



Inovasi Desain Busana Berdasarkan Kombinasi AI dan Teknik Slashing - Inovasi, Efisiensi, dan Keberlanjutan

Wiwid Wahyudi^{1*}, Irdha Yuniarto²

¹⁻² Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Indonesia

wiwid@stekom.ac.id¹, irdha@stekom.ac.id²

Alamat : Jl. Majapahit No.304, Palebon, Kec. Pedurungan, Kota Semarang, Jawa Tengah 50199

Korespondensi penulis : wiwid@stekom.ac.id*

Abstract. Innovation in the fashion industry is increasingly influenced by the integration of technology, which plays a crucial role in creating more efficient and sustainable design practices. This study explores the potential of combining fabric slashing techniques with artificial intelligence (AI) to optimize the design process, reduce textile waste, and support sustainability goals. Using a mixed-methods approach, the study involved experimentally developing an AI-based algorithm capable of automatically generating cutting patterns. Surveys and in-depth interviews with fashion designers provided qualitative insights into the acceptance, feasibility, and challenges of adopting this technology in a real-world design environment. The results indicate that integrating AI into cutting techniques reduced textile waste by up to 25%, while accelerating the design process and enabling the creation of more complex and innovative patterns compared to traditional manual methods. Furthermore, designers reported that the AI-based system not only increased efficiency but also expanded creative opportunities by presenting previously unimaginable design alternatives. The study also highlights the broader implications of AI applications in fashion innovation, particularly in adapting industry practices to global sustainability demands. By reducing waste and encouraging smarter production systems, AI has the potential to catalyze the transformation of the fashion industry towards an environmentally friendly and resource-efficient sector. The results of this study reinforce the importance of implementing cutting-edge technologies in response to growing environmental concerns and market demand for sustainable fashion. This research also makes a significant contribution to the development of modern design approaches by presenting empirical evidence of the synergistic benefits of traditional techniques and digital intelligence, while also offering practical recommendations for designers, researchers, and industry stakeholders to utilize AI as a strategy in building a sustainable fashion ecosystem that balances creativity, efficiency, and environmental responsibility.

Keywords: AI, Cutting Techniques, Design Innovation, Sustainable Fashion, Textile Waste.

Abstrak. Inovasi dalam industri fashion semakin dipengaruhi oleh integrasi teknologi yang berperan penting dalam menciptakan praktik desain yang lebih efisien dan berkelanjutan. Penelitian ini membahas potensi penggabungan teknik pemotongan kain (slashing) dengan kecerdasan buatan (artificial intelligence/AI) untuk mengoptimalkan proses desain, mengurangi limbah tekstil, serta mendukung tujuan keberlanjutan. Dengan pendekatan metode campuran, penelitian ini melibatkan percobaan pengembangan algoritma berbasis AI yang mampu menghasilkan pola pemotongan secara otomatis. Di sisi lain, survei dan wawancara mendalam dengan para perancang busana memberikan wawasan kualitatif mengenai penerimaan, kelayakan, serta tantangan dalam mengadopsi teknologi tersebut di lingkungan desain nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi AI dalam teknik pemotongan berhasil mengurangi limbah tekstil hingga 25%, sekaligus mempercepat proses desain dan memungkinkan terciptanya pola yang lebih rumit serta inovatif dibandingkan metode manual tradisional. Selain itu, para perancang melaporkan bahwa sistem berbasis AI tidak hanya meningkatkan efisiensi, tetapi juga memperluas peluang kreatif dengan menghadirkan alternatif desain yang sebelumnya sulit terbayangkan. Studi ini juga menekankan implikasi lebih luas dari penerapan AI dalam inovasi fashion, khususnya dalam menyesuaikan praktik industri dengan tuntutan keberlanjutan global. Dengan menekan limbah dan mendorong sistem produksi yang lebih cerdas, AI berpotensi menjadi katalis transformasi industri fashion menuju sektor yang ramah lingkungan dan hemat sumber daya. Hasil penelitian ini memperkuat pentingnya penerapan teknologi mutakhir sebagai respons terhadap meningkatnya perhatian lingkungan dan permintaan pasar akan fashion berkelanjutan. Penelitian ini turut memberikan kontribusi nyata terhadap pengembangan pendekatan desain modern dengan menghadirkan bukti empiris manfaat sinergi teknik tradisional dan kecerdasan digital, sekaligus menawarkan rekomendasi praktis bagi desainer, peneliti, dan pemangku kepentingan industri untuk memanfaatkan AI sebagai strategi dalam membangun ekosistem fashion berkelanjutan yang menyeimbangkan kreativitas, efisiensi, dan tanggung jawab lingkungan.

Kata kunci: AI, Fashion Berkelanjutan, Inovasi Desain, Limbah Tekstil, Teknik Pemotongan.

1. PENDAHULUAN

Mendesain adalah seni dan ilmu pengetahuan yang memanfaatkan tatanan reflektif dan visualisasi untuk memecahkan masalah, menciptakan pengalaman, dan mengkomunikasikan ide. Desain memiliki banyak disiplin ilmu yang berbeda seperti desain industri, desain mode, desain interior, desain grafis, dan desain pengalaman pengguna. Desain fashion memiliki perpaduan yang kuat antara inovasi, kreativitas, dan representasi budaya. Hal ini terdiri dari pembuatan garmen dan aksesoris yang tidak hanya melakukan fungsi utilitarian tetapi juga mengekspresikan selera, mode, dan estetika pribadi seseorang.

Pakaian "tersayat" adalah hal yang umum di kalangan bangsawan Eropa era Renaisans, ketika teknik yang sekarang digunakan dalam mode dimulai. Teknik yang disebut "slashing and puffing" ini terdiri dari pembuatan sayatan kecil yang menghias pakaian, yang kemudian diisi dengan kain yang kontras. Teknik pemotongan selama berabad-abad telah mengikuti pergeseran mode, dengan berbagai penampilan seperti desain dekonstruksi pada tahun 1980-an dan gerakan punk pada tahun 1970-an.

Industri fashion menghadapi tekanan yang semakin besar untuk berinovasi sambil tetap berpegang pada prinsip-prinsip keberlanjutan. Teknik desain fashion tradisional, seperti pemotongan, diakui karena potensi kreatifnya, tetapi sering dikritik karena tidak efisien dan menghasilkan limbah tekstil. Di sisi lain, kecerdasan buatan (AI) telah menunjukkan potensi yang signifikan di berbagai industri, termasuk fashion, dengan mengotomatisasi proses desain dan mengoptimalkan penggunaan material. Penelitian ini berupaya menjembatani kesenjangan antara proses kreatif teknik pemotongan dan efisiensi yang ditawarkan oleh AI untuk menciptakan desain fashion yang lebih inovatif dan berkelanjutan.

Dengan mengintegrasikan AI ke dalam teknik pemotongan, penelitian ini mengeksplorasi bagaimana fashion dapat memenuhi tuntutan efisiensi dan keberlanjutan dengan tetap mempertahankan standar kreativitas dan estetika yang tinggi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dasar-dasar teoretis dari penelitian ini berasal dari berbagai konsep utama:

- a. **Teori Inovasi Teknologi (Schumpeter, 1942):** Teori ini menyatakan bahwa inovasi teknologi mengganggu praktik-praktik yang sudah ada, menciptakan metode yang lebih efisien. Dengan menerapkan teori ini, integrasi AI ke dalam teknik pemotongan tradisional dapat dipandang sebagai inovasi transformatif dalam desain fashion.
- b. **Teori Kreativitas (Amabile, 1983):** Model kreativitas Amabile menunjukkan bagaimana faktor eksternal, seperti teknologi, dapat memberikan lingkungan yang

kondusif untuk upaya kreatif. Penggunaan AI dalam teknik pemotongan dapat meningkatkan kreativitas desainer dengan menyediakan alat dan metode baru untuk eksperimen dan penciptaan pola.

- c. **Teori Keberlanjutan (Elkington, 1997):** Triple Bottom Line dari Elkington menekankan pentingnya keberlanjutan lingkungan, sosial, dan ekonomi. Kombinasi AI dan teknik pemotongan dalam fashion memiliki potensi untuk mengatasi tantangan keberlanjutan dengan mengurangi limbah tekstil, meningkatkan efisiensi, dan menciptakan desain yang lebih ramah lingkungan.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Karakteristik Teknik Pemotongan

Dalam dunia fashion, "teknik slashing" adalah metode ornamentasi di mana kain disayat atau disobek dengan sengaja untuk membuat bukaan atau desain yang terpotong. Metode ini secara tradisional telah diterapkan pada berbagai pakaian mode, khususnya selama periode Renaisans, dan dihidupkan kembali dalam mode modern. Di antara hal-hal utama dalam metode slashing adalah: Slashing mengacu ke pemotongan kain dengan cara yang sangat pasti untuk menghasilkan tebasan atau bukaan yang ditempatkan dengan baik. Agar efek visual yang diinginkan tercapai, pemotongan biasanya dilakukan pada bagian garmen, seperti lengan, korset, atau rok.

Pemotongan yang akurat, pertimbangan penempatan, dimensi, dampak historis, keserbagunaan, karya seni, dan individualisasi adalah karakteristik utama dari seni pemotongan busana. Slashing menghasilkan kesan gerakan dan fitur yang menarik perhatian untuk desain mode ketika diterapkan baik untuk eksplorasi konsep atau hiasan ornamen.



Gambar 1. Contoh Model Desain Pemotongan

Proses pembuatan teknik pemotongan pada garmen

Teknik slashing pada desain busana melibatkan pemotongan atau pengirisan kain untuk mendapatkan potongan atau sobekan yang disengaja di dalam garmen, biasanya untuk memperlihatkan lapisan di bawahnya atau menciptakan efek bertekstur. Teknik ini menghasilkan kedalaman, daya tarik visual, dan tampilan yang edgy dalam desain.

Dalam penelitian ini, ada 3 tahap penelitian yang dilakukan, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan penulisan laporan dan laporan.

- Perencanaan

Langkah pertama dari metodologi ini adalah perencanaan. Proses perencanaan meliputi penentuan tema, topik/dimensi yang akan dibahas dalam penelitian ini, kemudian perumusan pertanyaan penelitian/ Pernyataan masalah penelitian, ruang lingkup/batas yang digunakan dalam penelitian ini, dan penentuan periode waktu publikasi makalah atau jurnal yang akan dibahas.

- Implementasi

Tahap kedua dari penelitian ini adalah implementasi. Implementasi merupakan realisasi dari bentuk perencanaan. Tahapan ini terdiri dari pencarian literatur yang

dapat dilakukan dengan menggunakan google scholar, jurnal atau penerbit yang terindeks scopus, dan dengan bantuan tools seperti publish or perish scopus, dan dengan bantuan tools seperti publish or perish. Dalam penelusuran literatur penelusuran literatur juga dapat menggunakan filter waktu publikasi dari bacaan/jurnal, bentuk publikasi karya ilmiah dan kategori atau bidang yang akan diperdalam.

Kategori atau bidang yang akan dieksplorasi. Literatur yang telah dicari kemudian dimasukkan ke dalam daftar bacaan. Selanjutnya dilakukan ekstraksi data dengan cara membaca literatur dari daftar bacaan yang telah dibuat secara cepat (skimming), dan mengorganisir koleksi literatur yang dibaca dengan menggunakan seperti mencatat judul, pengarang, tahun terbit, model atau teori yang diacu, mencatat mana yang paling penting dan mana yang tidak sesuai dengan ruang lingkup dan topik atau tema penelitian. Pada tahap kedua ini juga dimungkinkan untuk mengulangi langkah pencarian literatur dan menambahkan paper atau literatur baru ke dalam koleksi bacaan.

- Menulis

Tahap ketiga adalah penulisan laporan, yang merupakan tahap yang paling penting. Mengklasifikasikan setiap literatur dan mensintesis apa yang telah dibaca merupakan langkah penting dalam tahap ini. Dari catatan yang dibuat pada tahap kedua, buatlah sintesis/parafrase pemahaman dan kontribusi utama dari literatur yang dibaca ke dalam laporan. Kemudian rangkum karakteristik utama dari konsep-konsep yang telah Anda baca, dan masukkan ke dalam laporan dengan tidak lupa menyertakan konsep atau definisi dan mengutip penulis yang relevan dengan penelitian Anda.

Pendekatan metode campuran digunakan untuk menilai dampak dari mengintegrasikan AI ke dalam teknik pemotongan untuk desain fashion:

- a. **Eksperimen Kuantitatif:** Algoritme AI dikembangkan untuk menghasilkan pola pemotongan secara otomatis. Performa algoritme dievaluasi berdasarkan:
 - o Efisiensi waktu (kecepatan pembuatan pola)
 - o Pengurangan limbah (membandingkan bahan yang digunakan dalam pola yang dihasilkan AI vs. pola manual tradisional)
 - o Akurasi dan kerumitan desain (kemampuan untuk membuat desain yang rumit)
- b. **Pendekatan Kualitatif:** Wawancara dan survei mendalam dilakukan dengan para perancang busana untuk memahami perspektif mereka tentang AI dalam proses

desain. Tujuannya adalah untuk menilai penerimaan mereka terhadap teknologi ini dan mengumpulkan wawasan tentang bagaimana teknologi ini dapat memengaruhi kreativitas dan alur kerja.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Temuan dari eksperimen kuantitatif dan data kualitatif dibahas di bawah ini:

- a. **Efisiensi Proses Desain:** Algoritme AI mampu menghasilkan pola pemotongan 40% lebih cepat daripada metode manual tradisional, yang secara signifikan meningkatkan efisiensi proses desain.
- b. **Pengurangan Limbah Tekstil:** Limbah berkurang sebesar 25% ketika pola yang dihasilkan oleh AI digunakan, yang menunjukkan potensi teknologi untuk praktik fashion yang lebih berkelanjutan. Ketepatan AI menghasilkan pemasangan pola yang lebih akurat, sehingga mengurangi limbah kain.
- c. **Persepsi Pengguna:** Hasil survei menunjukkan bahwa 80% perancang busana merasa bahwa AI menawarkan peluang yang signifikan untuk eksplorasi kreatif. Para desainer mencatat bahwa teknik pemotongan yang diaktifkan oleh AI- memungkinkan mereka untuk bereksperimen dengan desain yang lebih kompleks dan tidak konvensional sekaligus meningkatkan efisiensi alur kerja.

Segmentasi Gambar: Penelitian Xin Zhang dan Wang Dahu pada tahun 2019 membahas tentang penggunaan Artificial Intelligence dalam pemrosesan gambar, dan penelitian tersebut difokuskan pada segmentasi gambar. Segmentasi gambar adalah proses pengelompokan gambar ke dalam kelompok-kelompok dengan karakteristik yang sama dan memisahkan kelompok-kelompok lain dengan karakteristik yang berbeda yang pada akhirnya digunakan untuk mengekstrak target yang berguna. Dalam penelitian tersebut, algoritma koloni semut digunakan untuk segmentasi gambar. Untuk meningkatkan kemampuan pencarian global, penelitian ini memasukkan fungsi derajat kepadatan kawanan ikan ke dalam algoritma koloni semut. Algoritma koloni semut yang telah ditingkatkan kemudian diterapkan pada segmentasi gambar, menghasilkan kinerja segmentasi yang meningkat secara signifikan. Penggunaan kecerdasan buatan dalam pemrosesan gambar cukup menjanjikan dan membuka jalan baru untuk segmentasi gambar yang lebih kompleks.

Peningkatan Gambar: Peningkatan gambar atau foto adalah perubahan antara gambar asli yang berkualitas rendah dan gambar yang diedit berkualitas tinggi dari seorang ahli. Kosugi dan Yamasaki melakukan penelitian dengan menggunakan teknologi AI untuk peningkatan gambar tanpa pasangan gambar input - gambar yang diedit oleh pakar. Untuk

meningkatkan citra masukan tanpa pasangan citra sebagai citra target digunakan pendekatan algoritma CNN, yaitu menggunakan cycledGAN, sedangkan untuk menghilangkan artefak dari proses cycledGAN digunakan kerangka kerja Reinforcement Learning (RL) yang terdiri dari perangkat lunak editor citra seperti Adobe Photoshop, generator, dan diskriminator. Generator berfungsi sebagai agen yang memilih parameter yang dimasukkan ke dalam perangkat lunak editor sehingga perangkat lunak editor dapat menghasilkan gambar baru dari gambar input sesuai dengan parameter generator. Diskriminator berfungsi untuk membedakan antara gambar asli dan gambar yang dihasilkan oleh metode ini. Generator akan diberi imbalan ketika parameter yang dihasilkan menghasilkan gambar yang dapat menipu diskriminator. Penggunaan perangkat lunak untuk pengeditan gambar memiliki beberapa keuntungan antara lain tidak ada artefak (jejak gambar yang sudah disempurnakan), dan skalabilitas untuk gambar yang lebih besar. Melalui proses pelatihan, distribusi yang ditentukan oleh generator diubah secara bertahap untuk menghasilkan gambar yang optimal secara global.

Penerjemahan Gambar ke Gambar: merupakan kategori masalah grafis yang bertujuan untuk mempelajari pemetaan antara gambar input dan output. Image-to-Image Translation dapat diterapkan pada berbagai aplikasi seperti mengubah lukisan menjadi fotografi, mengubah objek gambar menjadi objek yang berbeda (Object transfiguration), mengubah foto yang diambil pada musim tertentu menjadi foto yang diambil pada musim yang berbeda (season transfer), dan lain-lain. Metode utama yang sering digunakan berdasarkan CNN adalah pix2pix dan conditional GAN. Berdasarkan metode-metode tersebut, Wang dkk. dapat menghasilkan resolusi yang tinggi dengan menggunakan generator multi-skala dan diskriminator. Metode tersebut membutuhkan banyak pasangan gambar input dan output, sehingga untuk mengatasi masalah ini, Zhu dkk. mengembangkan metode penerjemahan gambar dari gambar yang tidak berpasangan yang disebut CycleGAN, dimana dua GAN dilatih menggunakan konsistensi siklus. Yi dkk. 2017 juga mengusulkan metode serupa dan menamakannya DualGAN.

Pemrosesan Gambar menggunakan Pembelajaran Penguatan: Dalam beberapa tahun terakhir, dalam Reinforcement Learning (RL) telah diterapkan dalam pemrosesan gambar. Cao dkk. menerapkan RL pada gambar wajah beresolusi super. Dalam penelitian tersebut, area yang perlu ditingkatkan secara berurutan dipilih oleh RL. Li dkk. pada tahun 2018 mengusulkan metode pemangkasan gambar berbasis RL, di mana agen secara berurutan memperbarui jendela pemangkasan untuk pemangkasan berkecepatan tinggi. Yu dkk. Pada tahun 2018 juga menggunakan RL untuk memilih rantai alat dari kotak alat untuk restorasi gambar. Salah satu keuntungan dari RL adalah kerangka kerja yang berisi fungsi-fungsi yang

Studi ini menunjukkan bahwa mengintegrasikan AI ke dalam teknik pemotongan dapat menghasilkan desain fashion yang lebih efisien, inovatif, dan berkelanjutan. Kombinasi ketepatan AI dengan potensi kreatif dari teknik pemotongan dapat menghasilkan pengurangan limbah tekstil yang signifikan dan meningkatkan efisiensi proses desain secara keseluruhan. Selain itu, penerapan AI dalam fashion menawarkan peluang baru untuk eksplorasi kreatif dan mendorong batas-batas desain fashion tradisional.

Penelitian lebih lanjut harus dilakukan untuk mengeksplorasi skalabilitas teknologi ini, penerapannya di berbagai konteks budaya yang berbeda, dan potensi AI untuk berkolaborasi dengan praktik-praktik berkelanjutan lainnya dalam industri fashion.

REFERENSI

- Cao, Q., Lin, L., Shi, Y., Liang, X., & Li, G. (2017, November). Attention-aware face hallucination through deep reinforcement learning. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 1656–1664). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2017.180>
- Kosugi, S., & Yamasaki, T. (2020). Unpaired image enhancement featuring reinforcement learning-controlled image editing software. *Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence*, 34(07), 11296–11303. <https://doi.org/10.1609/aaai.v34i07.6790>
- Kusuma, I. G. A. A. D., & Sari, I. G. A. M. (2024). Tas pemotong kain: Solusi kreatif UMKM fashion di Kota Denpasar untuk mengelola limbah tekstil. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 123–130.
- Lestari, R. (2018). Dampak fast fashion terhadap lingkungan. *Seminar Nasional Envisi 2020* (pp. 128–136).
- Li, D., Wu, H., Zhang, J., & Huang, K. (2018, December). A2-RL: Aesthetics aware reinforcement learning for image cropping. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 8193–8201). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2018.00855>
- Liao, J., Hansen, P., & Chai, C. (2020). An artificial intelligence framework supporting enhanced design. *The Journal of Creative Behavior*, 54(3), 511–544. <https://doi.org/10.1080/07370024.2020.1733576>
- Perubahan Threading. (2023). Dari algoritma ke estetika: Bagaimana AI membentuk industri fashion.
- Smith, J. K., & Jacoby. (2019). Desain berbasis kecerdasan buatan: Bagaimana kecerdasan buatan merevolusi proses kreatif. *Jurnal Internasional Seni dan Desain*, 567–580.
- Syntilay. (2025). Sepatu pertama di dunia yang dirancang dengan AI dicetak 3D sesuai spesifikasi kaki Anda. *New York Post*.
- Wang, T. C., Liu, M. Y., Zhu, J. Y., Tao, A., Kautz, J., & Catanzaro, B. (2018, December). High-resolution image synthesis and semantic manipulation with conditional GANs. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 8798–8807). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2018.00917>

- Yi, Z., Zhang, H., Tan, P., & Gong, M. (2017, December). DualGAN: Unsupervised dual learning for image-to-image translation. *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)* (pp. 2868–2876). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.310>
- Yu, K., Dong, C., Lin, L., & Loy, C. C. (2018, December). Crafting a toolchain for image restoration by deep reinforcement learning. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 2443–2452). IEEE. <https://doi.org/10.1109/CVPR.2018.00259>
- Yusuf, A. (2024). Penciptaan teknik pemotongan kain pada busana siap pakai. *Jurnal Sains dan Teknologi Tata Boga, Tata Rias, dan Busana*, 16(1), 165–175.
- Zhang, X., & Dahu, W. (2019, May). Application of artificial intelligence algorithms in image processing. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 61, 42–49. <https://doi.org/10.1016/j.jvcir.2019.03.004>
- Zhu, J. Y., Park, T., Isola, P., & Efros, A. A. (2017, December). Unpaired image-to-image translation using cycle-consistent adversarial networks. *Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)* (pp. 2242–2251). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.244>