

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan, khususnya pada bidang *deep learning*, telah mendorong kemajuan signifikan dalam pengolahan citra digital. Salah satu dampak yang muncul dari perkembangan tersebut adalah teknologi *deepfake*, yaitu teknik manipulasi citra wajah yang mampu menghasilkan gambar palsu dengan tingkat kemiripan yang sangat tinggi terhadap wajah manusia asli. Kemampuan *deepfake* dalam mereplikasi detail wajah secara realistis menjadikan citra hasil manipulasi semakin sulit dibedakan dari citra asli oleh pengamatan manusia. Meskipun awalnya dikembangkan untuk kebutuhan hiburan dan kreativitas digital, teknologi ini dalam praktiknya banyak disalahgunakan untuk penipuan identitas, penyebaran hoaks, pelanggaran privasi, serta berbagai bentuk kejahatan siber yang berpotensi merugikan individu maupun masyarakat secara luas.

Penyebaran konten *deepfake* terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Laporan *Deeptrace 2025* menyebutkan bahwa jumlah konten *deepfake* yang beredar di internet meningkat lebih dari 90% dalam kurun waktu empat tahun terakhir (Khalil, 2025). Selain itu, laporan dari *Sumsab Cybercrime Report 2023* menunjukkan bahwa sekitar 85% kasus penipuan digital berbasis identitas melibatkan penggunaan citra wajah palsu atau hasil manipulasi berbasis kecerdasan buatan (Jack, 2023). Data ini menunjukkan bahwa *deepfake* telah menjadi ancaman serius terhadap keamanan digital dan kepercayaan publik, khususnya pada media berbasis visual.

Perkembangan *computer vision* memungkinkan penerapan *deep learning* sebagai solusi untuk mendeteksi citra *deepfake* secara otomatis melalui pendekatan *object detection*. Pendekatan ini mampu mengenali pola visual dan anomali pada citra wajah yang sulit diidentifikasi secara manual, sehingga meningkatkan akurasi dan konsistensi dalam membedakan citra asli dan citra hasil manipulasi.

Salah satu algoritma *object detection* yang banyak digunakan adalah *You Only Look Once (YOLO)*, yaitu algoritma *single-stage detection* yang mampu melakukan deteksi dan klasifikasi objek dalam satu tahap pemrosesan serta memiliki keunggulan dalam kecepatan dan efisiensi komputasi, sehingga sesuai untuk sistem deteksi *real-time* berbasis citra wajah. Beberapa penelitian menunjukkan penerapan *YOLO* dan *deep learning* pada analisis wajah, seperti penelitian oleh Adelia Khairunnisa *et al.* (2025) yang mengembangkan sistem deteksi ekspresi wajah secara *real-time* menggunakan *YOLOv5* dengan tingkat akurasi yang tinggi, serta penelitian oleh Patrick *et al.*, (2024) yang mengembangkan sistem deteksi citra *deepfake* wajah pada perangkat *smartphone* menggunakan arsitektur *MobileNetV3-Small* dengan akurasi mencapai 88,23%. Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada deteksi berbasis citra statis dengan keluaran klasifikasi biner dan belum mendukung analisis media video maupun integrasi atribut wajah tambahan, seperti estimasi usia dan jenis kelamin, yang berpotensi meningkatkan konteks dan nilai informatif dalam proses identifikasi wajah.

Dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut, pengembangan sistem deteksi *deepfake* perlu diperluas tidak hanya pada pengolahan citra statis, tetapi juga mencakup media video. Selain itu, integrasi atribut wajah seperti estimasi usia dan jenis kelamin dinilai mampu memberikan informasi tambahan yang lebih komprehensif terhadap hasil deteksi. Oleh karena itu, penelitian ini mengusulkan penerapan algoritma *You Only Look Once (YOLO)* sebagai metode deteksi berbasis *object detection* yang memiliki efisiensi tinggi dalam memproses citra maupun video wajah. Sistem yang dikembangkan diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis *Android* dengan keluaran berupa klasifikasi wajah asli (*real*) atau hasil manipulasi (*deepfake*), disertai informasi estimasi usia dan jenis kelamin dari wajah yang terdeteksi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem deteksi *deepfake* wajah manusia berbasis algoritma *YOLO* ?
2. Bagaimana tingkat kinerja algoritma *YOLO* dalam mendeteksi *deepfake* pada wajah manusia?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Merancang dan membangun sistem deteksi *deepfake* wajah manusia berbasis algoritma *YOLO*.
2. Mengukur dan menganalisis kinerja algoritma *YOLO* dalam mendeteksi *deepfake* pada wajah manusia berdasarkan hasil pengujian model.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Membantu masyarakat untuk mendeteksi *deepfake* wajah melalui aplikasi *Android* untuk mengurangi penyebaran informasi palsu.
2. Menunjukkan performa penerapan algoritma *YOLO* dalam proses deteksi *deepfake* pada citra wajah.
3. Mendukung pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan dalam meningkatkan keamanan dan kepercayaan terhadap konten digital.

1.5 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Pada penelitian ini, terdapat beberapa batasan masalah agar penelitian ini tetap berfokus, yaitu:

1. *Input* yang diproses oleh sistem berupa gambar dan video wajah manusia dalam format foto yang diperoleh dari unggahan pengguna melalui aplikasi *Android*. Sistem masih dapat menerima gambar di luar kriteria tersebut, namun keandalan hasil deteksi tidak menjadi tanggung jawab sistem.
2. Model deteksi yang digunakan adalah *YOLOv8*, yang dilatih untuk melakukan deteksi *deepfake* pada wajah manusia berdasarkan *dataset* yang digunakan, dengan dua kelas, yaitu real (asli) dan *deepfake* (palsu).

3. *Output* sistem berupa hasil deteksi keaslian wajah yang ditampilkan dalam bentuk *bounding box* pada area wajah yang terdeteksi, *confidence score* sebagai tingkat keyakinan model *YOLOv8*, serta informasi tambahan berupa estimasi jenis kelamin dan usia wajah yang terdeteksi.
4. Sumber data diperoleh dari mahasiswa Universitas Malikussaleh melalui kuesioner yang disebarakan secara online (*Google Form*) dan tatap muka. Data yang dikumpulkan berupa citra wajah responden yang merupakan data asli (*real image*), kemudian diolah menggunakan teknologi kecerdasan buatan (*Gemini*) untuk menghasilkan data manipulasi (*deepfake*). Seluruh data tersebut digunakan sebagai *dataset* dalam proses pelatihan dan pengujian sistem. *Dataset* yang digunakan hanya terdiri dari satu wajah pada setiap gambar sehingga mempermudah proses pelabelan, pelatihan model, dan evaluasi sistem deteksi.
5. Pengujian sistem dilakukan pada citra wajah yang memiliki kualitas cukup baik, seperti pencahayaan yang memadai, wajah terlihat jelas, dan ukuran wajah yang cukup terhadap *frame* citra. Performa deteksi dapat menurun apabila wajah berada terlalu jauh dari kamera, mengalami blur, atau berada pada kondisi pencahayaan yang kurang baik.
6. Sistem belum mendukung deteksi dan klasifikasi secara simultan terhadap banyak wajah (*multi-face detection*) dalam satu *frame*, sehingga proses analisis hanya dilakukan pada satu wajah yang terdeteksi.
7. Implementasi sistem dibatasi pada perangkat *Android*.