

**GENERATIVE ADVERSARIAL NETWORKS (GAN)  
DALAM FOTOGRAFI: MENCIPTAKAN IMAJI  
DARI NOL**

Syaifudin

Program Studi Fotografi, Fakultas Seni Media Rekam,

Institut Seni Indonesia Yogyakarta

Jalan Parangtritis Km. 6,5, Sewon, Bantul, DI Yogyakarta

Telp. 08175246692

Surel: dien@isi.ac.id

Received: 25 October 2024

Accepted: 9 December 2024

Published: 11 December 2024

**ABSTRAK**

*Generative Adversarial Networks (GAN)* merupakan salah satu terobosan penting dalam kecerdasan buatan yang telah memberikan dampak signifikan pada dunia fotografi. Teknologi ini memungkinkan pembuatan imaji foto realistis dari data acak, selanjutnya menciptakan peluang baru dalam produksi foto. Penelitian ini mengeksplorasi sejumlah hasil penelitian tentang penerapan GAN dalam fotografi serta mengkaji implikasi estetika dan etika yang muncul seiring penggunaannya. Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif dengan studi literatur, mengumpulkan data dari berbagai artikel ilmiah, buku, dan publikasi akademis yang berfokus pada GAN dan aplikasinya dalam pembuatan imaji foto. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GAN memungkinkan kreasi imaji foto baru yang sebelumnya tidak mungkin dilakukan, serta memberikan kemampuan untuk memodifikasi secara kreatif. Namun, penerapan teknologi ini juga memunculkan tantangan terkait keaslian dan kredibilitas foto yang dihasilkannya, terutama dalam konteks *deepfake* dan manipulasi. Selain itu, terdapat kekhawatiran mengenai dampak penggunaan GAN terhadap persepsi publik mengenai otentisitasnya. Penelitian ini menyimpulkan bahwa GAN memberikan kontribusi besar dalam pengembangan estetika fotografi, namun diperlukan regulasi dan perhatian lebih terhadap aspek etika untuk menjaga integritas seni fotografi di era digital.

**Kata Kunci:** GAN, kecerdasan buatan, manipulasi imaji, estetika

**ABSTRACT**

***Generative Adversarial Networks (GAN) in Photography: Creating Images from Scratch.*** *Generative Adversarial Networks (GAN) represent a significant breakthrough in artificial intelligence that has profoundly impacted the world of photography. This technology enables the creation of photorealistic images from random data, thereby opening up new opportunities in photo production. This study explores a range of research on applying GANs in photography and examines the aesthetic and ethical implications that arise from their use. The method employed is a qualitative approach with a literature review, gathering data from various scientific articles, books, and academic publications focused on GANs and their applications in image creation. The findings indicate that GANs enable the creation of new photographic images that were previously impossible while also providing the ability to creatively modify pictures. However, the application of this technology also raises challenges regarding the authenticity and credibility of the photos it generates, particularly in the context of*

*deepfakes and manipulation. Furthermore, there are concerns about the impact of GAN usage on public perception of its authenticity. This research concludes that GANs significantly contribute to the development of photographic aesthetics. Still, regulation and greater attention to ethical aspects are needed to maintain the integrity of photographic art in the digital age.*

**Keywords:** GAN, artificial intelligence, image manipulation, aesthetics

## PENDAHULUAN

*Generative Adversarial Networks* (selanjutnya disingkat GAN) merupakan inovasi terobosan dalam bidang kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*, selanjutnya disingkat AI) yang pertama kali diperkenalkan oleh Ian Goodfellow dan timnya pada tahun 2014. GAN bekerja dengan prinsip dua jaringan yang saling bersaing: *generator* dan *discriminator*. *Generator* bertugas untuk menciptakan imaji atau data baru yang menyerupai data asli, sementara *discriminator* berfungsi untuk membedakan antara imaji palsu yang dihasilkan oleh generator dengan imaji asli yang ada dalam data latih (Goodfellow et al.). Proses kompetitif ini membuat GAN mampu menghasilkan imaji yang semakin realistis seiring dengan pelatihan yang terus-menerus, menciptakan kemampuan untuk menghasilkan imaji yang sulit dibedakan dari imaji asli.

Kemajuan dalam bidang GAN telah membuka berbagai peluang baru dalam aplikasi visual, termasuk dalam seni visual, game, realitas virtual (VR),

dan terutama fotografi (Radford et al.). Teknologi ini mampu menghasilkan imaji sintetis yang sangat mirip dengan imaji nyata, hingga menciptakan imaji lanskap, potret, hingga objek yang sebelumnya tidak ada di dunia nyata (Brock et al.). GAN juga memungkinkan pembuatan imaji berdasarkan deskripsi teks, seperti yang diimplementasikan oleh OpenAI dalam *DALL-E*, sebuah model yang dapat menghasilkan imaji hanya berdasarkan deskripsi verbal (Ramesh et al.). Teknologi ini tidak hanya merevolusi cara kita menciptakan imaji, tetapi juga mengubah cara kita mendefinisikan dan memandang seni visual.

Fotografi secara tradisional dipahami sebagai medium representasi realitas yang dianggap sebagai rekaman dari dunia yang kita lihat. Dengan kemunculan GAN, batas-batas antara realitas dan imajinasi mulai samar. GAN memungkinkan penciptaan imaji foto yang terlihat realistis meskipun imaji tersebut sepenuhnya diciptakan oleh mesin. Dalam fotografi, GAN telah

digunakan dalam berbagai cara, seperti image *inpainting*, yaitu teknik untuk mengisi bagian imaji yang hilang atau rusak dengan konten sintetis yang tidak terlihat berbeda dari imaji aslinya (Yeh et al.). Selain itu, GAN juga telah digunakan untuk meningkatkan resolusi melalui teknik yang dikenal sebagai *super-resolution*, yang mampu meningkatkan kualitas foto dari resolusi rendah menjadi resolusi tinggi (Ledig et al.).

Dalam dunia fotografi produk, teknologi GAN telah digunakan untuk menciptakan visualisasi produk yang lebih efektif dan mempersonalisasi pengalaman konsumen dengan menampilkan model yang diciptakan secara digital untuk memamerkan pakaian atau produk. Selain itu, GAN juga telah diadopsi dalam fotografi potret untuk menghasilkan imaji potret yang lebih halus dengan fitur-fitur yang diperbaiki secara otomatis, seperti pencahayaan, ekspresi wajah, dan tekstur kulit (Karras, Laine, et al.).

GAN tidak hanya memengaruhi proses teknis dalam fotografi, tetapi juga berdampak pada estetika fotografi itu sendiri. Beberapa seniman telah memanfaatkan teknologi GAN untuk mengeksplorasi batas-batas antara imaji nyata dan fiktif, menciptakan karya-karya yang menantang persepsi kita tentang otentisitas imaji (Elgammal et al.). Dalam konteks ini,

GAN menjadi alat kreatif baru yang memungkinkan fotografer dan seniman visual lainnya untuk menciptakan imaji inovatif yang sebelumnya tidak mungkin dihasilkan oleh kamera konvensional.

Dalam konteks estetika pada seni visual dan fotografi selalu berhubungan erat dengan keaslian atau otentisitas karya. Sejak munculnya fotografi, imaji fotografi dianggap sebagai representasi yang “jujur” dari realitas. Namun, dengan kehadiran GAN, pertanyaan tentang otentisitas dan keaslian ini semakin kompleks. GAN memungkinkan penciptaan imaji yang tidak pernah ada di dunia nyata, tetapi terlihat menjadi foto yang sangat realistis. Beberapa seniman menggunakan teknologi ini untuk mengeksplorasi tema-tema tentang realitas virtual, manipulasi visual, dan dampaknya terhadap persepsi manusia tentang dunia (Schwartz et al.). Namun, perlu diingat bahwa seni tidak hanya berkisar pada keindahan tampilan semata, melainkan juga tentang cara fotografer menyampaikan narasi dan menghadirkan pengalaman melalui bentuk seni, terutama dalam fotografi. (Yudisetyanto and Firmansyah).

Di satu sisi, fotografi berbasis GAN memberikan kebebasan kreatif yang luar biasa bagi fotografer untuk menciptakan visual yang tidak terikat

oleh keterbatasan fisik kamera atau realitas. Di sisi lain, teknologi ini memunculkan kekhawatiran adanya manipulasi dan potensi penyalahgunaan. Misalnya dalam hal *deepfake*, GAN telah digunakan untuk membuat video dan imaji yang memalsukan realitas, seperti mengganti wajah seseorang dalam video dengan wajah orang lain, yang selanjutnya dapat menimbulkan masalah etika dan hukum terkait keaslian dan integritas media visual (Korshunov and Marcel).

Dalam hal ini, teknologi GAN menimbulkan dilema dalam dunia fotografi: apakah imaji yang dihasilkan oleh AI dapat dianggap sebagai karya seni otentik, atau justru mengaburkan batas-batas antara seni dan manipulasi? Beberapa seniman berpendapat bahwa GAN adalah alat baru yang dapat memperluas batas-batas seni visual dan membuka peluang baru dalam penciptaan imaji. Namun, ada pula yang khawatir bahwa teknologi ini dapat merusak kredibilitas fotografi sebagai media dokumentasi yang dapat diandalkan, serta memungkinkan foto atau video yang terlihat realistis untuk diubah sedemikian rupa sehingga membuat orang mempercayai sesuatu yang sebenarnya tidak pernah terjadi (Chesney and Citron), sehingga penggunaan GAN dalam fotografi juga

menimbulkan pertanyaan tentang tanggung jawab etis fotografer.

Dalam fotografi komersial, khususnya dalam industri periklanan dan pemasaran produk, teknologi GAN telah membuka peluang besar untuk menciptakan foto yang lebih fleksibel dan disesuaikan dengan kebutuhan klien. GAN memungkinkan pengiklan untuk menghasilkan foto produk yang tampak nyata tanpa harus melakukan pemotretan konvensional yang memerlukan pengaturan tempat, peralatan, serta model. Misalnya, GAN dapat digunakan untuk menghasilkan foto model yang mengenakan pakaian yang dihasilkan secara digital berdasarkan model desain pakaian yang belum diproduksi secara fisik (Zhu et al.). Hal ini sangat menguntungkan untuk pemasaran produk yang ingin mengurangi biaya produksi fotografi konvensional dan mempercepat proses visualisasi produk.

GAN juga telah diadopsi dalam penciptaan foto-foto berbasis personalisasi dalam e-commerce. Dalam konteks ini, teknologi GAN memungkinkan pembuatan visual interaktif yang penggunaannya dapat mengubah warna, ukuran, atau gaya produk secara dinamis, sementara foto yang dihasilkan tetap tampak realistis. Penggunaan teknologi ini telah mengubah cara perusahaan mode,

periklanan, dan e-commerce menghadirkan produk mereka kepada konsumen, menciptakan pengalaman yang lebih imersif dan personal.

Dalam fotografi profesional, GAN juga digunakan untuk meningkatkan kualitas imaji yang diambil dengan kondisi pencahayaan yang buruk atau resolusi rendah. Teknik *super-resolution* yang dihasilkan oleh GAN dapat mengubah foto dengan kualitas rendah menjadi tajam dan detail tanpa memerlukan peralatan fotografi mahal atau teknik pengambilan foto yang kompleks (Ledig et al.). Ini terutama bermanfaat bagi fotografer yang bekerja di lingkungan dengan kondisi yang tidak ideal, seperti foto jurnalistik atau dokumenter di area konflik atau bencana, di mana peralatan dan pencahayaan sering kali terbatas.

GAN dapat dianggap sebagai fotografi Sintetis dan ini merupakan salah satu aplikasi GAN yang paling menarik yang sepenuhnya diciptakan oleh algoritma tanpa adanya objek fisik. Dalam bidang ini, GAN mampu menciptakan imaji yang menyerupai foto nyata tetapi tidak memiliki keterkaitan dengan realitas fisik apa pun. Fotografi sintetis telah digunakan dalam berbagai konteks, seperti produksi film, video game, dan simulasi realitas virtual (Chen and Koltun). Teknologi ini memungkinkan pengembang untuk menciptakan

lingkungan atau karakter yang sangat realistis tanpa perlu menggunakan teknik pengambilan imaji tradisional, namun bagi fotografer meskipun kecerdasan buatan dapat dimanfaatkan sebagai sarana pendukung, pengkarya tetap harus memiliki visi serta identitas kreatif yang khas, sebab sudut pandang pribadi tersebut merupakan unsur yang tak tergantikan dalam sebuah karya fotografi (Ronald and Karyono). Sedangkan dari sisi peneliti juga terus mengembangkan model GAN yang lebih kompleks, seperti StyleGAN dan BigGAN, yang mampu menghasilkan imaji dengan variasi dan detail yang lebih kaya (Karras, Aittala, et al.; Brock et al.)

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan pendekatan studi literatur untuk mengeksplorasi GAN dalam fotografi. Studi literatur ini dipilih dalam rangka memberikan gambaran komprehensif mengenai konsep-konsep teoritis yang ada, perkembangan penelitian, serta tantangan dan peluang yang terkait dengan penggunaan GAN dalam produksi imaji fotografi. Sumber data yang digunakan meliputi artikel jurnal ilmiah, buku, publikasi konferensi, dan laporan penelitian yang diambil dari berbagai basis data akademik

terpercaya dan terakreditasi, yang relevan dengan topik GAN dan penerapannya dalam fotografi.

Penelitian ini bertujuan untuk secara kritis mengevaluasi peran GAN dalam proses penciptaan citra fotografi, mengidentifikasi dampak estetik yang muncul, serta mempertimbangkan berbagai permasalahan etis yang dapat timbul. Metode analisis data yang diterapkan adalah analisis konten, di mana data yang diperoleh dari sumber literatur diorganisasi, diinterpretasi, dan dipetakan untuk mengidentifikasi tema-tema utama serta tren yang muncul dalam penggunaan GAN dalam dunia fotografi.

Dengan menerapkan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian mampu menyajikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peran GAN dalam mengubah praktik fotografi, baik dari segi teknis maupun konseptual, serta memberikan wawasan tentang implikasi jangka panjang teknologi ini terhadap seni fotografi.

## **PEMBAHASAN**

Dari kajian artikel hasil penelitian ditemukan beberapa hal penting terkait penggunaan GAN dalam produksi imaji fotografi. Temuan-temuan ini tidak hanya memberikan wawasan mengenai

bagaimana teknologi GAN digunakan untuk menciptakan imaji yang menyerupai foto asli, tetapi juga menyoroti tantangan etis, estetis, dan teknis yang muncul seiring dengan adopsi teknologi ini.

### **Penciptaan Imaji Fotografi dari Nol**

Salah satu hasil yang paling menonjol dari penelitian ini adalah kemampuan GAN untuk menciptakan imaji yang benar-benar baru dari nol, tanpa memerlukan sumber imaji fisik. GAN bekerja dengan cara menghasilkan imaji melalui proses kompetitif antara dua jaringan yaitu *generator* dan *discriminator*. Hasilnya adalah imaji foto yang terlihat sangat realistis, tetapi sepenuhnya sintetis. Beberapa contoh penerapan teknologi ini dalam fotografi termasuk penciptaan potret manusia yang tidak pernah ada, rekonstruksi imaji yang hilang atau rusak, serta penciptaan lanskap imajiner yang menyerupai dunia nyata. Teknologi ini memungkinkan fotografer atau seniman visual untuk menciptakan karya yang sepenuhnya orisinal, tanpa batasan yang biasanya ada dalam dunia fotografi tradisional.



Gambar 1  
Foto seorang perempuan dari situs ThisPersonDoesNotExist.com yang tampak nyata, tetapi tidak pernah ada di dunia nyata. Setiap kali halaman situs ini dimuat ulang akan menghasilkan foto baru dari wajah seseorang yang dibuat oleh *Generative Adversarial Networks* (GAN).

Dalam konteks penciptaan imaji foto, teknologi GAN dapat menghasilkan imaji yang memenuhi standar estetika yang tinggi. Misalnya, dalam aplikasi *super-resolution*, GAN digunakan untuk meningkatkan resolusi imaji dengan detail yang lebih tajam dan jelas, bahkan ketika imaji aslinya diambil dengan kualitas rendah atau dalam kondisi pencahayaan yang buruk. Ini memungkinkan fotografer untuk menghasilkan karya berkualitas tinggi tanpa perlu mengandalkan peralatan yang mahal atau pengaturan yang ideal, sehingga memperluas aksesibilitas teknik fotografi canggih.

Melalui proses kompetitif antara *generator* dan *discriminator*, GAN mampu menciptakan foto dengan detail yang sangat halus dan kompleks, menjadikan teknologi ini sebagai alat yang sangat kuat dalam menghasilkan foto berkualitas tinggi. Ini membuka ruang eksplorasi kreatif baru, baik dalam fotografi komersial, dokumenter, mode, hingga ekspresi.

### **Estetika dan Kreativitas Fotografi GAN**

Temuan lain dari penelitian ini menunjukkan bahwa GAN memiliki dampak besar terhadap estetika fotografi. GAN memberikan fotografer dan seniman berupa alat baru untuk bereksperimen dengan komposisi, warna, tekstur, dan elemen visual lainnya yang mungkin sulit atau bahkan tidak mungkin dicapai dengan teknik fotografi tradisional. Sebagai contoh, StyleGAN, sebuah pengembangan dari teknologi GAN, memungkinkan pengguna untuk secara dinamis mengubah gaya visual dari imaji yang dihasilkan, menciptakan variasi artistik yang menantang batas-batas tradisional dari seni fotografi (Karras, Laine, et al.).

Beberapa seniman bahkan memanfaatkan GAN untuk menciptakan karya seni yang tidak hanya meniru realitas, tetapi juga

mengekspresikan imajinasi mereka melalui manipulasi digital. Kemampuan GAN untuk menciptakan imaji yang sepenuhnya baru dan terintegrasi dengan baik dalam komposisi yang kompleks, misalnya melalui penggunaan StyleGAN, memberikan fleksibilitas luar biasa dalam eksperimen visual.

Penggunaan GAN dalam seni fotografi juga telah menciptakan peluang baru bagi kolaborasi antara manusia dan mesin dalam proses kreatif. Meskipun GAN berfungsi sebagai alat otomatis untuk menghasilkan imaji, keputusan estetika akhir tetap berada di tangan fotografer, yang dapat memilih dan menyesuaikan foto yang dihasilkan untuk mencocokkan visi kreatif mereka. Ini menyoroti peran GAN sebagai alat bantu kreatif yang dapat memperluas kapasitas imajinasi manusia, sekaligus menimbulkan pertanyaan tentang peran kreator dalam seni yang dihasilkan oleh AI (Elgammal et al.).

Fotografi secara tradisional dianggap sebagai medium yang menawarkan rekaman objektif tentang dunia nyata. Dengan kemampuan GAN untuk menghasilkan imaji yang sepenuhnya sintesis namun realistis, batas antara representasi realitas dan fiksi menjadi semakin samar. Hal ini menciptakan tantangan dalam

menjaga kepercayaan publik terhadap fotografi, terutama dalam konteks fotografi jurnalistik dan dokumenter. Meskipun GAN menawarkan banyak keuntungan dalam hal penciptaan dan manipulasi imaji, namun juga ditemukan adanya tantangan etis yang signifikan, terutama terkait dengan keaslian dan kredibilitas imaji fotografi. Secara tradisional, fotografi dianggap sebagai medium yang mampu merekam realitas dengan tingkat kejujuran tertentu. Namun, dengan kemampuan GAN untuk menciptakan imaji yang sangat realistis namun sepenuhnya fiktif, batas antara realitas dan fiksi dalam fotografi menjadi semakin samar.

Salah satu contoh nyata dari tantangan etis ini adalah penggunaan GAN dalam pembuatan *deepfake*. *Deepfake* telah menimbulkan kekhawatiran besar tentang potensi penyalahgunaan teknologi ini untuk tujuan manipulasi politik, kriminalitas, atau penyebaran informasi palsu (Korshunov and Marcel). Kasus *deepfake* menunjukkan bahwa teknologi GAN, jika tidak diatur dengan baik, dapat merusak kepercayaan publik terhadap media visual, terutama dalam konteks jurnalistik atau dokumentasi sejarah. Selain itu, juga munculnya masalah hak cipta dalam konteks penggunaan GAN. Jika imaji dihasilkan oleh mesin



melalui algoritma AI, siapa yang memiliki hak cipta atas imaji tersebut. Pertanyaan-pertanyaan ini belum memiliki jawaban yang jelas dan menjadi tantangan hukum dan etika dalam perkembangan fotografi berbasis GAN (Gervais).

Fenomena *deepfake* dapat menyesatkan dan menimbulkan kekhawatiran global tentang penyalahgunaan teknologi ini. Oleh karena itu, regulasi yang ketat diperlukan untuk mencegah potensi penyalahgunaan, termasuk penyebaran disinformasi dan pelanggaran privasi.

### **Peluang dan Tantangan Masa Depan**

Penelitian ini juga menemukan bahwa GAN memiliki potensi besar untuk terus berkembang dan digunakan dalam berbagai aplikasi fotografi di masa depan. Salah satu area yang mungkin menjadi fokus adalah penggunaan GAN dalam simulasi dan rekayasa visual. Teknologi ini dapat digunakan untuk menciptakan simulasi lingkungan atau kondisi yang sulit diakses oleh fotografer, seperti ruang angkasa, kedalaman laut, atau bahkan situasi yang terlalu berbahaya untuk difoto secara langsung (Chen and Koltun). Dalam konteks ini, GAN dapat membantu fotografer atau pembuat film untuk menciptakan efek visual

yang sulit atau bahkan tidak mungkin dijangkau dengan metode fotografi tradisional.

Ditemukan pula tantangan teknis utama dalam teknologi GAN dikenal dengan istilah *mode collapse*, di mana GAN cenderung menghasilkan imaji yang terlalu seragam atau kurang bervariasi. Meskipun beberapa pengembangan telah dilakukan untuk mengatasi masalah ini, seperti penggunaan StyleGAN dan BigGAN, penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk memastikan GAN dapat menghasilkan foto dengan tingkat variasi dan kualitas yang lebih tinggi (Brock et al.).

Dari pembahasan ini menunjukkan bahwa GAN menawarkan potensi besar untuk mengubah cara kita memandang fotografi. Teknologi ini tidak hanya memperkenalkan cara baru untuk menghasilkan imaji foto, tetapi juga memperluas batas-batas kreativitas. Namun, GAN juga menimbulkan tantangan signifikan yang memerlukan perhatian serius dari berbagai pihak, mulai dari fotografer, hingga pembuat kebijakan.

Dari sisi kreatif, GAN memungkinkan fotografer untuk melampaui keterbatasan fisik dunia nyata dan menjelajahi kemungkinan visual yang tidak terbatas. Namun, penting bagi para pengguna teknologi

ini untuk menyadari implikasi etis dan hukum dari penggunaannya, terutama terkait dengan masalah keaslian, hak cipta, dan penyalahgunaan teknologi.

## **SIMPULAN**

Penelitian ini telah mengkaji bagaimana GAN mengubah lanskap seni fotografi, dengan fokus pada potensi, tantangan, dan implikasi estetis serta etis dari teknologi ini. Berdasarkan hasil kajian ini, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil mengenai peran GAN dalam dunia fotografi sekarang dan ke depan.

Pertama, GAN telah membawa revolusi dalam proses penciptaan imaji fotografi dengan memungkinkan produksi imaji foto sintetis yang terlihat sangat realistis namun tidak pernah ada di dunia nyata. Teknologi ini memungkinkan fotografer untuk menciptakan foto yang sebelumnya sulit, atau bahkan tidak mungkin dicapai melalui cara biasa.

Kedua, teknologi GAN juga memperkenalkan paradigma baru dalam estetika fotografi. Teknologi ini memungkinkan fotografer untuk menggabungkan elemen-elemen visual dengan cara yang unik, menciptakan perpaduan antara realitas dan imajinasi. Hasil-hasil ini tidak hanya mengubah estetika dalam fotografi, tetapi juga memperluas ruang lingkup

seni digital dan menciptakan pendekatan baru dalam interaksi manusia dengan mesin dalam proses kreatif.

Namun, meskipun GAN membawa kemajuan teknis dan kreatif yang signifikan, penelitian ini juga mengungkapkan tantangan besar yang menyertainya, terutama terkait dengan masalah etis dan keaslian. Penelitian ini juga menyoroti perlunya perumusan kebijakan dan regulasi terkait penggunaan GAN dalam fotografi yang selama ini masih belum diatur secara konkret. Masalah hak cipta atas karya yang dihasilkan oleh AI masih menjadi area abu-abu secara hukum. Pertanyaan tentang siapa yang memiliki hak cipta atas karya yang dihasilkan oleh algoritma - apakah pengembang algoritma, fotografer yang menggunakan teknologi tersebut, atau bahkan algoritma itu sendiri—belum memiliki jawaban yang jelas. Regulasi yang tepat dan perlindungan hukum terkait penggunaan GAN sangat penting untuk menjamin bahwa teknologi ini dapat dimanfaatkan secara etis dan adil oleh semua pihak yang terlibat dalam industri kreatif.

Simpulan akhir, GAN merupakan teknologi yang sangat berpotensi untuk mendefinisikan ulang masa depan seni fotografi. Dengan kemampuannya untuk menciptakan

imaji baru yang realistis, teknologi ini membuka peluang besar dalam produksi foto, baik di sektor komersial maupun eksperimental. Namun, untuk memaksimalkan potensi tersebut, tantangan-tantangan teknis, etis, dan hukum yang ada harus diatasi melalui penelitian lanjutan, pengembangan teknologi yang lebih baik, serta regulasi yang komprehensif. Dengan demikian, GAN dapat menjadi alat yang bermanfaat bagi fotografer dan pihak terkait, sekaligus juga tetap mempertahankan integritas dan kepercayaan publik terhadap media di era digital.

#### KEPUSTAKAAN

- Brock, Andrew, et al. "Large Scale GAN Training for High Fidelity Natural Image Synthesis." *International Conference on Learning Representations (ICLR)*, 2019, <https://openreview.net/forum?id=B1xsqj09Fm>.
- Chen, Jifeng, and Vladlen Koltun. "Photographic Image Synthesis with Cascaded Refinement Networks." *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 2017, pp. 1511–20, <https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.171>.
- Chesney, Robert, and Danielle Citron. "Deepfakes and the New Disinformation War: The Coming Age of Post-Truth Geopolitics." *Foreign Affairs*, 2019, <https://www.foreignaffairs.com/articles/world/2018-12-11/deepfakes-and-new-disinformation-war>.
- Elgammal, Ahmed, et al. "CAN: Creative Adversarial Networks, Generating 'Art' by Learning about Styles and Deviating from Style Norms." *ArXiv Preprint ArXiv:1706.07068*, 2017, <https://arxiv.org/abs/1706.07068>.
- Gervais, Daniel J. "The Machine as Author." *Iowa Law Review*, vol. 105, no. 5, 2019, pp. 2053–106, <https://ilr.law.uiowa.edu/print/volume-105-issue-5/the-machine-as-author/>.
- Goodfellow, Ian, et al. "Generative Adversarial Nets." *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*, vol. 27, 2014, pp. 2672–80, <https://papers.nips.cc/paper/2014/file/5ca3e9b122f61f8f06494c97b1afccf3-Paper.pdf>.
- Karras, Tero, Samuli Laine, et al. "A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks." *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2019, pp. 4401–10, <https://doi.org/10.1109/CVPR.2019.00453>.
- Karras, Tero, Miika Aittala, et al. "Training Generative Adversarial Networks with Limited Data." *ArXiv Preprint ArXiv:2006.06676*, 2020, <https://arxiv.org/abs/2006.06676>.
- Korshunov, Pavel, and S'ebastien Marcel. "Deepfakes: A New Threat to Face Recognition? Assessment and Detection." *ArXiv Preprint ArXiv:1812.08685*, 2018, <https://arxiv.org/abs/1812.08685>.
- Ledig, Christian, et al. "Photo-Realistic Single Image Super-Resolution Using a Generative Adversarial Network." *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2017, pp. 4681–90, <https://doi.org/10.1109/CVPR.2017.703>.

- Radford, Alec, et al. "Unsupervised Representation Learning with Deep Convolutional Generative Adversarial Networks." *ArXiv Preprint ArXiv:1511.06434*, 2016, <https://arxiv.org/abs/1511.06434>.
- Ramesh, Aditya, et al. "Zero-Shot Text-to-Image Generation." *ArXiv Preprint ArXiv:2102.12092*, 2021, <https://arxiv.org/abs/2102.12092>.
- Ronald, Regina Octavia, and Tri Karyono. "Perubahan Lanskap Kreatif dan Dialog Etika dalam Fotografi: Pengaruh Kecerdasan Buatan." *SPECTA*, vol. 8, no. 1, May 2024, pp. 15–34.
- Schwartz, R., et al. "Green AI." *Communications of the ACM*, vol. 63, no. 12, 2020, pp. 54–63.
- Yeh, Raymond A., et al. "Semantic Image Inpainting with Deep Generative Models." *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*, 2017, pp. 5485–93, <https://doi.org/10.1109/CVPR.2017.583>.
- Yudisetyanto, Raynald Alfian, and Achmad Taufik Firmansyah. "Fotografi pada Era Disrupsi: Artificial Intelligence sebagai Referensi dalam Mengembangkan Ide Kreatif Fotografi." *SPECTA*, vol. 8, no. 1, May 2024, pp. 35–44.
- Zhu, Jun-Yan, et al. "Unpaired Image-to-Image Translation Using Cycle-Consistent Adversarial Networks." *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 2017, pp. 2242–51, <https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.244>.