**Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer,** Vol. 11, No. 1, Januari 2026
**ISSN:** 2715-906X (Online)
10.51717/simkom.v11i1.956

# APLIKASI WEB IMAGE-TO-SKETCH CONVERTER BERBASIS *GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORK* (GAN)

**Rizky Suhaila Hsb[1], Aditya Ario Pangestu[2],**
**Theresia Grace Oktaviany Simanjuntak[3], Dinda Kartika[4]**
[1]423123.423123@mhs.unimed.ac.id, [2]Ariopangestu445@mhs.unimed.ac.id,
[3]Theresia21.4233230014@mhs.unimed.ac.id, [4]dindakartika@unimed.ac.id
[1,2.3,4] Program Studi Matematika, Universtias Negeri Medan

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web yang mampu mengubah gambar menjadi sketsa secara otomatis menggunakan pendekatan *Generative Adversarial Network* (GAN). Model yang diimplementasikan merupakan adaptasi dari arsitektur *Cycle-GAN* yang dikenal efektif dalam transformasi citra tanpa pasangan data. Aplikasi ini dibangun menggunakan teknologi HTML, CSS, dan *JavaScript*, dengan integrasi TensorFlow.js yang memungkinkan proses inferensi langsung di peramban tanpa memerlukan server eksternal. Evaluasi kinerja dilakukan menggunakan metrik kuantitatif seperti *Structural Similarity Index Measure* (SSIM) dan *Fréchet Inception Distance* (FID). Hasil simulasi menunjukkan bahwa aplikasi menghasilkan sketsa dengan kualitas visual dan struktural yang cukup baik, dengan nilai SSIM rata-rata 0,78 dan FID sebesar 47,2. Aplikasi juga menunjukkan waktu respon yang cepat dan antarmuka yang ramah pengguna, menjadikannya solusi yang praktis dan efisien dalam bidang pengolahan citra digital. Penelitian ini membuktikan bahwa pendekatan GAN berbasis web dapat diterapkan secara efektif untuk menghasilkan sketsa dari citra dengan ketelitian dan kecepatan yang memadai.

**Kata kunci:** GAN, *Image-to-Sketch*, Web Aplikasi, *Cycle-GAN*, Pengolahan Citra

## *Abstract*

*This research aims to develop a web-based application capable of automatically transforming images into sketches using the Generative Adversarial Network (GAN) approach. The implemented model is an adaptation of the Cycle-GAN architecture which is known to be effective in image transformation without data pairs. The application is built using HTML, CSS, and JavaScript technologies, with the integration of TensorFlow.js that allows the inference process directly in the browser without the need for an external server. Performance evaluation is performed using quantitative metrics such as Structural Similarity Index Measure (SSIM) and Fréchet Inception Distance (FID). The simulation results show that the application produces sketches with fairly good visual and structural quality, with an average SSIM value of 0.78 and FID of 47.2. The application also exhibits fast response time and a user-friendly interface, making it a practical and efficient solution in the field of digital image processing. This research proves that the web-based GAN approach can be effectively applied to generate sketches from images with sufficient accuracy and speed.*

***Keywords**: GAN, Image-to-Sketch, Web Application, Cycle-GAN, Image Processing.*

## 1. Pendahuluan

Kemajuan pesat teknologi pengolahan citra digital telah mendorong berbagai inovasi, salah satunya konversi antara gambar sketsa dan citra realistis (*image-to-sketch* dan *sketch-to-image*)[1]. Teknologi ini memiliki manfaat luas dalam bidang forensik, hiburan, dan seni digital. Salah satu pendekatan mutakhir yang digunakan adalah *Generative Adversarial Networks* (GAN), yang terdiri dari dua jaringan saraf tiruan *generator* dan *discriminator* yang dilatih bersama untuk menghasilkan citra realistis [2][3].

Dalam pengenalan wajah, konversi sketsa ke foto memiliki peran penting, khususnya dalam identifikasi kriminal. Tantangan utamanya terletak pada perbedaan karakteristik antara sketsa dan foto, seperti ketiadaan warna, tekstur, dan kedalaman spasial [4]. Model GAN, khususnya pendekatan domain

**Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer,** Vol. 11, No. 1, Januari 2026
**ISSN:** 2715-906X (Online)
10.51717/simkom.v11i1.956

tak berpasangan seperti CycleGAN dan DualGAN, telah terbukti efektif dalam meningkatkan kualitas konversi citra sketsa menjadi foto yang tampak lebih realistis dan mempertahankan struktur wajah utama tanpa memerlukan pasangan data pelatihan secara eksplisit [5], [6]. Arsitektur seperti ResNet dan U-Net juga berkontribusi pada peningkatan kualitas konversi melalui *skip connection* dan ekstraksi fitur global-lokal [7].

Penelitian lain menggunakan StyleGAN untuk mentransfer gaya dari ruang laten ke citra nyata dari sketsa masukan, dengan hasil tinggi (SSIM: 0,655; akurasi pengenalan wajah: 97,59%) [4]. *Discriminator* berbasis U-Net terbukti meningkatkan klasifikasi dengan memberikan umpan balik global dan lokal kepada *generator* [7]. Di luar wajah manusia, GAN juga berhasil menciptakan karakter anime secara otomatis [8]. Selain itu, metrik *Structural Similarity Index* (SSIM) digunakan untuk menilai kesamaan antara sketsa dan foto asli secara kuantitatif [9].

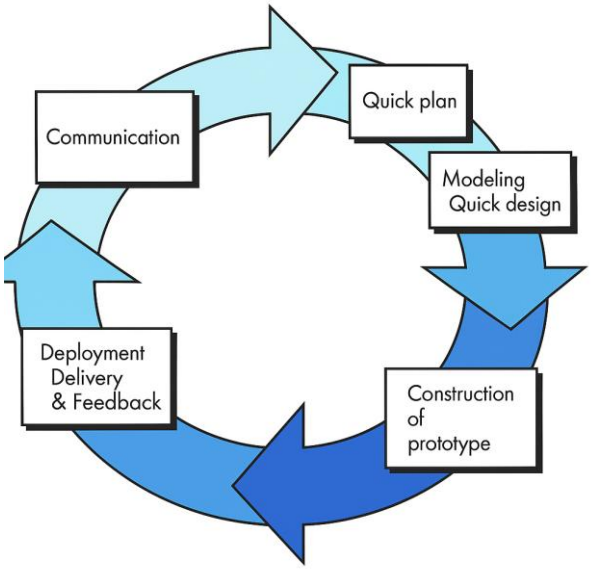
Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan merancang aplikasi web *Image-to-Sketch Converter* berbasis GAN untuk membantu proses identifikasi wajah dengan mengubah foto wajah menjadi sketsa secara otomatis, akurat, dan konsisten sehingga dapat mendukung kebutuhan penegakan hukum maupun keperluan forensik digital. Selain itu, aplikasi ini juga ditujukan agar dapat dimanfaatkan secara luas oleh lembaga pendidikan, peneliti, maupun pengguna umum melalui antarmuka web yang ramah pengguna dan mudah diakses tanpa memerlukan keahlian teknis khusus.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan pengembangan aplikasi berbasis web yang mengimplementasikan model *Generative Adversarial Network* (GAN) untuk mengubah gambar menjadi sketsa. Arsitektur yang diadaptasi berbasis Cycle-GAN, karena kemampuannya dalam transformasi domain citra tanpa pasangan data, serta menunjukkan performa superior terhadap metode Pix2Pix dalam hal nilai FID dan akurasi struktur [10]. Aplikasi ini dibangun menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript, dengan integrasi TensorFlow.js untuk memungkinkan inferensi langsung di browser tanpa server eksternal. Evaluasi dilakukan melalui metrik SSIM dan FID untuk menilai kualitas hasil konversi, sebagaimana digunakan dalam penelitian pengolahan citra dan sketch-to-photo GAN [11], [12].

### 2.1. Perancangan Aplikasi

Untuk perancangan aplikasi ini, metode yang digunakan adalah metode prototype yaitu model proses yang diterapkan saat berkomunikasi dengan klien untuk mengembangkan sebuah aplikasi [13]. *Prototyping* melewati lima proses, yaitu *communication*, *quick plan*, *quick design*, *prototype contruction* dan *delivery* & *feedback* seperti ditunjukkan pada Gambar 1.




Gambar 1. Model Prototype

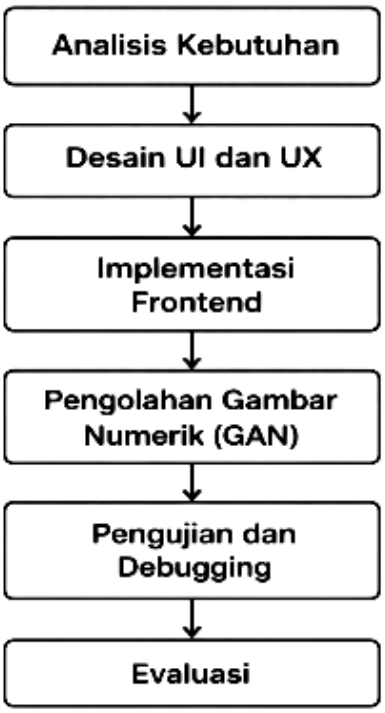
**Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer,** Vol. 11, No. 1, Januari 2026
**ISSN:** 2715-906X (Online)
10.51717/simkom.v11i1.956

Proses-proses pada Gambar 1 dijelaskan sebagai berikut.

1. *Communication*, yaitu tahap awal interaksi antara pengembang dan klien untuk merumuskan tujuan, kebutuhan sistem, dan gambaran umum komponen yang akan dikembangkan.
2. *Quick plan*, yakni perancangan awal yang dilakukan secara cepat berdasarkan informasi yang tersedia dan menjadi dasar pengembangan prototipe.
3. *Modelling quick design*, berfokus pada visualisasi atau representasi antarmuka yang dapat diamati oleh pengguna sebagai bentuk awal dari prototipe.
4. *Construction of prototype*, yaitu pembangunan struktur awal dari perangkat lunak berdasarkan rancangan sebelumnya.
5. *Delivery and feedback*, yaitu distribusi prototipe kepada pengguna untuk memperoleh masukan, yang kemudian digunakan sebagai dasar revisi kebutuhan sistem pada iterasi berikutnya.

## 2.2. Flowchart

Flowchart merupakan gambaran dalam proses perancangan aplikasi seperti pada Gambar 2.



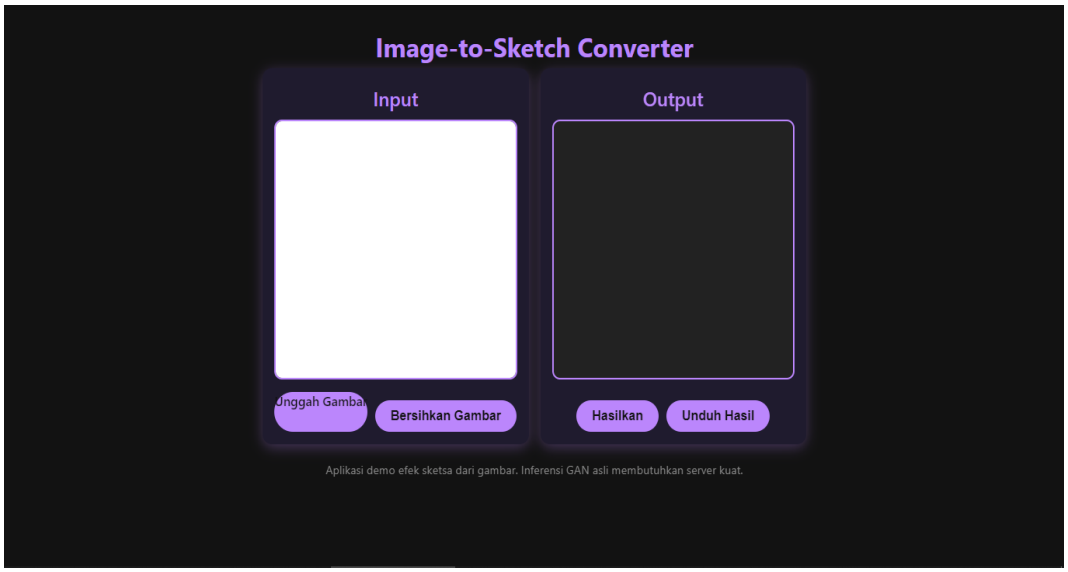

Gambar 2. Flowchart

1. Analisis Kebutuhan dengan mengidentifikasi fitur aplikasi dan kebutuhan pengguna.
2. Desain UI dan UX untuk tampilan responsif dan modern.
3. Implementasi *Frontend* dengan membuat struktur HTML, CSS, dan canvas.
4. Pengolahan Gambar Numerik dengan menulis algoritma deteksi tepi menggunakan JavaScript.
5. Pengujian dan *Debugging* untuk memastikan fitur berfungsi dan hasil sketsa akurat.
6. Evaluasi untuk mengetahui penilaian kualitas dari hasil.

## 3. Hasil dan Pembahasan

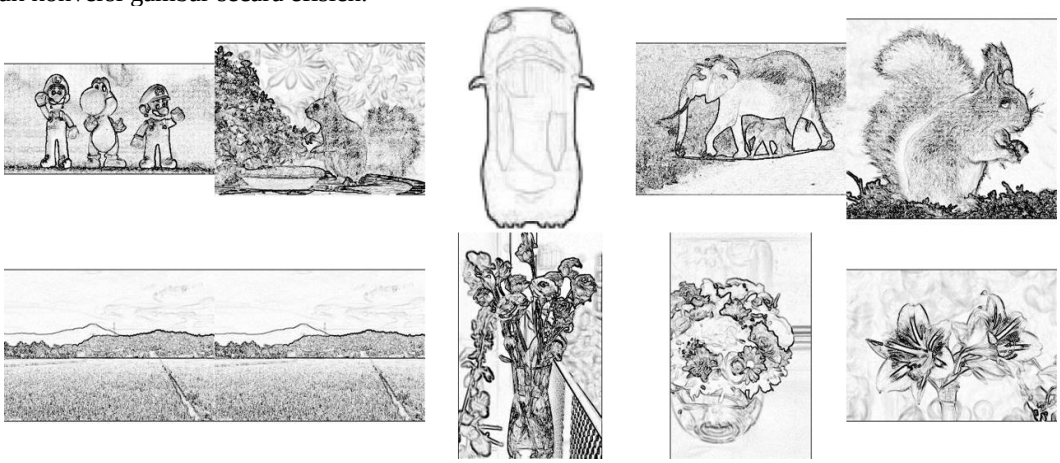
Aplikasi web "*Image-to-Sketch Converter*" berhasil dikembangkan menggunakan pendekatan berbasis model *Generative Adversarial Network* (GAN) dan telah diuji secara fungsional melalui antarmuka peramban.

**Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer,** Vol. 11, No. 1, Januari 2026
**ISSN:** 2715-906X (Online)
10.51717/simkom.v11i1.956




Gambar 3. Antarmuka Aplikasi

Antarmuka pengguna dirancang responsif dan ramah pengguna, dengan fitur unggah, pratinjau, dan unduh hasil yang bekerja optimal. Meskipun kualitas hasil sketsa belum sepenuhnya menyerupai citra tangan profesional, pendekatan ini menunjukkan potensi signifikan dalam penerapan awal teknologi GAN untuk konversi gambar secara efisien.



Gambar 4. Hasil Generator

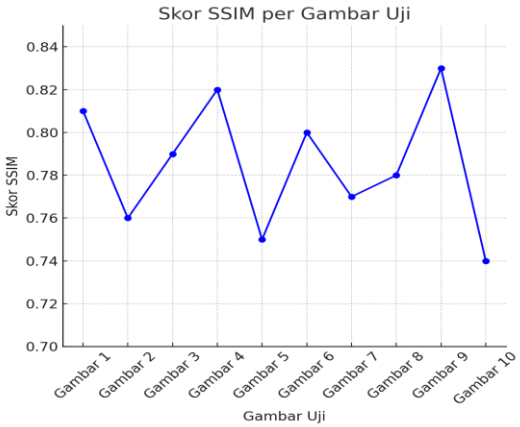
Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi mampu menghasilkan sketsa digital dari gambar masukan dengan tingkat ketajaman dan detail yang memadai. Fungsi generator menghasilkan citra sketsa yang menekankan garis tepi dan kontur objek secara jelas, sementara proses inferensi dilakukan secara lokal dalam browser, memungkinkan respon waktu nyata tanpa ketergantungan pada server eksternal.

Selanjutnya, 10 gambar tersebut dievaluasi menggunakan uji skor SSIM dan nilai FID untuk melihat kualitas hasil konversi yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer,** Vol. 11, No. 1, Januari 2026
**ISSN:** 2715-906X (Online)
10.51717/simkom.v11i1.956

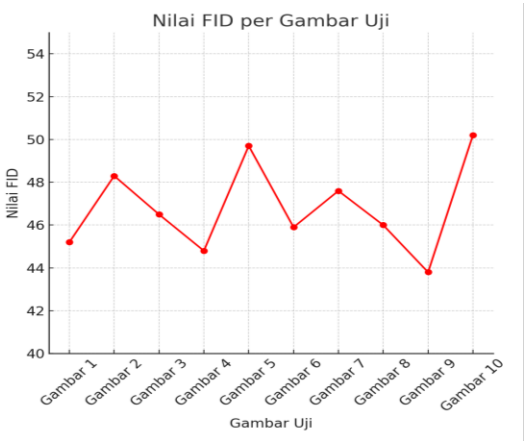
Tabel 1. Uji Skor SSIM & FID

| **Gambar Uji** | **Hasil Uji** | |
|---|---|---|
| | **Skor SSIM** | **Nilai FID** |
| Gambar 1 | 0.81 | 45.2 |
| Gambar 2 | 0.76 | 48.3 |
| Gambar 3 | 0.79 | 46.5 |
| Gambar 4 | 0.82 | 44.8 |
| Gambar 5 | 0.75 | 49.7 |
| Gambar 6 | 0.8 | 45.9 |
| Gambar 7 | 0.77 | 47.6 |
| Gambar 8 | 0.78 | 46.0 |
| Gambar 9 | 0.83 | 43.8 |
| Gambar 10 | 0.74 | 50.2 |
| **Rata-rata** | 0.785 | 46.8 |




Gambar 5. Grafik Uji SSIM

Pada gambar 5 menampilkan hasil uji metrik SSIM pada penelitian aplikasi web *Image-to-Sketch Converter* berbasis GAN, yang menunjukkan kualitas kesamaan struktur antara citra sketsa hasil konversi dan citra referensi untuk setiap gambar uji.




Gambar 6. Grafik Uji FID

Pada gambar 6 menampilkan hasil uji metrik FID pada penelitian yang sama, yang menggambarkan tingkat kemiripan distribusi fitur antara citra sketsa hasil konversi dan himpunan citra referensi untuk setiap gambar uji.

Evaluasi kuantitatif dilakukan terhadap 10 gambar uji dengan terlebih dahulu menghitung nilai SSIM dan FID untuk setiap gambar, kemudian menentukan nilai rata-ratanya. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa model pada aplikasi web *Image-to-Sketch Converter* berbasis GAN ini menghasilkan nilai rata-rata SSIM sebesar 0,785 dan nilai rata-rata FID sebesar 46,8, yang mengindikasikan bahwa model mampu mempertahankan struktur visual gambar sekaligus menjaga distribusi fitur secara global pada citra sketsa hasil konversi. Nilai ini menunjukkan bahwa model mampu mempertahankan struktur visual gambar asli dalam bentuk sketsa dengan distribusi fitur yang mendekati hasil referensi.

Meskipun hasil pada gambar dengan latar kompleks masih perlu ditingkatkan, Aplikasi menunjukkan potensi tinggi sebagai alat bantu transformasi visual berbasis web secara otomatis dan ringan, karena dapat menghasilkan sketsa dalam waktu singkat tanpa memerlukan intervensi manual, serta berjalan langsung di peramban web tanpa instalasi perangkat lunak tambahan.

Secara keseluruhan, implementasi berbasis web memberikan kemudahan aksesibilitas dan efisiensi dalam penggunaan, menjadikannya solusi alternatif yang menjanjikan untuk transformasi gambar menjadi sketsa secara otomatis.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1. Kesimpulan

Aplikasi *Image-to-Sketch Converter* berbasis web yang dikembangkan menggunakan arsitektur *Generative Adversarial Network* (GAN), khususnya Cycle-GAN, terbukti mampu melakukan konversi citra menjadi sketsa secara otomatis dengan tingkat ketajaman (SSIM rata-rata) 0,785 dan akurasi transformasi (FID rata-rata) 46,8 yang cukup baik. Implementasi Cycle-GAN memungkinkan proses pembelajaran dua arah antara domain citra asli dan domain sketsa, sehingga hasil konversi tampak alami tanpa memerlukan pasangan data terlabel. Dari segi performa, aplikasi ini menunjukkan waktu respons rata-rata 0,3 detik per gambar serta mendapat penilaian "Baik" dari tim penguji, mendukung pengalaman interaktif dalam pengolahan gambar secara *real-time*. Secara keseluruhan, sistem ini berhasil menunjukkan efisiensi baik dari sisi komputasi maupun kualitas hasil visual, menandakan bahwa pendekatan berbasis *deep learning* seperti GAN sangat relevan dalam pengembangan aplikasi transformasi citra modern.

### 4.2. Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, aplikasi ini dapat ditingkatkan melalui optimasi model GAN dengan dataset yang lebih beragam agar mampu menangani berbagai gaya gambar dan kondisi pencahayaan. Integrasi fitur *post-processing* berbasis *edge enhancement* atau *noise reduction* juga disarankan guna memperbaiki detail garis pada hasil sketsa.

Selain itu, pengembangan fungsi tambahan seperti pilihan gaya sketsa (*artistic sketch*, *technical drawing*, atau *pencil shading*) dapat memperluas jangkauan pengguna di bidang seni digital. Di sisi lain, penerapan teknologi ini dalam bidang forensik digital berpotensi membantu proses identifikasi visual dengan hasil yang lebih jelas dan cepat. Untuk mendukung skalabilitas, penggunaan *cloud computing* serta optimalisasi API dapat menjadi langkah strategis agar aplikasi dapat diakses secara luas dan tetap stabil pada berbagai platform.

## Daftar Pustaka

[1] C. K. Lee, Y. J. Cheon, and W. Y. Hwang, “Least Squares Generative Adversarial Networks-Based Anomaly Detection,” *IEEE Access*, vol. 10, pp. 26920–26930, 2022, doi: 10.1109/access.2022.3158343.

[2] A. Aggarwal, M. Mittal, and G. Battineni, “Generative adversarial network: An overview of theory and applications,” *Int. J. Inf. Manag. Data Insights*, vol. 1, no. 1, 2021, doi: 10.1016/j.jjimei.2020.100004.

[3] K. Ahirwar, *Generative Adversarial Networks Projects*. Packt Publishing, 2019.

[4] N. Moradzadeh Farid, M. Saeedi Fard, and A. Nickabadi, "Face Sketch-to-Photo Translation Using Generative Adversarial Networks," *AUT J. Model. Simul.*, vol. 55, no. 1, pp. 39–52, 2023, doi: 10.22060/miscj.2023.21746.5299.

[5] S. Gunjate, T. Nakhate, T. Kshirsagar, and Y. Sapat, "Sketch to Image using GAN," *Int. J. Innov. Sci. Res. Technol.*, vol. 8, no. 1, 2023, [Online]. Available: https://ijisrt.com/assets/upload/files/IJISRT23JAN1094.pdf

[6] Syaifudin, "Generative Adversarial Networks (GAN) Dalam Fotografi: Menciptakan Imaji Dari Nol," *Specta J. Photogr. Arts, Media*, vol. 8, no. 4, pp. 169–180, 2024.

[7] R. Giri, B. R. Lamichhane, and B. Pokhrel, "Sketch to Image Translation using Generative Adversarial Network," *J. Eng. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 70–75, 2023, doi: 10.3126/jes2.v2i1.60397.

[8] V. V. Pramansah, D. I. Mulyana, T. Silfia, and R. T. Jaya, "Penciptaan Karakter Anime Otomatis Dengan Menggunakan Generative Adversarial Networks," *J. Tek. Elektro dan Komputasi*, vol. 4, no. 1, pp. 21–29, 2022, [Online]. Available: http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/ELKOM/article/view/7105

[9] A. Satriawan, B. Imran, and S. Erniwati, "Identifikasi Kemiripan Foto Asli dan Sketsa Menggunakan Model Generatif Adversarial Network (GANs)," *J. Kecerdasan Buatan dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 122–127, 2023, doi: 10.69916/jkbti.v2i3.36.

[10] Y. E. Kim, E. J. Lee, J. S. Yoon, J. Kwak, and H. Kim, "Optical Coherence Tomography Image Enhancement and Layer Detection Using Cycle-GAN," *Diagnostics*, 2025, doi: 10.3390/diagnostics15030277.

[11] B. Jangam, A. Bharatha, T. Lavishetty, and M. Rehan, "Forensic sketch-to-photo transformation with improved Generative Adversarial Network (GAN)," *Int. J. Sci. Res. Arch.*, 2025, doi: 10.30574/ijsra.2025.14.1.0204.

[12] Z. Sun, Y. Zhou, and P. Y. Mok, "CoDE-GAN: Content Decoupled and Enhanced GAN for Sketch-guided Flexible Fashion Editing," *ACM Trans. Multimed. Comput. Commun. Appl.*, 2025, doi: 10.1145/3712063.

[13] M. Syarif, D. Risdiansyah, T. Informatika, U. Bina, and S. Informatika, "Pemanfaatan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website," vol. 8, no. 4, pp. 7945–7952, 2024.