

Implementasi Aplikasi Web untuk Deteksi Manipulasi Gambar Menggunakan ELA, SRM, dan CNN

Siti Nur Rohmatul Ummah^{*1}, Fetty Tri Anggraeny², Achmad Junaidi³

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

E-mail: [1sitinurrohmatulummah3@gmail.com](mailto:sitinurrohmatulummah3@gmail.com), [2fettyanggraeny.if@upnjatim.ac.id](mailto:fettyanggraeny.if@upnjatim.ac.id),
[3achmadjunaidi.if@upnjatim.ac.id](mailto:achmadjunaidi.if@upnjatim.ac.id)

Abstrak

Kemajuan teknologi digital telah mempermudah praktik manipulasi terhadap konten visual seperti gambar, yang berpotensi menyebarkan informasi palsu atau menyesatkan. Deteksi terhadap manipulasi gambar menjadi sangat krusial, terutama bagi pengguna umum yang tidak memiliki akses ke perangkat forensik digital yang kompleks. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sebuah aplikasi web yang sederhana namun mampu mendeteksi manipulasi gambar secara otomatis. Sistem ini menggabungkan metode Error Level Analysis (ELA), Spatial Rich Model (SRM), dan Convolutional Neural Network (CNN) sebagai inti proses deteksi. Proses pengembangan dilakukan melalui analisis kebutuhan pengguna, desain sistem, implementasi antarmuka berbasis HTML dan Tailwind CSS, serta integrasi model CNN menggunakan framework Flask. Berdasarkan hasil uji coba, sistem mampu melakukan deteksi dalam waktu 2 hingga 5 detik, serta memperoleh respons positif dari 10 pengguna terkait kemudahan penggunaan dan kejelasan informasi yang ditampilkan. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi yang praktis dalam memverifikasi keaslian gambar digital, khususnya bagi pengguna non-teknis.

Kata Kunci : Deteksi gambar, CNN, ELA, SRM, Aplikasi berbasis web

Abstract

The advancement of digital technology has made it easier to manipulate visual content such as images, potentially leading to the spread of misleading or false information. Detecting such manipulations is increasingly important, especially for general users who lack access to advanced digital forensic tools. This research aims to design and implement a web-based application capable of automatically detecting manipulated images. The system utilizes a combination of Error Level Analysis (ELA), Spatial Rich Model (SRM), and Convolutional Neural Network (CNN) as its core detection methods. The development process includes user needs analysis, system design, frontend implementation using HTML and Tailwind CSS, and CNN integration via the Flask framework. Experimental results show the system performs detections within 2 to 5 seconds and is positively received by 10 users regarding ease of use and clarity of output. This application is expected to offer a practical solution for verifying image authenticity, particularly for non-technical users.

Keywords : image verification, CNN, ELA, SRM, web-based tool

1. PENDAHULUAN

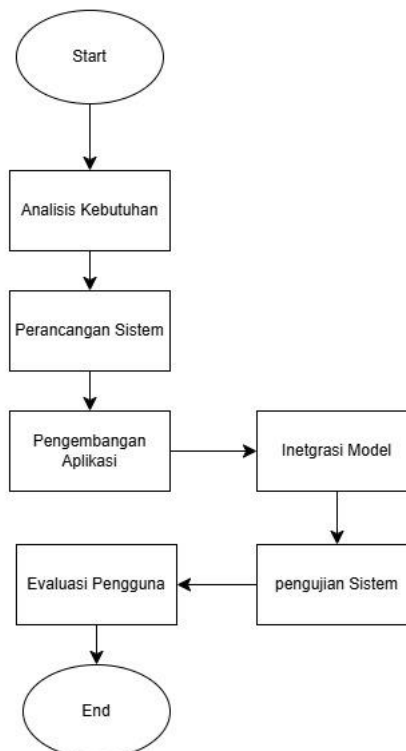
Pada era digital saat ini, konten visual seperti gambar dan juga video menjadi salah satu media yang paling banyak digunakan dalam hal komunikasi di internet maupun media social. Namun seiring dengan berkembangnya teknologi juga mempermudah proses manipulasi gambar sehingga dapat menimbulkan informasi yang menyesatkan atau bahkan merugikan bagi pihak tertentu [1]. Manipulasi gambar ini banyak yang belum bisa terdeteksi dengan baik dapat menyebabkan penyebaran berita palsu, hoaks yang dapat berdampak bagi Masyarakat luas [2].

Meskipun banyak Solusi yang ditawarkan dan juga sudah tersedia bagi pendeteksian manipulasi gambar, Sebagian besar dikembangkan untuk platform yang sudah besar dengan sistem yang sudah kompleks. Namun, kebutuhan akan alat deteksi yang mudah diakses dan dapat digunakan oleh pengguna media social dan juga internet di platform web sederhana masih belum banyak dipenuhi [3]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan bertujuan untuk dapat mengembangkan sebuah aplikasi web sederhana yang mampu mendeteksi manipulasi gambar dengan cepat dan praktis, sehingga dapat membantu pengguna dalam keperluan untuk mencari tahu bahwa informasi yang mereka dapat dalam bentuk gambar ini merupakan informasi asli atau memang sudah mengalami manipulasi.

Untuk web yang sudah dikembangkan diharapkan dapat memberikan manfaat yang nyata bagi pengguna dengan latar belakang non-teknis maupun pengguna awam lainnya yang ingin memverifikasi keaslian gambar secara mandiri. Dengan adanya web ini, diharapkan kesadaran akan pentingnya keamanan konten digital meningkat dan penyebaran informasi yang salah dapat diminimalisir, khususnya di platform digital yang sederhana dan juga mudah diakses.

2. METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, diperlukan beberapa Langkah atau tahapan sistematis agar penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Adapun tahapan penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap awal, yang dilakukan ialah melakukan analisis kebutuhan aplikasi dengan melakukan perhatian terhadap masalah yang ingin diatasi, yaitu adanya konten dalam bentuk gambar yang dimanipulasi dan kurangnya platform untuk mendeteksi dimana platformnya memiliki kemudahan akses oleh pengguna awam. Informasi dari kebutuhan nya dikumpulkan dari observasi langsung terhadap pengguna yang dituju [4][5].

2.2. Perancangan Sistem

Setelah mendapatkan list kebutuhan yang harus disiapkan tahap berikutnya adalah melakukan perancangan sistem secara keseluruhan. Untuk perancangan yang dilakukan meliputi :

2.2.1 Arsitektur Sistem

Pada tahapan ini sistem dirancang akan dibagi menjadi dua bagian utama, yaitu frontend (tampilan UI yang akan digunakan pengguna) dan juga backend (dimana pada bagian ini akan terjadi pemrosesan gambar dan juga pendeteksian)

2.2.2 Alur Proses

Pada tahapan ini pengguna akan mengunggah gambar melalui web antarmuka, selanjutnya gambar akan diproses dengan metode ELA dan SRM [6][7], setelah itu hasil dari ELA dan juga SRM akan dianalisis oleh model CNN [8], setelah dianalisis di model CNN akan keluar hasil deteksi dan juga confidence score yang akan ditampilkan ke pengguna

2.2.3 Desain Antarmuka

Pada desain antarmuka ini fokusnya akan ada pada kesederhanaan dan juga kemudahan penggunaan agar pengguna yang tidak memiliki pengalaman sekalipun tetap dapat mengoperasikan webnya dengan mudah

2.3. Pengembangan Aplikasi

Pada tahapan ini akan dilakukan pembuatan aplikasi web yang menggunakan flask untuk backend nya dan menggunakan html serta tailwind untuk bagian frontendnya agar dapat menciptakan pembuatan desain yang responsive juga modern untuk pengalaman pengguna. Sedangkan untuk bagian Riwayat deteksi menggunakan javascript yang berfungsi untuk mengelola fitur didalamnya.

Untuk model CNN yang telah dilatih pada proses sebelumnya sebelum diintegrasikan kedalam backend nya sehingga nanti web akan mampu mengklasifikasikan gambar berdasarkan hasil dari proses preprocessing di ELA dan juga SRM. Untuk proses pengembangannya sendiri dilakukan secara bertahap mulai dari membangun modelnya hingga membuat antarmuka untuk dapat menyajikan hasil deteksi yang dapat digunakan oleh pengguna secara real-time.

2.4. Pengujian Sistem

Untuk tahapan pengujian dilakukan guna memastikan semua fitur yang ada dapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan pada proses rancangan pengujian sebelumnya meliputi :

2.4.1. Uji Fungsional

Untuk pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan fitur unggah gambar dan juga deteksi manipulasi berjalan dengan lancar tanpa adanya error

2.4.2. Uji Kinerja

Untuk proses pengujian kinerja dilakukan untuk mengukur waktu proses yang ditempuh dari saat gambar diunggah hingga nanti hasilnya ditampilkan kepada pengguna

2.4.3. Uji Akurasi

Melakukan pengujian terhadap beberapa sampel gambar asli dan juga gambar yang telah dilakukan manipulasi untuk dapat menilai keakuratan model CNN dalam mendeteksi manipulasi yang terjadi.

2.5. Evaluasi Pengguna

Setelah melakukan pengujian teknis, web yang sudah jadi akan diuji coba oleh pengguna sasaran (mahasiswa, pengguna media social) untuk mendapatkan feedback terkait kemudahan penggunaan, kegunaan aplikasi, dan juga pengalaman pengguna. Masukin ini penting untuk dapat mengidentifikasi aspek yang perlu diperbaiki ataupun ditingkatkan pada pengembangan selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagai tahapan awal dalam pengembangan aplikasi web deteksi manipulasi gambar, hal pertama yang dilakukan adalah dengan melakukan analisis kebutuhan pengguna dengan melakukan observasi dan survei langsung yang dilakukan dengan cara menyebar kuisioner kepada 11 responden yang merupakan seorang pengguna aktif social media dan juga internet. Kebanyakan dari responden menyatakan pentingnya untuk mengetahui keaslian dari suatu gambar dan juga keinginan agar ada alat maupun software yang dapat digunakan untuk melakukan verifikasi visual yang dapat dengan cepat dan juga mudah untuk digunakan. Temuan ini emngarahkan pengembangan fitur aplikasi yang dengan jelas dapat menampilkan hasil, kemudahan unggah gambar, dan juga kecepatan yang dapat dilakukan untuk melakukan deteksi.

Untuk web yang dikembangkan menggunakan framework flask yang digunakan untuk backend nya, dan juga HTML dan css nya menggunakan tailwind untuk digunakan sebagai frontend, dengan perpaduan seperti itu dapat menghasilkan tampilan yang modern dan juga responsive. Untuk halaman utama dari deteksi sendiri menyajikan pengantar serta kejelasan dari ketiga metode yang digunakan dalam proses deteksi manipulasi gambar, yaitu CNN, ELA, dan juga SRM, penjelasan yang akan disajikan pada halaman ini akan disajikan secara visual dan ringan agar mudah difahami oleh pengguna awam.

Setelah itu, halaman selanjutnya ada halaman untuk unggah gambar yang akan diuji. Untuk halaman ini dirancang dengan sederhana dan hanya akan menampilkan elemen penting, seperti pemilihan file dan juga tombol untuk memulai proses deteksi.

Setelah proses deteksi selesai, sistem akan menampilkan hasil deteksi yang mencakup tiga tampilan utama yakni yang pertama ada gambar asli, citra hasil ELA dan juga citra hasil SRM. Dibawahnya akan ditampilkan hasil klasifikasi (asli atau manipulasi) dan juga confidence score yang akan ditampilkan dalam bentuk presentasi.

Selanjutnya untuk memudahkan melakukan peninjauan ulang, sistem juga akan dilengkapi dengan halaman Riwayat deteksi yang akan menyimpan seluruh hasil deteksi yang telah dilakukan, untuk setiap entri nya mencakup nama file, hasil klasifikasi, tingkat confidence, serta waktu proses.

Setelah itu uji fungsional terhadap sistem dilakukan dan juga menunjukkan bahwa seluruh fitur utama—unggah gambar, proses deteksi, tampilan hasil, dan riwayat—berfungsi tanpa kendala. Pengujian performa mencatat rata-rata waktu dari pengunggahan gambar hingga

ditampilkannya hasil adalah antara 2-5 detik, ini sesuai dengan harapan Sebagian besar responden yang menginginkan sistem yang cepat. Selanjtnya ada proses evaluasi yang akan dilakukan secara local dengan mengundang 10 responden untuk aplikasi secara langsung. Hasilnya menunjukkan bahwa aplikasi mudah digunakan dan dipahami bahkan oleh pengguna tanpa latar belakang teknologi. Informasi hasil deteksi disajikan dengan cukup jelas, dan tampilan antarmuka dinilai tidak membingungkan. Meskipun aplikasi belum dipublikasikan secara daring, pengujian lokal ini cukup untuk memberikan gambaran awal tentang kesiapan dan efektivitas sistem.

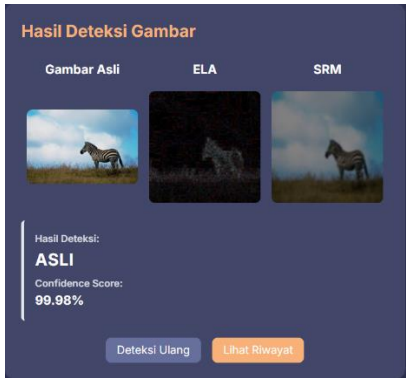
Untuk memperjelas fitur fitur yang telah dijelaskan dalam pembahasan berikut ini akan disajikan tampilan anatarmuka dan juga ringkasan dari hasil survei yang dijadikan landasan untuk pengembangan web yang didasari oleh kebutuhan pengguna.



Gambar 2. Halaman Home Page



Gambar 3. Halaman Upload



Gambar 4. Halaman Hasil

Riwayat Deteksi				
No	Nama File	Hasil Deteksi	Confidence	Waktu
1	Au_0007.jpg	Asli	99.98%	5/22/2025, 5:32:47 PM
2	M0202311A095032.jpg	Dimanipulasi	52.26%	5/22/2025, 5:32:33 PM
3	IMG_20231010_06A1001.jpg	Dimanipulasi	58.66%	5/22/2025, 5:32:05 PM
4	WhatsApp_Image_2024-05-15_16-16-34_162616e6c6.jpg	Dimanipulasi	91.92%	5/22/2025, 5:32:43 PM
5	Scorpenor_2024-05-03_162743.png	Dimanipulasi	99.96%	5/22/2025, 5:30:51 PM
6	Scorpenor_2024-05-03_162743.png	Dimanipulasi	99.96%	5/22/2025, 5:30:18 PM
7	Scorpenor_2024-05-03_162743.png	Dimanipulasi	99.96%	5/22/2025, 5:30:51 PM
8	Scorpenor_2024-05-03_162743.png	Dimanipulasi	99.96%	5/22/2025, 5:30:14 PM
9	Scorpenor_2024-05-03_162743.png	Dimanipulasi	99.96%	5/22/2025, 5:30:21 PM
10	Scorpenor_2024-05-03_162743.png	Dimanipulasi	99.96%	5/22/2025, 4:59:17 PM
11	WhatsApp_2024-05-15_16-16-34_162616e6c6.jpg	Asli	98.91%	4/28/2025, 5:08:49 PM
12	WhatsApp_2024-05-15_16-16-34_162616e6c6.jpg	Dimanipulasi	99.91%	4/28/2025, 5:08:38 PM
13	WhatsApp_2024-05-15_16-16-34_162616e6c6.jpg	Asli	98.91%	4/28/2025, 5:08:30 PM
14	IMG_20231010_06A1001.jpg	Asli	91.91%	4/28/2025, 5:08:05 PM

Gambar 5. Halaman Riwayat

Table 1. Ringkasan Hasil Survei

Pertanyaan	Jawaban terbanyak	Jumlah responden	presntase
Frekuensi penggunaan internet	Setiap hari	9	82%
Frekuensi penggunaan media social	Setiap hari	8	73%
Tingkat kepentingan mengetahui keaslian gambar	Cukup penting	6	55%

Tingkat keaguan terhadap keaslian gambar	Sering merasa ragu	5	45%
Fitur yang diinginkan ada	Tampilan hasil deteksi yang jelas	8	73%
Frekuensi penggunaan aplikasi	Beberapa kali seminggu	6	55%

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut :

1. Telah dikembangkan sebuah web yang digunakan untuk mendeteksi manipulasi gambar digital menggunakan kombinasi metode ELA, SRM, dan CNN yang dapat bekerja secara real-time dengan antarmuka yang sederhana dan juga mudah digunakan
2. Pengujian performa menunjukkan waktu deteksi yang digunakan relating cepat yaitu berkisar anatar 2-5 detik dari proses unggah hingga hasil klasifikasi yang ditampilkan, sesuai dengan ekspektasi pengguna.
3. Evaluasi terhadap 10 pengguna yang dilakukan menunjukkan bahwa aplikasi mudah dioperasikan bahkan oleh pengguna awam, dan juga informasi hasil deteksi yang ditampilkan secara jelas serta mudah difahami.

5. SARAN

Sebagai tindak lanjut dari penelitian ini, disarankan isarankan agar aplikasi yang telah dikembangkan dapat segera dihosting secara online. Dengan demikian, aplikasi akan lebih mudah diakses oleh masyarakat luas dan memungkinkan evaluasi dalam kondisi penggunaan yang lebih realistis. Selain itu, evaluasi pengguna sebaiknya dilakukan dengan melibatkan lebih banyak responden dari berbagai latar belakang untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai efektivitas, kenyamanan, dan penerimaan aplikasi di kalangan pengguna yang lebih beragam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Farid, "Image forgery detection," *IEEE Signal Processing Magazine*, vol. 26, no. 2, pp. 16–25, 2009.
- [2] B. Bayar and M. C. Stamm, "A deep learning approach to universal image manipulation detection using a new convolutional layer," in *Proc. 4th ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security*, 2016, pp. 5–10.
- [3] Kumar, A., & Bhavsar, D., 2020, Image Forgery Detection Using Deep Learning: A Review, *Procedia Computer Science*, vol. 171, pp. 1125–1134. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.04.121>
- [4] H. Bisri and M. I. Marzuki, "Forensik Citra Digital Menggunakan Metode Error Level Analysis, Clone Detection dan Exif Untuk Deteksi Keaslian Gambar," *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 7, no. 2, pp. 586–595, 2023. doi: 10.33379/gtech.v7i2.2363
- [5] B. K. Sudiatmika, F. Rahman, Trisno, and Suyoto, "Image forgery detection using error level analysis and deep learning," *TELKOMNIKA*, vol. 17, no. 2, pp. 653–659, 2019. doi: [10.12928/TELKOMNIKA.v17i2.8976](https://doi.org/10.12928/TELKOMNIKA.v17i2.8976)

- [6] N. B. Naidu et al., "Image Forgery Detection using ResNet50," *IJRASET*, vol. 12, no. 3, pp. 2222–2229, Mar. 2024. doi: [10.22214/ijraset.2024.59317](https://doi.org/10.22214/ijraset.2024.59317)
- [7] H. Farid, "Exposing digital forgeries in scientific images," *Proc. of the National Academy of Sciences*, vol. 106, no. 3, pp. 984–988, 2009.
- [8] B. Bayar and M. C. Stamm, "A deep learning approach to universal image manipulation detection using a new convolutional layer," in *Proc. of the 4th ACM Workshop on Information Hiding and Multimedia Security*, 2016, pp. 5–10. doi: [10.1145/2909827.2930786](https://doi.org/10.1145/2909827.2930786)
- [9] S. Chakraborty, K. Chatterjee, and P. Dey, "Detection of Image Tampering Using Deep Learning, Error Levels and Noise Residuals," *Neural Processing Letters*, vol. 56, 2024. doi: [10.1007/s11063-024-11448-9](https://doi.org/10.1007/s11063-024-11448-9)
- [10] D. P. Wibowo and Sudarto, "Akibat Hukum Bagi Pelaku Penyebaran Informasi Palsu (Hoax) Berdasarkan UU ITE," *Lex Laguens: Jurnal Kajian Hukum dan Keadilan*, vol. 3, no. 1, pp. 45–59, Feb. 2025. Available: <https://jurnal.dokterlaw.com/index.php/lexlaguens>.
- [11] S. Shcherban, P. Liang, Z. Li, and C. Yang, "Multiclass classification of four types of UML diagrams from images using deep learning," in *Proc. 33rd Int. Conf. Softw. Eng. Knowl. Eng. (SEKE)*, 2021, pp. 553–558, doi: 10.18293/SEKE2021-185.
- [12] V. Moreno, G. Génova, M. Alejandres, and A. Fraga, "Automatic classification of web images as UML static diagrams using machine learning techniques," *Appl. Sci.*, vol. 10, no. 7, p. 2406, 2020, doi: 10.3390/app10072406.
- [13] W. Salehi, S. Khan, G. Gupta, B. I. Alabdullah, A. Almjally, H. Alsolai, T. Siddiqui, and A. Mellit, "A Study of CNN and Transfer Learning in Medical Imaging: Advantages, Challenges, Future Scope," *Sustainability*, vol. 15, no. 7, p. 5930, 2023. DOI: [10.3390/su15075930](https://doi.org/10.3390/su15075930).
- [14] M. Krichen, "Convolutional Neural Networks: A Survey," *Computers*, vol. 12, no. 8, p. 151, 2023. DOI: [10.3390/computers12080151](https://doi.org/10.3390/computers12080151).
- [15] S. Albawi, T. A. Mohammed, and S. Al-Zawi, "Understanding of a Convolutional Neural Network," in *Proc. Int. Conf. on Engineering and Technology (ICET)*, Antalya, Turkey, 2017, pp. 1–6. DOI: 10.1109/ICEngTechnol.2017.8308186.
- [16] S. Sakib, N. Ahmed, A. J. Kabir, and H. Ahmed, "An Overview of Convolutional Neural Network: Its Architecture and Applications," *Preprints*, Nov. 2018. DOI: 10.20944/preprints201811.0546.v1.