

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era digital yang semakin canggih, gambar telah menjadi elemen kunci dalam komunikasi, hiburan, dan berbagai aspek kehidupan. Seiring dengan kemajuan teknologi, kemampuan untuk memanipulasi gambar secara digital telah berkembang pesat, memungkinkan pengguna untuk mengubah, meningkatkan, atau bahkan menciptakan gambar yang sama sekali baru [1]. Proses manipulasi gambar digital mencakup berbagai teknik, mulai dari penyuntingan dasar seperti penyesuaian warna dan kontras, hingga teknik yang lebih kompleks seperti menggabungkan gambar, menghilangkan objek, dan menciptakan efek visual yang unik [6].

Kemampuan memanipulasi gambar digital memiliki aplikasi yang luas di berbagai bidang. Dalam industri kreatif, teknik ini digunakan untuk menghasilkan visual yang menarik dan memukau dalam desain grafis, periklanan, dan produksi film [2]. Di platform media sosial, manipulasi gambar sering digunakan untuk meningkatkan daya tarik visual foto atau membuat konten yang menghibur [5]. Namun, kemudahan dalam memanipulasi gambar juga menimbulkan kekhawatiran terkait potensi penyalahgunaan, seperti penyebaran informasi palsu (melalui deepfake) atau manipulasi bukti visual [4].

Oleh karena itu, pemahaman yang mendalam tentang teknik-teknik manipulasi gambar digital, potensi aplikasinya, serta implikasi etis dan hukumnya menjadi sangat penting. Penelitian di bidang ini terus berlanjut untuk mengembangkan metode manipulasi gambar yang lebih canggih, serta teknik deteksi manipulasi gambar yang efektif untuk mencegah penyalahgunaan. Selain itu, penting juga untuk memahami bagaimana analisis Structural Equation Modeling (SEM) dapat digunakan dalam konteks analisis data terkait manipulasi gambar (misalnya, untuk memahami bagaimana masyarakat merespons gambar yang telah dimanipulasi) [3].

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan potensi besar CNN dalam mendeteksi manipulasi gambar. Misalnya, studi yang dilakukan oleh Sudiarmika et al. menunjukkan bahwa teknik Error Level Analysis (ELA) yang dikombinasikan dengan CNN mampu mendeteksi area manipulasi dengan akurasi pelatihan sebesar 92,2%. Teknik ELA digunakan untuk mengidentifikasi pola inkonsistensi pada area

manipulasi, sementara CNN mampu untuk mengenali fitur kompleks yang tidak dapat dilihat oleh penglihatan manusia. Kombinasi ini memberikan dasar yang kuat bagi pengembangan metode deteksi manipulasi yang lebih akurat dan efisien [14].

Selain itu ada juga penelitian lain dari Chakraborty et al. mengusulkan metode berbasis CNN dengan dua cabang yang memanfaatkan Error Level Analysis (ELA) dan Spatial Rich Model (SRM). Studi tersebut menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu mencapai akurasi hingga 98,55%, dengan penggunaan lapisan konvolusi kecil (3x3) yang lebih efisien dibandingkan lapisan besar (5x5) dalam hal akurasi dan waktu pelatihan [8]. Selain itu, Gunawan et al. membuktikan bahwa kombinasi ELA dan CNN dapat mencapai akurasi deteksi sebesar 91,83% hanya dalam 9 epoch pelatihan, menunjukkan efisiensi metode ini untuk mendeteksi manipulasi gambar di era digital, khususnya di media social [10].

Penelitian lain, seperti yang dilakukan oleh Bisri dan Marzuki, menggunakan kombinasi ELA, Clone Detection, dan metadata Exif untuk meningkatkan keakuratan deteksi manipulasi gambar. Dengan pendekatan multimetode ini, mereka mencapai tingkat akurasi antara 94,1% hingga 94,9%, menekankan pentingnya integrasi beberapa teknik analisis untuk menghasilkan hasil yang lebih komprehensif [7]. Sementara itu, Naidu et al. memanfaatkan arsitektur ResNet50 yang dipadukan dengan ELA menggunakan dataset CASIA 2.0. Hasilnya menunjukkan akurasi sebesar 96,46%, sekaligus mempertegas pentingnya dataset yang terstruktur dalam pengembangan model deteksi manipulasi gambar [12].

Penelitian ini mengembangkan metode deteksi manipulasi gambar dengan mengkombinasikan Error Level Analysis (ELA) dan Noise Residual berbasis Spatial Rich Model (SRM) yang diolah melalui CNN. Pendekatan ini memberikan akurasi tinggi dalam mengidentifikasi perubahan halus pada gambar yang tidak dapat dideteksi oleh metode manual. Dengan algoritma yang dirancang secara efisien dan dataset yang relevan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi besar dalam meningkatkan keamanan informasi digital dan mencegah penyalahgunaan manipulasi gambar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, berapa Tingkat akurasi yang dapat dicapai oleh model Convolutional Neural Network (CNN) yang dirancang dengan kombinasi Error Level Analysis (ELA) dan Noise Residual berbasis Spatial Rich Model (SRM) dalam mendeteksi manipulasi gambar

1.3 Batasan Masalah

- 1) Penelitian ini difokuskan pada deteksi manipulasi gambar digital menggunakan kombinasi Error Level Analysis (ELA) dan Noise Residual berbasis Spatial Rich Model (SRM) yang diproses melalui Convolutional Neural Network (CNN).
- 2) Dataset yang digunakan dalam penelitian ini adalah dataset CASIA, yang mencakup gambar asli dan gambar manipulasi, dengan jumlah data sebanyak 12.616 gambar.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengevaluasi model Convolutional Neural Network (CNN) yang memanfaatkan kombinasi Error Level Analysis (ELA) dan Noise Residual berbasis Spatial Rich Model (SRM) untuk mendeteksi manipulasi gambar digital. Dengan model ini, diharapkan dapat dicapai tingkat akurasi yang tinggi dalam mendeteksi berbagai jenis manipulasi gambar, seperti splicing dan copy-move, serta memberikan kontribusi signifikan dalam aplikasi forensik digital dan keamanan informasi.

1.5 Manfaat Penelitian

- 1) Manfaat teoritis
Penelitian ini memberikan kontribusi dalam pengembangan metode deteksi manipulasi gambar menggunakan kombinasi ELA dan SRM berbasis CNN yang meningkatkan pemahaman dan akurasi dalam pengolahan citra digital serta deteksi manipulasi gambar.
- 2) Manfaat praktis
Penelitian ini dapat diterapkan untuk meningkatkan keamanan informasi digital, mencegah penyebaran informasi palsu, dan digunakan dalam forensik digital serta proses hukum untuk memastikan keaslian suatu gambar dan bukti visual.