphone*, menjadikannya alternatif efisien dalam aplikasi *mobile* atau lingkungan dengan keterbatasan komputasi.

i. Tampilan *Website*

Tampilan *website* dibuat dengan antarmuka yang sederhana, *responsif*, dan mudah digunakan untuk memudahkan pengguna dalam mengakses fitur pendaftaran wajah serta proses pengenalan wajah secara *real-time*. Pada Gambar 10. yang terletak pada bagian bawah menunjukkan halaman utama dari sistem pengenalan wajah *real-time* berbasis *web*. Tampilan ini menunjukkan "sistem pengenalan wajah" bagian tengah serta dua tombol utama: daftarkan wajah untuk menambahkan data wajah baru dan lihat wajah terdaftar untuk melihat daftar wajah yang sudah tersimpan.



Gambar 10. Tampilan *Website*

Pada Gambar 11 dibawah ini, menampilkan halaman "**pendaftaran wajah baru**" dan pengguna mengisi nama tujuannya agar dapat terdaftar, selanjutnya pengguna mengambil gambar untuk mengambil foto wajah. Kemudian, daftarkan untuk menyimpan data dan kembali untuk membatalkan jika pengguna tidak ingin mendaftar. Pada bagian tersebut berfungsi untuk mendaftarkan wajah pengguna baru ke sistem.



Gambar 11. Tampilan *Website* Pendaftaran Wajah Baru

Pada Gambar 12 dibawah ini, menunjukkan halaman dan contoh "**wajah yang terdaftar**" terdapat enam foto wajah dan setiap entri memiliki tombol "hapus" untuk menghapus data wajah.



Gambar 12. Tampilan *Website* Wajah Terdaftar

Pada Gambar 13 dibawah ini, menunjukkan bahwa wajah terdeteksi dengan benar, sesuai nama yang sudah terdaftar. Jika wajah pengguna sudah benar terdeteksi, maka akan muncul nama pengguna dan mengeluarkan suara seperti "terdeteksi salsa" atau mengeluarkan nama pengguna yang sudah benar.



Gambar 13. Tampilan *Website* Wajah Terdeteksi

Pada Gambar 14 di bawah ini, menunjukkan bahwa sistem wajah pengguna tidak terdaftar dan tidak dapat terdeteksi. Jika wajah pengguna tidak terdaftar dan terdeteksi, maka akan muncul status "**tidak dikenali**".



Gambar 14. Tampilan Website Wajah Tidak Terdeteksi

j. Memuat Model YOLO ke *Website*

Pada tahap ini, sistem memuat model YOLOv7 ke dalam *website* untuk mendukung proses pengenalan wajah secara *real-time*. Model yang digunakan adalah hasil pelatihan yang disimpan dalam file **best.pt**. Melalui pemanggilan fungsi **load_yolov7_model**, model beserta parameter penting seperti **stride**, **class_names**, dan **device** diinisialisasi dengan menggunakan perangkat *CPU*. Proses ini sangat penting untuk memastikan model dapat berjalan optimal di lingkungan berbasis web. Jika proses pemuatan model mengalami kegagalan, sistem akan langsung menghentikan eksekusi untuk mencegah terjadinya kesalahan lebih lanjut. Dengan demikian, pemuatan model YOLOv7 ini menjadi langkah awal yang krusial dalam mendukung akurasi dan kecepatan sistem pengenalan wajah untuk akses gedung TVRI Palembang.

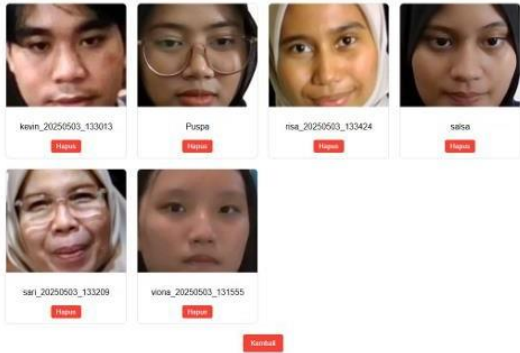
k. Menguji Sistem Keseluruhan

Pada pengujian ini digunakan untuk menguji model klasifikasi yang telah dibuat sebelumnya apakah mampu membedakan wajah yang terdaftar dan tidak terdaftar. Peneliti mencoba untuk mengintegrasikan model klasifikasi yang dibuat dengan *website* agar validasi cukup melakukan secara *real-time* di dalam *website* dan akan muncul hasil dari deteksi tersebut.

- 1) Tampilkan wajah secara langsung ke arah kamera pada halaman *web*
- 2) Sesuaikan posisi wajah pada area kamera pada halaman *web*
- 3) Hasil deteksi akan menampilkan status "nama wajah yang dikenali jika sudah terdaftar" dan status "tidak dikenali jika wajah tidak terdaftar".

Tabel 1. Hasil Pengujian

NO	PENGUJIAN	HASIL	CATATAN
1.	Membuka halaman <i>web</i>	Berhasil	-
			

2.	Membuka halaman sistem pengenalan wajah pada web	Berhasil	Pada halaman ini terdapat menu daftarkan wajah dan lihat wajah terdaftar
			
3.	Membuka halaman pengenalan wajah pada web	Berhasil	Pada halaman ini terdapat kamera yang bisa mendeteksi pengenalan wajah yang terdaftar dan tidak terdaftar.
			
4.	Membuka halaman pendaftaran wajah baru	Berhasil	Pada halaman ini terdapat menu "nama yang akan didaftar" dan juga ambil gambar untuk wajah yang ingin didaftar
			
5.	Membuka halaman wajah yang terdaftar Wajah Terdaftar	Berhasil	Pada halaman ini terdapat foto wajah yang sudah terdaftar
			

6.	Membuka halaman wajah yang dikenali	Berhasil	Pada halaman ini terdapat pengenalan wajah yang dikenali melalui kamera, dan untuk pengenalan selama 5 detik, dan pengenalan wajah berhasil muncul status "nama pengguna yang sudah terdaftar" dan juga mengeluarkan suara seperti: 'terdeteksi Salsa' atau mengeluarkan nama pengguna yang sudah benar dan terdeteksi.
----	-------------------------------------	----------	---



Proporsi jumlah dataset yang dijadikan data *training* dapat mempengaruhi hasil pengenalan wajah. Hal tersebut karena semakin banyak data *training* yang ada, maka semakin baik pula prediksi yang dihasilkan. Kualitas dataset juga mempengaruhi hasil pada deteksi model. Pengujian sistem keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 1 di atas. Penelitian sebelumnya oleh Hidayatulloh (2021) telah membuktikan bahwa metode YOLO *efektif* dalam sistem pengenalan wajah dengan tingkat akurasi deteksi mencapai 100% pada berbagai sudut dan jarak, serta kecepatan deteksi rata-rata 21 ms per *frame*. Penelitian ini menjadi dasar bagi pengembangan sistem oleh Salsabilla (2025), yang menggunakan YOLOv7 untuk deteksi wajah *real-time* berbasis *web* dengan akurasi 96,6% dan waktu deteksi rata-rata 19,8 ms, menunjukkan peningkatan performa signifikan [10].

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian didapatkan bahwa sistem deteksi wajah *real-time* menggunakan YOLOv7 menunjukkan performa sangat baik. Dalam 100 *epoch* pelatihan, sistem menghasilkan nilai $mAP@0.5$ sebesar 0,996 dan $mAP@0.5:0.95$ sebesar 0,708 yang menandakan akurasi tinggi dalam mendeteksi wajah di berbagai skala perbandingan *bounding box* (*IOU*). Kemudian, model berhasil memperoleh *Precision* = 1 dan *Recall* = 0,99994, menandakan bahwa semua wajah yang dikenali adalah benar (*presisi*) dan hampir semua wajah yang seharusnya dikenali berhasil dideteksi (*recall*). Selanjutnya, nilai *train box loss* tercatat 0,03261 dan *train objectness loss* sebesar 0,00439. Pada data *validasi*, *box loss* sebesar 0,02533 dan *objectness loss* sebesar 0,00523, serta *classification loss* = 0 hal tersebut menandakan proses pelatihan sangat baik. Dataset yang digunakan terdiri dari 336 gambar wajah dengan pembagian 80% untuk pelatihan, 10% untuk *validasi*, dan 10% untuk pengujian. Gambar wajah tersebut diambil dengan variasi sudut dan pencahayaan guna meningkatkan ketahanan sistem terhadap kondisi nyata. Deteksi *real-time* sendiri membutuhkan waktu 5 detik untuk mengenali wajah. Penggunaan kamera dan *website* mampu mendeteksi wajah dengan cepat dan sesuai dengan keamanan *real-time*.

Secara keseluruhan, berdasarkan kesimpulan pada penelitian ini, maka penulis menyarankan untuk penelitian lebih lanjut menggunakan dan *mengupgrade* hardware yang digunakan seperti laptop dan mini pc agar mudah melakukan *training dataset*, dan agar bisa deteksi dibawah 1 detik, penulis menyarankan agar sistem dilengkapi *face net* atau *deepface* untuk meningkatkan akurasi mengenali identitas pengguna, penulis menyarankan tambahkan

fitur *liveness detection* untuk mencegah pemalsuan wajah serta perluasan sistem *notifikasi* ke media seperti *email*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Djamar, S. R. U. Sompie, and M. D. Putro, "Implementasi Teknologi NFC Untuk Akses Pintu Masuk dan Keluar," *Tek. Inf.*, vol. 11, no. 1, 2017, doi: <https://doi.org/10.35793/jti.v11i1.16971>.
- [2] G. R. Safri, D. Irawan, and R. P. Astutik, "Penerapan Liveness Sebagai Anti-Spoofing Citra Digital Pada Sistem Keamanan Akses Kontrol Ruang Server Berbasis Raspberry Pi," *E-Link J. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 16, no. 2, p. 31, Dec. 2021, doi: 10.30587/e-link.v16i2.3333.
- [3] P. S. D. Aryani, M. Nur Ihsan, "Prototype Sistem Absensi Dengan Metode Face Recognition Berbasis Arduino Pada," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2017*, vol. 1, pp. 37–42, 2017, [Online]. Available: <https://ojs.amikom.ac.id/index.php/semnasteknomedia/article/view/1642>
- [4] S. Sugeng and A. Mulyana, "Sistem Absensi Menggunakan Pengenalan Wajah (Face Recognition) Berbasis Web LAN," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 11, no. 1, pp. 127–135, Apr. 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i1.1371.
- [5] D. A. Permatasari, Herwandi, D. S. Ma'arif, and A. Ramelan, "Rancang Bangun Alat Sistem Absensi Mahasiswa menggunakan Face Recognition dengan Metode YOLO berbasis Raspberry Pi," *JASIEK(Jurnal Apl. Sains, Informasi, Elektron. dan Komputer)*, vol. 6, no. 2, 2024, doi: <https://doi.org/10.26905/jasiek.v7i2.14144>.
- [6] M. R. Prasanta, M. Y. Pranata, M. A. Firnanda, and S. Sendari, "Rancang Bangun Quadcopter Drone Untuk Deteksi Api Menggunakan YOLOv4," *CYCLOTRON*, vol. 5, no. 1, pp. 1–3, Jan. 2022, doi: 10.30651/cl.v5i1.10013.
- [7] L. Susanti, N. K. Daulay, and B. Intan, "Sistem Absensi Mahasiswa Berbasis Pengenalan Wajah Menggunakan Algoritma YOLOv5," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 10, no. 2, p. 640, Apr. 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i2.6032.
- [8] M. Horvat, L. Jelečević, and G. Gledec, "Comparative Analysis of YOLOv5 and YOLOv6 Models Performance for Object Classification on Open Infrastructure: Insights and Recommendations," in *In 34th Central European Conference on Information and Intelligent Systems, Zagreb, Croatia, 2023*, pp. 317–324. [Online]. Available: <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/prilog-skup/803057>
- [9] M. R. Daffa Ulhaq, M. A. Zaidan, and D. Firdaus, "Pengenalan Ekspresi Wajah Secara Real-Time Menggunakan Metode SSD Mobilenet Berbasis Android," *J. Technol. Informatics*, vol. 5, no. 1, pp. 48–52, Oct. 2023, doi: 10.37802/joti.v5i1.387.
- [10] M. S. Hidayatulloh, "Sistem Pengenalan Wajah Menggunakan Metode YOLO (You Only Look Once)," *J. Technol. Informatics*, vol. 3, no. 1, pp. 27–34, 2021, doi: 10.37802/joti.v3i1.198.