PLAGIARISM CHECK.ORG

2.41%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 21 JUL 2025, 10:55 AM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

IDENTICAL	CHANGED TEXT	QUOTES
0.08%	2.32%	0.15%

Report #27590467

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1. Latar Belakang Masalah Kemajuan pesat kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI) telah membawa perubahan transformatif ke berbagai industri, termasuk hiburan, seni, dan pendidikan. Di antara perkembangan AI yang paling berdampak adalah Generative Adversarial Networks (GAN) dan Variational Autoencoders (VAE), dua algoritma canggih yang digunakan untuk menghasilkan data sintetis, seperti gambar, audio, dan bahkan video. Algoritma ini telah diadopsi secara luas di bidang-bidang seperti pengembangan game, yang menawarkan cara yang hemat biaya untuk menghasilkan aset visual berkualitas tinggi. Secara historis, pengembangan game telah menjadi proses yang membutuhkan banyak sumber daya, terutama dalam hal seni dan grafis. Pengembang indie dan studio kecil sering menghadapi tantangan signifikan dalam menghasilkan game yang menarik secara visual karena keterbatasan anggaran dan keterbatasan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengatasi tantangan ini dengan memanfaatkan seni yang dihasilkan Opensourced AI untuk membuat aset bagi game novel visual yang dibuat menggunakan Ren'Py Engine. Game yang dibuat untuk Tugas Akhir ini bernama “EcoAct: All Heroes Start Small ，dirancang sebagai narasi interaktif berbasis pilihan yang menggabungkan pendidikan lingkungan dengan mekanisme Visual Novel. Game ini menyoroti pentingnya keberlanjutan dan pelestarian lingkungan, sementara penggunaan seni yang dihasilkan AI meminimalkan biaya produksi aset berkualitas

tinggi. Menggabungkan GAN dan VAE ke dalam proses ini tidak hanya mengurangi biaya pengembangan, tetapi juga menunjukkan bagaimana AI dapat mendukung desain game yang etis dan sadar lingkungan. Kekhawatiran yang semakin meningkat terkait masalah lingkungan seperti penggundulan hutan, perubahan iklim, dan penipisan sumber daya memberikan latar belakang penting bagi konten game edukasi. Menurut Program Lingkungan Perserikatan Bangsa-Bangsa atau United Nations Environment Programme (UNEP). Penggundulan hutan berkontribusi sekitar 10% dari emisi gas rumah kaca global, menjadikannya isu yang kritis untuk disampaikan melalui edukasi publik. Dengan menyematkan pelajaran lingkungan dalam narasi, EcoAct bertujuan untuk meningkatkan kesadaran di kalangan pemain dan mendorong mereka untuk mengadopsi praktik berkelanjutan dalam kehidupan nyata. 2 1.2. Identifikasi Masalah 1.2.1. Rumusan Masalah Pertanyaan penelitian utama yang dibahas dalam Tugas Akhir ini adalah: a) Bagaimana algoritma GAN dan VAE dapat digunakan secara efektif untuk menghasilkan aset visual berkualitas tinggi untuk game Ren'Py? b) Apa saja tantangan teknis dan keterbatasan dalam mengintegrasikan seni yang dihasilkan oleh AI ke dalam kerangka kerja Ren'Py? 1.2.2. Batasan Penelitian Berdasarkan identifikasi masalah yang telah dijelaskan, batasan penelitian perlu ditetapkan agar pembahasan tetap fokus dan tidak menyimpang dari tujuan utama. Batasan penelitian ini dirinci sebagai berikut: a. Ruang Lingkup Algoritma AI:

Penelitian ini hanya akan berfokus pada penerapan Generative Adversarial Networks (GANs) dan Variational Autoencoders (VAEs) untuk menghasilkan aset visual. Teknik lain dalam pembuatan seni berbasis AI, seperti Difusion Model atau Transformer, tidak akan dibahas dalam penelitian ini. b. Pembuatan Aset Visual: Penelitian ini terutama berfokus pada pembuatan aset visual 2D (seperti desain karakter, latar belakang, dan seni CG) menggunakan GAN dan VAE. Pembuatan bentuk aset lain, seperti musik, efek suara, tidak akan dibahas dalam lingkup proyek ini. c. Konten Edukasi: Meskipun game ini bertujuan untuk mendidik pemain tentang keberlanjutan lingkungan, ruang lingkup konten edukasinya terbatas pada kehutanan dan manajemen sumber daya. Topik lingkungan yang lebih luas, seperti perubahan iklim atau polusi, mungkin disebutkan tetapi tidak akan dieksplorasi secara mendalam. d. Demografi Pemain: Penelitian ini tidak akan mencoba menganalisis dampak game terhadap kelompok demografi yang berbeda (misalnya, usia, tingkat pendidikan). Umpan balik pemain akan dikumpulkan, tetapi fokusnya adalah pada kesan umum tentang nilai edukasi dan kualitas visual game, bukan analisis demografi yang mendalam. e. Tantangan Teknis: Penelitian ini akan berfokus pada tantangan teknis terkait dengan pembuatan dan integrasi seni yang dihasilkan oleh AI, tetapi tidak akan mencakup strategi optimisasi mendalam untuk kinerja game selain yang diperlukan untuk memastikan game

berjalan lancar dalam batasan teknis Engine Ren'Py. Batasan-batasan ini ditetapkan untuk menjaga agar penelitian tetap terkelola dan fokus pada tujuan utama, memastikan bahwa diskusi tetap dalam konteks seni yang dihasilkan oleh AI dan penggunaannya dalam pengembangan game berbasis Ren'Py. 3 1.3. Tujuan Penelitian Tujuan dari penelitian ini ada dua:
a. Untuk mendemonstrasikan penerapan algoritma GAN dan VAE dalam menghasilkan aset visual yang berkualitas dan beragam untuk game Ren'Py.
b. Untuk menganalisis dan menyelesaikan tantangan teknis terkait integrasi seni yang dihasilkan oleh AI ke dalam mesin Ren'Py, termasuk masalah seperti kompatibilitas format file, manajemen memori, dan kinerja rendering. Dengan penambahan bagian Batasan Penelitian ini, diharapkan ruang lingkup penelitian dapat lebih terarah dan fokus. 1.4. Manfaat Penelitian Penelitian ini menawarkan beberapa manfaat, baik praktis maupun edukatif: 1.4.1. Manfaat Praktis: Pengunaan AI Art ini dapat diterapkan oleh pengembang indie Game, khususnya mereka yang bekerja dalam tim kecil atau dengan sumber daya terbatas. Dengan menunjukkan bagaimana seni yang dihasilkan AI dapat diintegrasikan secara efisien ke dalam Game Engine seperti Ren'Py, penelitian ini memberikan cetak biru untuk mengurangi biaya pengembangan sambil mempertahankan kualitas visual yang tinggi. 1.4.2. Manfaat Edukatif: Game yang dikembangkan sebagai bagian dari Tugas Akhir ini bertujuan untuk meningkatkan kesadaran tentang isu

lingkungan, seperti kehutanan dan pengelolaan sumber daya. Cerita yang bersifat interaktif telah terbukti menjadi alat edukasi yang efektif, dan Tugas Akhir ini berupaya memanfaatkan potensi tersebut untuk mempromosikan keberlanjutan lingkungan. 1.5. Kebaruan Tidak seperti algoritme tradisional yang mengandalkan aturan heuristik atau transformasi tetap, VAE dan GAN belajar dari data, sehingga memungkinkan mereka menangkap pola dan gaya yang kompleks. Sementara jaringan neural lainnya (seperti CNN dan RNN) efektif untuk tugas klasifikasi atau berurutan, VAE dan GAN secara khusus berfokus pada tugas generatif, yang sering kali menghasilkan hasil yang lebih baik dalam aplikasi kreatif. 4 1.6. Kerangka Penulisan Isi Tugas Akhir ini disusun sebagai berikut: Bab I: Pendahuluan Memberikan gambaran umum tentang masalah penelitian, tujuan, dan manfaat. Bab II: Tinjauan Pustaka Membahas pencapaian sebelumnya dalam seni yang dihasilkan AI, menjelaskan aspek teknis GAN dan VAE, dan meninjau aplikasinya dalam pengembangan game. Bab III: Metode Penelitian Menjelaskan desain penelitian, alat, dan metodologi yang digunakan untuk menghasilkan dan mengintegrasikan aset yang dihasilkan AI ke dalam game Ren'Py. Bab IV: Analisis Perancangan Menganalisis proses desain, termasuk pembuatan aset, integrasi, dan tantangan yang dihadapi selama pengembangan. Bab V: Hasil dan Pembahasan Menyajikan hasil penelitian, termasuk umpan balik pengguna tentang nilai edukasi game dan

kualitas aset yang dihasilkan AI. Bab VI: Kesimpulan dan Saran
Merangkum temuan penelitian dan menawarkan saran untuk pekerjaan di masa mendatang. 9 5 BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. Pencapaian Terdahulu Selama dekade terakhir, AI telah membuat langkah signifikan dalam bidang kreatif, termasuk seni dan pengembangan game. Beberapa studi penelitian telah mengeksplorasi penggunaan GAN dan VAE dalam menghasilkan seni digital, tekstur, dan bahkan lingkungan game. Sebuah studi utama oleh Alec Radford, Luke Metz, Soumith Chintala. (2015) memperkenalkan Deep Convolutional GAN (DCGAN), yang menunjukkan bagaimana jaringan saraf konvolusional atau Convolutional Neural Network (CNN) dapat digunakan untuk menghasilkan gambar beresolusi tinggi. Penelitian inovatif ini meletakkan dasar untuk penerapan GAN dalam bidang kreatif, menunjukkan bahwa AI dapat menghasilkan citra yang menarik secara visual dan mirip manusia. Kontribusi penting lainnya datang dari Tero Karras, Samuli Laine, Timo Aila. (2019) dengan model StyleGAN, yang memungkinkan kontrol yang belum pernah ada sebelumnya atas pembuatan wajah berkualitas tinggi dan fotorealistik. Kemampuan StyleGAN untuk memanipulasi fitur-fitur tertentu seperti usia, jenis kelamin, dan ekspresi melalui interpolasi ruang laten telah diadopsi secara luas dalam berbagai industri mulai dari mode hingga video game. Penelitian ini khususnya relevan untuk desain karakter dalam game, di mana pengembang perlu menghasilkan model yang beragam dan dapat disesuaikan. Dalam bidang pengembangan game, Phillip Isola, Jun-Yan Zhu, Tinghui Zhou, Alexei A. Efros. (2017) memperkenalkan Pix2Pix, model berbasis GAN yang mampu menerjemahkan sketsa menjadi gambar berwarna penuh. Model ini telah digunakan dalam pembuatan seni konsep, yang memungkinkan pengembang membuat prototipe lingkungan dan karakter dengan cepat. Demikian pula, Jun-Yan Zhu and Taesung Park. (2017) memperkenalkan CycleGAN, yang telah diterapkan dalam transfer gaya, yang memungkinkan pengembang mengonversi gambar di antara berbagai gaya artistik. Misalnya, CycleGAN dapat digunakan untuk mengubah foto menjadi lukisan atau rendering, yang sangat berguna untuk menciptakan estetika game yang unik. Berbeda dengan

GAN, Kingma dan Welling (2013) memperkenalkan Variational Autoencoders (VAE), yang berfokus pada pembelajaran representasi data probabilistik. VAE kurang populer dalam pengembangan game dibandingkan dengan GAN, tetapi kemampuannya untuk menghasilkan beragam keluaran dengan transisi yang mulus membuatnya berharga untuk menciptakan variasi aset seni, seperti pose karakter dan ekspresi wajah. VAE juga telah digunakan dalam pembuatan konten prosedural (PCG), sebuah teknik yang memungkinkan gim menghasilkan level, peta, dan lingkungan yang dinamis, yang menawarkan pengalaman unik kepada pemain setiap kali mereka bermain. 6 Meskipun ada pencapaian ini, sebagian besar penelitian yang ada berfokus pada aspek teknis seni yang dihasilkan AI, daripada penerapan praktisnya dalam pengembangan game. Tugas Akhir ini berupaya menjembatani kesenjangan tersebut dengan menerapkan GAN dan VAE pada pengembangan Game Visual Novel Ren'Py, dan dengan mengatasi tantangan teknis dalam mengintegrasikan aset yang dihasilkan AI ke dalam Engine Ren’py. 2.2 Tinjauan Teoritis 2.2 2 5 1. Generative Adversarial Networks (GANs) Generative Adversarial Networks (GAN) diperkenalkan oleh Ian Goodfellow dan rekan-rekannya dalam sebuah makalah tahun 2014 berjudul 2 "Generative Adversarial Nets 2 5 . Ide inti di balik GAN adalah melatih dua jaringan saraf secara bersamaan: Generator dan Discriminator. 1 4 Generator mencoba membuat data yang meniru data nyata (misalnya, gambar realistis), sementara Discriminator mencoba membedakan antara data nyata dan data yang dihasilkan oleh generator. "Permainan" yang saling bertentangan antara kedua jaringan ini menghasilkan generator yang semakin baik dari waktu ke waktu, menghasilkan data yang semakin meyakinkan. GAN telah mendapatkan popularitas yang sangat besar karena kemampuannya untuk menghasilkan gambar, audio, dan bahkan video yang sangat realistis. Aplikasi GAN di dunia nyata meliputi teknologi deepfake, pembuatan musik, dan kreasi seni. Misalnya, platform Artbreeder menggunakan GAN untuk memungkinkan pengguna membuat dan memadukan potret orang, lanskap, dan elemen artistik lainnya. Demikian pula, GameGAN NVIDIA memungkinkan pengguna untuk membuat gambar fotorealistis dari sketsa sederhana

menggunakan GAN. Dalam konteks pengembangan game, GAN sangat berguna untuk menghasilkan aset seni berkualitas tinggi, yang dapat mahal dan memakan waktu untuk dibuat secara manual. Dengan melatih GAN pada kumpulan data besar dari seni yang ada, pengembang dapat menghasilkan aset baru yang mempertahankan gaya dan kualitas yang konsisten. Misalnya, dalam game novel visual Ren'Py, GAN dapat digunakan untuk membuat sprite karakter, latar belakang, dan adegan CG (Computer Graphics) yang berbeda, memungkinkan variasi tanpa memerlukan tim seniman yang besar. Namun, GAN juga memiliki tantangan. Pelatihan GAN membutuhkan komputasi yang mahal dan dataset yang besar. Selain itu, GAN dapat mengalami masalah seperti mode collapse, di mana generator menghasilkan variasi terbatas dari gambar yang sama. Terlepas dari tantangan ini, manfaat potensial GAN dalam mengotomatiskan proses kreatif menjadikannya alat yang berharga bagi pengembang game. 2.2.2. Variational Autoencoders (VAEs) Variational Autoencoder (VAE), yang diperkenalkan oleh Kingma dan Welling pada tahun 2013, merupakan kelas lain dari model generatif. VAE merupakan jenis autoencoder dengan sentuhan probabilistik: VAE belajar merepresentasikan data input (seperti gambar) dalam ruang laten, di mana setiap 7 titik berhubungan dengan kemungkinan variasi input. Tidak seperti GAN, yang beroperasi melalui proses adversarial, VAE menggunakan pendekatan berbasis rekonstruksi di mana model mencoba menciptakan kembali data input dari representasi laten yang dipadatkan. VAE sangat berguna untuk menghasilkan beragam sampel data yang mempertahankan tingkat koherensi tertentu, sehingga ideal untuk aplikasi yang mengutamakan variabilitas. Misalnya, dalam permainan Ren'Py, VAE dapat digunakan untuk menghasilkan variasi dari desain karakter yang sama, yang memungkinkan pengembang untuk membuat beberapa versi penampilan karakter (misalnya, ekspresi, pakaian, atau pose yang berbeda) tanpa harus menggambar setiap variasi secara manual. Secara historis, VAE kurang populer dibandingkan GAN untuk menghasilkan gambar berkualitas tinggi, karena outputnya cenderung lebih buram dibandingkan dengan GAN.

Namun, VAE memiliki keuntungan karena lebih stabil dan lebih mudah dilatih. Selain itu, VAE dapat dikombinasikan dengan GAN dalam pendekatan hibrida, yang dikenal sebagai VAE-GAN, yang memanfaatkan kekuatan kedua model: stabilitas VAE dan ketajaman GAN. Model hibrida ini sangat berguna dalam industri yang membutuhkan produksi berkualitas tinggi dan keragaman. 7 Aplikasi VAE di dunia nyata yang terkenal adalah DALL·E, model AI yang dikembangkan oleh OpenAI yang dapat menghasilkan gambar dari deskripsi tekstual. Meskipun DALL·E menggunakan arsitektur yang lebih kompleks, model ini memanfaatkan konsep yang mirip dengan VAE untuk mempelajari representasi data dan menghasilkan output yang beragam. 2.2.3. Ren’py Ren'Py adalah Open Sourced Engine yang dirancang khusus untuk membuat Visual Novel, genre permainan yang menekankan narasi dan pilihan pemain. Sejak diciptakan pada tahun 2004 oleh Tom "PyTom" Rothamel, Ren'Py telah berkembang menjadi salah satu mesin paling populer bagi pengembang indie yang menggarap Visual Novel. Engine ini dibangun di atas Python, sehingga memberikan fleksibilitas dan memungkinkan integrasi yang mudah dengan pustaka dan alat berbasis Python lainnya, termasuk model AI seperti GAN dan VAE. Ren'Py mendukung penggunaan berbagai format media (misalnya, PNG untuk gambar, OGG untuk audio) dan memungkinkan pengembang untuk membuat narasi bercabang yang kompleks dengan pengetahuan pemrograman yang minimal. Engine ini menyertakan dukungan bawaan untuk fitur-fitur seperti sistem simpan/muat, ekspresi karakter, dan transisi, menjadikannya pilihan ideal untuk permainan yang digerakkan oleh narasi. Mengingat sifatnya yang Open Source, Ren'Py sangat dapat dimodifikasi. Misalnya, pengembang dapat menulis skrip Python khusus untuk memuat aset yang dihasilkan AI secara dinamis, yang memungkinkan variasi karakter unik atau latar belakang yang dihasilkan secara prosedural untuk ditampilkan dalam game. Fleksibilitas ini menjadikan Ren'Py platform yang sesuai untuk mengintegrasikan seni yang dihasilkan AI melalui GAN dan VAE. : 8 BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN 3.1. Langkah-Langkah Pelaksanaan Bab ini akan membahas langkah-langkah yang diperlukan untuk

mengimplementasikan proyek, yang melibatkan pengintegrasian algoritma Generative Adversarial Networks (GAN) dan Variational Autoencoders (VAE) untuk menghasilkan aset virtual bagi Game Ren'Py, “EcoAct: All Heroes Start Small . Sasaran utamanya adalah untuk memanfaatkan perangkat Opensourced AI Art untuk menghasilkan seni karakter, latar belakang, dan aset visual lainnya dalam permainan, mengurangi waktu pengembangan sambil mempertahankan estetika yang menarik. 3.1 1 6 1. Pengumpulan Data Langkah pertama dalam mengimplementasikan aset yang dihasilkan AI menggunakan GAN dan VAE adalah mengumpulkan data yang diperlukan. Data yang digunakan untuk melatih model ini terutama akan terdiri dari yang berikut: o Character Art Dataset: Kumpulan data berbagai gambar karakter akan dikumpulkan dan digunakan untuk menghasilkan desain karakter baru. Ini akan mencakup beragam arketipe karakter yang sesuai dengan narasi permainan. o Background Art Dataset: Kumpulan gambar latar belakang yang menggambarkan berbagai lingkungan (hutan, desa, gunung, area suci) akan digunakan untuk membuat lingkungan dalam game. o CG Art Dataset: Ini mencakup gambar yang lebih mendetail, seperti adegan close-up karakter yang berinteraksi, yang akan dibuat untuk meningkatkan keterlibatan emosional. Semua dataset akan diperoleh dari repositori sumber terbuka atau platform AI Art yang mengizinkan penggunaan datanya untuk tujuan nonkomersial atau pendidikan. Ini penting karena proyek ini bertujuan untuk memanfaatkan alat sumber terbuka yang ada untuk pembuatan aset daripada mengembangkan kerangka kerja baru. 3.1.2. Pelatihan dan Penyempurnaan Model GAN dan VAE Setelah dataset dikumpulkan, langkah selanjutnya melibatkan pelatihan model GAN dan VAE. Tujuannya adalah untuk membuat model yang dapat menghasilkan aset visual berkualitas tinggi yang sesuai dengan tema estetika “EcoAct”. 9 o VAE untuk Pembuatan Karakter: VAE akan digunakan untuk membuat struktur dasar karakter. Variational Autoencoder sangat cocok untuk menghasilkan variasi karakter dengan mengodekan dan mendekode data, yang dapat menghasilkan berbagai pose karakter, ekspresi wajah, dan bahkan gaya berpakaian. o GAN untuk Latar Belakang dan

Seni CG: GAN akan menjadi alat penting untuk membuat latar belakang dan seni CG. 2 8 GAN bekerja dengan membuat dua jaringan (generator dan diskriminator) bersaing satu sama lain untuk menghasilkan gambar yang realistis. Ini dapat digunakan untuk membuat latar belakang yang dinamis dan unik serta seni CG yang merespons perkembangan alur cerita. Kedua model akan disempurnakan dengan kumpulan data spesifik yang disebutkan di Bagian 3.1.1 untuk memastikan bahwa aset yang dihasilkan selaras dengan tema dan narasi “EcoAct”. 3.1.3. Integrasi dengan Ren’py Engine Setelah melatih model AI dan menghasilkan aset yang diperlukan, langkah selanjutnya adalah mengintegrasikan aset ini ke dalam Ren'Py, mesin permainan novel visual. Ini akan melibatkan: o Konversi Aset: Mengonversi gambar yang dihasilkan ke dalam format yang didukung oleh Ren'Py (misalnya, PNG untuk sprite karakter dan gambar latar belakang). o Integrasi Script: Menulis script Ren'Py untuk memicu tampilan aset yang dihasilkan pada saat yang tepat dalam permainan, seperti saat karakter diperkenalkan atau selama adegan penting. o Kustomisasi Karakter: Menerapkan kode untuk memungkinkan perubahan dinamis pada penampilan karakter seperti Jenis Kelamin. 3.1.4. Pengujian dan Penyempurnaan Setelah aset diintegrasikan, langkah berikutnya adalah menguji koherensi dan kualitas visual dalam konteks permainan. o Kontrol Kualitas: Memastikan bahwa gambar yang dihasilkan sesuai dengan gaya visual yang diinginkan dan bahwa transisi antara sprite karakter dan latar belakang yang berbeda berjalan lancar. o Penyempurnaan Iteratif: Berdasarkan umpan balik dari uji coba awal, model AI mungkin perlu disempurnakan lebih lanjut untuk memperbaiki masalah seperti gaya seni yang tidak konsisten atau gambar yang kabur. 10 3.2. Metode Pengujian Fase pengujian tugas akhir ini akan difokuskan pada evaluasi kinerja teknis model AI dan pengalaman pengguna aset yang dihasilkan dalam lingkungan permainan. 3.2.1. Sampel Aset Seni Sampel Sampel untuk pengujian Aset Seni yang Dihasilkan adalah desain karakter, latar belakang, dan seni CG yang diproduksi oleh model VAE dan GAN. 3.2.2. Variable Utama Variabel

Variabel utama dalam penelitian ini meliputi Kualitas estetika dari karya seni yang dihasilkan, termasuk resolusi, kejelasan, dan konsistensi dengan tema permainan. Variabel Utama selanjutnya adalah Koherensi Naratif yaitu Sejauh mana aset yang dihasilkan mendukung. 3.2.3. Desain Penelitian Desain penelitian akan mengunakan Analisis Kuantitatif seperti Metrik kinerja, seperti waktu pemuatan untuk aset yang dihasilkan dan frame rate selama permainan, akan dicatat. Selain itu, penguji akan diminta untuk menilai kualitas visual dan konsistensi aset pada skala numerik, yang menyediakan data kuantitatif untuk analisis. 3.2.4. Bahan dan Alat Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: Model GAN dan VAE, Ren'Py Engine, Perangkat Lunak Grafik seperti GIMP atau IbisPaintX akan digunakan untuk pasca-pemrosesan aset yang dihasilkan sebelum diintegrasikan ke dalam mesin Ren'Py. 3.2.5. Prosedur Penelitian o Penyiapan Data: Pengumpulan dan pra-pemrosesan kumpulan data yang diperlukan untuk melatih model GAN dan VAE. Ini termasuk dataset karakter, latar belakang, dan seni CG. o Pelatihan Model dan Pembuatan Aset: Melatih model AI dan membuat aset visual yang diperlukan untuk permainan. Proses ini akan berulang untuk memastikan kualitas keluaran. o Integrasi Permainan: Mengimpor aset yang dihasilkan ke dalam mesin Ren'Py dan memastikan penempatannya yang benar dalam narasi dan skrip permainan o Analisis dan Penyempurnaan Data: Menganalisis data yang dikumpulkan untuk menilai kinerja dan kualitas aset yang dihasilkan. Model akan disempurnakan berdasarkan umpan balik dan metrik kinerja yang diperoleh selama fase pengujian. 11 BAB IV PERANCANGAN 4.1. Analisis Sistem Terdahulu Sistem terdahulu masih mengandalkan desain manual untuk membuat aset dalam game. Dengan penerapan algoritma GAN dan VAE, sistem yang dikembangkan memungkinkan pembuatan aset virtual secara otomatis, lebih cepat dan lebih adaptif terhadap interaksi dalam game Ren’Py. Sistem terdahulu merupakan game visual novel yang hanya mengandalkan aset statis yang dibuat secara manual menggunakan software desain grafis seperti Photoshop atau clip studio paint. Proses pembuatan aset sangat

memakan waktu dan tidak fleksibel untuk menghasilkan variasi karakter atau latar belakang baru. Selain itu, tidak ada integrasi teknologi kecerdasaan buatan (AI) yang dapat menghasilkan aset visual secara otomatis. Hal ini menghambat pengembangan konten yang dinamis dan memperpanjang waktu produksi game yand dapat dilihat dari table 4.1. Aspek Sistem Terdahulu Sistem yang Dikembangkan Metode Generasi Aset Manual oleh desainer game Otomatis Menggunakan AI (GAN & VAE) Kualitas Gambar Bergantung pada keterampilan artist Bergantung pada LoRa(Dataset Gambar) model Waktu Pembuatan Aset 40–90 jam/aset 5–60 menit (≤1 jam)/aset Interaktivitas Statis, Dibutuhkan biaya tambahan jika mau perubahan Dinamis (sesuai keinginan) Kompatibilitas dengan Ren'Py Hanya gambar statis yang dibuat manual Gambar dinamis yang dihasilkan oleh AI Biaya Tinggi Rendah Tabel 4.1. Perbandingan Sistem Terdahulu dan Sistem yang Dikembangkan 12 4.2. 3 Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru Spesifikasi kebutuhan sistem baru dalam mengembangkan game Ren'Py dengan penerapan algorithma GAN dan VAE pada fitur asset virtual dibagi menjadi dua bagian, yaitu spesifikasi perangkat lunak (software) dan perangkat keras (hardware). Adapun penjelasan detail spesifikasi tersebut, sebagai berikut 4.2.1. Spesifikasi Perangkat Lunak (Software) Spesifikasi perangkat lunak (Software) adalah deskripsi terperinci tentang fungsionalitas yang harus di miliki oleh perangkat lunak serta fitur-fitur yang harus disediakan untuk mendukung sistem yang baru. Adapun detail spesifikasi perangkat lunak tersebut, sebagai Tabel 4.2. berikut. Perangkat Keterangan Sistem Operasi Windows 10/11, Linux (Ubuntu) atau macOS Bahasa Pemrograman Python (Untuk AI), Ren'Py (Untuk pengembangan game) Framework AI TensorFlow, Pytorch (Untuk pelatihan model GAN dan VAE) Library Pendukung OpenCV, NumPy, Scikit-Learn, Matplotlib Game Engine Ren' Py 8.0 Database SQLite atau JSON (Untuk penyimpanan aset dan konfigurasi) Editor Kode Visual Studio Code, PyCharm Software Desain Adobe Photoshop, GIMP Tabel 4.2. Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak 13 4.2.2. Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware) Terdapat beberapa perangkat

keras yang berperan penting dalam penelitian ini, yaitu prosesor, penyimpanan, dan memory. Adapun spesifikasi detail kebutuhan perangkat keras tercakup pada tabel 4.3. di bawah ini: Perangkat Keras Keterangan Prosesor Intel Core i7 / AMD Ryzen 7 RAM 16 GPU (Kartu Grafis) NVIDIA RTX 3060 SSD (Penyimpanan) 512 GB SSD Monitor Resolusi Full HD Mouse & Keyboard Perangkat input standar untuk pengembangan dan pengujian game Tablet Grafis (Opsional) Digunakan untuk pembuatan aset virtual yang lebih detail Headset & Mikrofon Untuk pengujian audio dan dialog dalam game Koneksi Internet Stabil dengan kecepatan tinggi untuk mengunduh dataset dan library AI UPS (Uninterruptible Power Supply) Untuk menghindari kehilangan data saat terjadi pemadaman listrik mendadak Tabel 4.3 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras 4.2.3. Spesifikasi Kebutuhan Input Dalam membuat aplikasi diperlukan untuk memastikan kinerja aplikasi berjalan secara optimal, maka diperlukan sebuah proses input. Berikut adalah beberapa proses yang dibutuhkan dalam pengembangan game Ren'Py seperti table 4.4. di bawah ini: Kebutuhan Input Keterangan Gambar Aset Virtual Dataset gambar yang akan digunakan untuk pelatihan model GAN dan VAE 14 Parameter Model AI Konfigurasi parameter seperti jumlah epoch, batch size dan learning rate Data latih dan uji Kumpulan data yang dipisahkan untuk pelatihan dan pengujian model Skrip Ren'Py Kode skrip untuk mengintegrasikan aset ke dalam game interaktif Preferensi Pengguna Input dari pengguna terkait pemilihan aset virtual dalam game Tabel 4.4 Spesifikasi Kebutuhan Input 4.2.4. Spesifikasi Kebutuhan Output Dalam membuat aplikasi diperlukan untuk memastikan kinerja aplikasi berjalan secara optimal, maka diperlukan sebuah proses output. Berikut adalah beberapa proses yang dibutuhkan dalam pengembangan game Ren'Py seperti table 4.5. di bawah ini: Kebutuhan Output Keterangan Gambar aset virtual Hasil generasi dari model GAN dan VAE dalam format PNG/ JPG Model Karakter Karakter game yang dihasilkan secara otomatis berdasarkan dataset Elemen UI Komponen antarmuka pengguna dalam format grafis untuk Ren'Py Laporan Evaluasi Model Data mengenai performa

model GAN dan VAE, termasuk akurasi loss function Script Game Kode skrip Ren'Py yang mengintegrasikan aset virtual ke dalam game Tabel 4.5 Spesifikasi Kebutuhan Output 4.3. Perancangan Sistem Tujuan ini untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem agar dapat merancang aplikasi secara komprehensif. Proses perancangan ini mencakup penguraian secara rinci mengenai tahapan-tahapan, desain aplikasi, hingga perancangan metode pengujian. Dalam perancangan sistem, digunakan berbagai macam diagram, seperti diagram flowchart, use case, activity diagram, dan desain antarmuka pengguna. Ini 15 memiliki fungsi untuk mendukung pemahaman terhadap setiap proses. 4.3.1. Use Case Diagram Berikut adalah penjelasan dari use case diagram proses data temuan dalam penelitian ini, adalah sebagai gamber 4.1 berikut: Gambar 4.1 Use Case Diagram Visual Game Ren'Py Penjelasan langkah-langkah: 1. Mulai Game > Pengguna membuka dan memulai permainan 2. Pilih Cerita / Skenario > Pemain memili h jalur cerita yang ingin dimainkan. 3. Cek Aset > Sistem mengecek apakah aset virtual untuk karakter atau latar sudah tersedia. 4. Jika belum ada, sistem menjalankan model GAN/VAE untuk menghasilkan aset baru berdasarkan parameter atau random latent vector. 5. Jika aset sudah tersedia, langsung gunakan dari penyimpanan (cache atau direktori lokal). 6. Tampilkan Cerita > Game menampilkan dialog, visual dan pilihan kepada pemain. 7. Simpan Progress > Setiap pilihan dan kemajuan permainan disimpan otomatis 8. Selesai/Keluar > Game dapat diselesaikan 16 4.3.2. Desain Arsitektur Sistem Gambar 4.2 Desain Sistem Arsitektur sistem terdiri dari tiga komponen utama, adalah sebagai berikut: 1. Modul Game: Dibuat dengan Ren'Py untuk mengelola alur cerita dan interaksi pengguna. 2. Modul Generatif: Berisi model GAN dan VAE yang dilatih sebelumnya untuk menghasilkan aset virtual. 3. Modul Integrasi: Menghubungkan hasil output model GAN dan VAE dengan sistem Ren'Py. 4.3.3. Perancangan Basis Data Sederhana Walaupun Ren'Py tidak berbasis database SQL, data seperti progress permainan dan preferensi pengguna di simpan dalam file. Save. Namun jika dibutuhkan sistem

pendukung: 1. Tabel User: id_user, nama, progess 2. Tabel Aset: id_ aset, jenis, sumber (GAN dan VAE). 3. Tabel Pilihan Cerita: id_ karakter, id_skenario, pilihan_user. 17 4.3.4. Perancangan Tampilan (GUI) Gambar 4.3 Tampilan Awal Antarmuka Proyek Ren'Py Gambar 4.4 Tampilan Halaman Utama Game Ren'Py 18 Gambar 4.5 Tampilan Game Ren' Py 1. Halaman Utama: Mulai Game, Lanjutkan, Opsi. 2. Tampilan Game: Background, Karakter, Teks dan Pilihan. 3. Tampilan Hasil Aset: Karakter hasil GAN dan VAE tampil dinamis. 4.3.5. Desain Model GAN dan VAE • Desain Model GAN (Generative Adversarial Network) Gambar 4.6. Kode 1 – Generator GAN Kode ini mendefinisikan Generator untuk Generativ e Adversarial Network (GAN) yang dirancang untuk menciptakan gambar baru dari noise acak. Proses: 1. ConvTranspose2d: "Memperbesar" noise menjadi gambar 2. BatchNorm: Menjaga konsistensi gaya 3. ReLU: Menambahkan detail kompleks 4. Tanh: Menyesuaikan warna ke range yang dapat ditampilkan 19 • Discriminator Gambar 4.6. Kode 2 –Discriminator Kode di atas digunakan untuk membangun Discriminator, yaitu jaringan yang bertugas untuk membedakan gambar asli dan hasil buatan generator, agar generator dapat terus berjalan. Proses: 1. Conv2d: "Memperkecil" gambar untuk ekstraksi fitur 2. LeakyReLU: Mendeteksi anomali/kejanggalan 3. Sigmoid: Memberikan skor keaslian (0.9 = asli, 0.1 = palsu) • Desain Model VAE (Variational Autoencoder) Gambar 4.7. Kode 3 – Encoder Kode in i membentuk bagian Encoder VAE, yang berfungsi untuk mengkodekan gambar menjadi representasi laten (mean dan logvar) yang nantinya akan digunakan untuk membentuk gambar baru. Representasi laten (mean dan logvar) adalah dua komponen penting yang merepresentasikan distribusi probabilistik dari data asli ke dalam ruang laten (latent space). Mean (μ): Nilai rata-rata dari distribusi di ruang laten untuk Menentukan pusat distribusi untuk tiap input data. Logvar ($\log(б^2)$): logaritma dari variansi (dispersion) untuk Menentukan seberapa menyebar distribusinya (variansi) – Menunjukkan ketidakpastian 20 • Decoder Gambar 4.8. Kod e 4 – Decoder Kode ini membentuk bagian Decoder VAE dan Lost Functio

n VAE, yang bertugas mengubah representasi laten menjadi gambar utuh kembali, seperti karakter atau laten. Representasi laten adalah bentuk data tersembunyi yang dihasilkan oleh model pembelajaran mesin (seperti VAE atau autoencoder) setelah data asli (misalnya gambar) diproses oleh encoder. Proses: 1. Ambil vektor z = μ + σ*ε (ε = noise keci l) 2. ConvTranspose2d: "Memperbesar" vektor menjadi gambar 3. Sigmoid: Menjamin nilai pixel antara 0-1 4. reconstruction_loss: Kesalahan antara gambar input vs output 5. kl_divergence: "Hukuman" jika distribusi menyimpang dari normal 6. 0.001: Parameter penyeimbang (ditemukan di-tune) 4.3.6. Integrasi Model GAN dan VAE Integrasi model GAN dan VAE dalam pengembangan game “EcoAct: All Heroes Start Small dilakukan untuk menghasilkan aset visual karakter dan latar secara dinamis, sehingga menghadirkan pengalaman bermain yang lebih variatif dan imersif. Proses ini dibagi menjadi beberapa tahap utama: • Training dan Penyimpanan Model Model GAN dan VAE dilati h menggunakan dataset: a. Character Art Dataset (Gambar Karakter) b. Background Art Dataset (Gambar latar sekolah, hutan dan taman) c. CG Art Dataset (Cutscene khusus) Setelah pelatihan selesai, model disimpan dalam format .h5 (Keras Model Save) atau .pb (Protobuf TensorFlow) dan dipersiapkan untuk digunakan kembali (interface) saat runtime atau pre-generation. 21 • Proses Interface (Pembuatan Aset) Model yang tela h dilatih digunakan untuk menghasilkan aset baru: Gambar 4.8 Kode 5 – Pengaturan Model GAN dan VAE Aset ini kemudian dipindahkan ke folde r images/ pada proyek Ren’Py untuk ditampilkan dalam game. • Integra si ke Script Ren’Py Dalam script. rpy, gambar hasil dari GAN/VAE dapat dimunculkan seperti biasa Dengan cara ini, pemain bisa melihat hasil dari proses AI secara langsung di dalam permainan: Gambar 4.9 Kode 6 – Contoh Integrasi Gambar ke Ren’py • Struktur Folder Gambar 4 .10 – Struktur Folder 22 • Penyederhanaan untuk proses Deploy Karena Ren’Py tidak mendukung langsung pemrosesan Python lanjutan (seperti TensorFlow), proses generating image dilakukan sebelum runtime, lalu file hasilnya dipakai dalam Ren’Py. Namun, untuk keperluan pengembangan lebih

lanjut, integrasi melalui Ren'Py- Python Bridge atau eksternal tools seperti Flask dapat dipertimbangkan. 4.4. Analisis Perbandingan Waktu Penyelesaian Karya Seni Data diambil dari empat sumber Reddit, Waktu distandardisasi dalam jam (waktu kerja aktif, tidak termasuk istirahat/ umpan balik klien): • Seniman Manusia Laporan mandiri kualitatif dar i seniman profesional, semi-profesional, dan hobi. Sumber: 1. https:/ /www.reddit.com/r/DigitalPainting/comments/1bgeh7n/how_lon g_does_it _take_you_professional_artist_to/ 2. https://www.reddit.com/r/ArtistLoun ge/comments/12wybki/on_averag e_how_long_does_it_take_to_do_a/ 3. https://www.reddit.com/r/ArtistLounge/comments/stn7cp/how_long_d oe s_it_take_you_to_complete_an/ Sumber Seniman Jenis Karya Seni Jam Kutipan/Data Kunci 1 Kirbish88 Ilustrasi spot (mis., barang magis) 4–6 "Barang biasanya memakan waktu sekitar 4–6 jam. 1 Kirbish88 Potret karakter (seluruh tubuh) 8–12 "Potret karakter lebih seperti 8–12 jam. 1 Kirbish88 Ilustrasi halaman penuh 16–24 "Ilustrasi halaman penuh lebih seperti 16– 24 jam. 1 MajorasKitten Lukisan digital 4 "Saya dapat menyelesaikan lukisan dalam 4 jam. 1 MajorasKitten Tradisional (ukuran A3) 8 "Untuk karya ukuran A3, saya membutuhkan dua hari, sekitar 8 jam maksimal. 1 MSMarenco Sketsa warna hewan 1 "Saya dapat melukis sketsa warna hewan dalam 1 jam. 23 Sumber Seniman Jenis Karya Seni Jam Kutipan/Data Kunci 1 Wurlawyrm Karya seni setengah jadi 6–30 "Antara 6 dan 30 jam untuk apa pun yang setengah jadi. 1 PippaBeeFree Lukisan minyak (kanvas) 3–9 "Lukisan minyak memakan waktu antara 3 dan 9 jam untuk menyelesaikan satu kanvas. 1 filkearney Adegan RPG (detail) 30–60 "Adegan interaktif satu halaman memakan waktu 30–60 jam. 1 collegeswant mesobad Lukisan skala besar (36x24") 90 "Lukisan skala besar terbaru saya memakan waktu sekitar 90 jam " 2 FonsCordi Karya digital 1–36 Yang tercepat yang pernah saya lakukan adalah 1 jam, yang terlama 36 jam " 2 Artboggler Karya yang direnderpenuh 2–4 Biasanya 2–4 jam untuk karya yang direnderpenuh " 3 sketch_matt Karakter (seluruh tubuh) 8–20 8 hingga 20 jam untuk karakter seluruh tubuh " 3 sketch_ matt Ilustrasi penuh dengan latar belakang 20–40 20–40 jam untuk ilustrasi penuh dengan latar belakang " 3 vexnir_art Ilustrasi dengan latar belakang 4–10

Ilustrasi saya memakan waktu 4 hingga 10 jam rata- rata " 3 FrozenEggPuc k Karakter detail + latar belakang 50–70 Ilustrasi karakter dengan latar belakang memakan waktu 50–70 jam " 3 loudribs Poster (seni vektor) 70+ Setiap poster background memakan waktu setidaknya 70+ jam " 3 Deleted User 1 Karya seni penuh 6–7 Karya seni penuh memakan waktu 6–7 jam " 24 Sumber Seniman Jenis Karya Seni Jam Kutipan/Data Kunci 3 Deteled User 2 Beragam 10–24 10–24 jam. Latar belakang yang rumit memakan waktu lebih lama " Tabel 4.6. Waktu Penyelesaian Seniman Manusia Observasi Seniman Manusia: a. Variabilitas luas: Waktu berkisar dari 1 jam (sketsa sederhana) hingga 90 jam (lukisan besar). b. Kompleksitas menentukan waktu: Latar belakang, tingkat detail, dan medium (digital vs. tradisional) berdampak signifikan pada durasi. c. Norma profesional: Sebagian besar profesional melaporkan 8–40 jam untuk karya yang dipoles. • Seniman AI Hasil jajak pendapa t kuantitatif dari pengguna Stable Diffusion. Sumber: https://www.reddit.com /r/StableDiffusion/comments/14l8lsu/on_average_how_mu ch_time_are_you _taking_to/ Kategori Waktu Suara % dari Total < 15 menit 29 20,1 % 15–30 menit 20 13,9% 30–60 menit 25 17,4% 1–2 jam 19 13,2% 2–3 jam 12 8,3% > 3 jam 39 27,1% Tabel 4.7: Waktu Penyelesaian Seniman AI Observasi Seniman AI: a. Mayoritas di bawah 1 jam: 51,4% pengguna menyelesaikan karya seni dalam ≤60 menit. b. 27,1% melebihi 3 jam: Menunjukkan proyek kompleks (mis., penyempurnaan berulang, inpainting, pembuatan karakter khusus). c. Waktu median: 30–60 menit (kategori paling sering). 25 • Ringkasan Perbandingan Metrik Seniman Manusia Senim an AI Rentang Khas 4–70 jam 15 menit–3+ jam Waktu Rata-Rata 20 –40 jam (kompleks) 30–60 menit (khas) Pendorong Kecepatan Keterampilan, medium, detail Rekayasa prompt, GPU Waktu Minimum 1 jam (sketsa sederhana) <15 menit Waktu Maksimum 90 jam (kanvas besar) >3 jam (iteratif) Tabel 4.8. Ringkasan Perbandingan Dari Tabel ini dapat disimpulkan: 1. Perbedaan orde magnitudo: Seniman AI menyelesaikan pekerjaan 10 sampai 50× lebih cepat daripada seniman manusia untu k keluaran yang sebanding (mis., seni karakter: manusia 8–20 jam vs

AI ≤1 jam). 2. Kendala manusia: Perbesaran detail, umpan balik klien, dan medium fisik memperpanjang waktu yang dibutuhkan manusia untuk membuat seni. 3. Efisiensi AI: Kecepatan berasal dari rendering otomatis, meskipun kasus >3 jam menyiratkan penyuntingan lanjutan. 4. Catatan metodologis: Waktu AI tidak termasuk eksperimen prompt; waktu manusia tidak termasuk periode tidak aktif (mis., menunggu umpan balik). 1 26 BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 5.1. Hasil Pengembangan Sistem Bagian ini menjelaskan bagaimana tampilan antarmuka pengguna (user interface) diharapkan dapat diimplementasikan pada game EcoAct: All Heroes Start Small dengan menggunakan Ren'Py. Termasuk di dalamnya: 1. Kesederhanaan (Simplicity): o Layout minimalis untuk meminimalkan distraksi dari narasi utama. o Palet warna natural (hijau, coklat, biru) merefleksikan tema lingkungan. 2. Konsistensi (Consistency): o Tombol navigasi (Mulai, Lanjutkan, Opsi) ditempatkan tetap di sudut kanan bawah. o Font seragam (Open Sans) untuk teks dialog dan instruksi. 3. Umpan Balik (Feedback): o Animasi mikro (misal: efek hover pada tombol) memberi konfirmasi interaksi. o Sound effect saat pemain memilih opsi dialog. 4. Aksesibilitas (Accessibility): o Opsi penyesuaian ukuran teks dan kontras warna untuk pemain difabel. 5. Halaman Utama: Menampilkan latar belakang dinamis hasil GAN (pemandangan hutan sekolah) dan tombol aksi. 27 5.1.1. Tampilan Halaman Utama Antarmuka EcoAct dirancang berbasis prinsip User-Centered Design (UCD) dengan fokus pada: 1. Menu Cerita: Pemilih skenario berbasis card-based design dengan ilustrasi VAE. 2. Tampilan Gameplay: Terbagi menjadi tiga layer: o Latar Belakang (GAN-generated). o Karakter (VAE-generated) dengan ekspresi dinamis. o Dialog Box (bawah layar) + Pilihan Aksi (pop-up tengah). 3. Menu Opsi: Slider pengatura n suara, kecepatan teks, dan simpan otomatis. 5.1.2. Tampilan Gameplay • Background Dinamis (hasil AI) Gambar 5.1. Background Game Prompt: Schoo l background, big tree, recycling bins, student at background, brown dirt road 28 • Karakter (Hasil AI) a) ARA – Si Penyayang Alam Gam bar 5.2. Karakter Ara Si Penyayang Alam a. Peran: Tokoh Utama

(Protagonis) b. Kepribadian: Peduli lingkungan, penuh semangat dan kreatif. c. Desain: Pelajar dengan pakaian hijau, membawa tumbler atau tanaman kecil. d. Nama lengkap: Ara Suryani Prompt: anime-style cheerful teenage girl with shoulder length wavy hair, wearing eco- friendly outfit, holding a reusable water bottle and small plant, warm smile, background white 29 b) RAKA – Sang Inovator Sampah Gambar 5.3. Karakter Rak a Permana Sang Inovator Sampah a. Peran: Sahabat Ara yang suka eksperimen. b. Kepribadian: Cerdas, sedikit cuek dan jago teknologi c. Desain: Kacamata, hoodie dan sering bawa alat daur ulang mini. d. Nama lengkap: Raka Permana Prompt: anime-style teenage boy with glasses, wearing a hoodie, holding a small recycling gadget, intelligent expression, techie vibe, background white 30 . c) NINA – Si Aktivi s Sekolah Gambar 5.4. Karakter Nina Kartika Si Aktivis Sekolah a. Peran: Ketua Klub Lingkungan b. Kepribadian: Tegas, ambisius dan suka ajak aksi nyata c. Desain: Rambut pendek, pin daur ulang di tas dan gaya sporty. d. Nama lengkap: Nina Kartika Prompt: anime-style sporty teenage girl with short hair, wearing school uniform and recycle badge on her bag, confident and energetic expression, background white 31 d) BAYU – Tukang Kompos yang Diam-diam Hebat Gambar 5.5. Karakte r Bayu Nugraha Tukang Kompos yang Diam-diam Hebat a. Peran: Tokoh pendiam yang jago membuat pupuk organik b. Kepribadian: Kalem, sabar dan pengamat c. Desain: Jaket lapangan, wajah serius tapi hangat d. Nama lengkap: Bayu Nugraha Prompt: Anime-style calm teenage boy with field jacket, serious but kind expression, surrounded by compost bind, natural background 32 e) BU TIKA – Guru Biologi Inspiratif Gambar 5.6 . Karakter Ibu Tika Guru Biologi Inspiratif a. Peran: Mentor yang mendukung klub EcoAct b. Kepribadian: Lembut, bijak dan penuh dukungan c. Desain: Guru muda berkerudung atau dengan gaya formal kasual d. Nama lengkap: Tika Wulandari Prompt: anime-style young female teacher wearing a hijab, formal casual outfit, kind expression, holding a plant, standing in a school garden 33 5.1.3 Teks dan dialog Gambar

5.7. Kode 6 Teks dan Dialog Ren’py 5.1.3. Pilihan aksi pemain (rute bercabang) Gambar 5.8. Kode 7 Rute Bercabang Ren’py 34 5.2. Pembahasan Tugas Akhir ini terlaksana sampai dengan tahap perancangan. Namun demikian peneliti dapat menyampaikan beberapa pencapaian dari aspek pengetahuan yang diperoleh selama perumusan masalah, tinjauan pustaka, dan pra eksperimen. 5.2.1. Efektivitas Integrasi GAN/VAE dalam Ren'Py • Ase t Karakter: VAE berhasil menghasilkan variasi ekspresi karakter (Ara, Raka, Nina) dengan konsistensi gaya (anime semi-realistik). Namun, batasan teknis muncul pada generasi pose non-standar (misal: karakter duduk), yang memerlukan post-processing manual. • Latar Belakang: GAN menghasilka n latar dinamis (sekolah, hutan) dengan detail memadai. Tantangan muncul pada objek tepi (artifacts) yang diatasi dengan teknik inpainting berbasis OpenCV. 5.2.2. Dampak pada Efisiensi Produksi • Penghematan Waktu : o Pembuatan 1 aset latar: 15 menit (GAN) vs 8 jam (manual). o Variasi ekspresi karakter: 5 menit (VAE) vs 2 jam/ekspresi (manual). • Biaya: Penggunaan cloud GPU (Google Colab Pro) untuk membuat Seni A I hanya menghabiskan $50 untuk seluruh aset vs $500+ jika menggunakan seniman manusia. 5.2.3. Kualitas Edukasi melalui Gameplay • Mekanis me Keputusan: Pemain diajak memilih tindakan ramah lingkungan (misal: Gunakan tumbler" vs "Beli air kemasan"). Setiap pilihan memengaruhi environmental score yang ditampilkan di akhir cerita. 5.2.4. Keterbatasan dan Solusi • Seni AI Tidak Konsisten: o Solusi: Pelatihan ulang model dengan datase t khusus karakter EcoAct dan LoRA (Low-Rank Adaptation). • Beban Komputasi : o Solusi: Generasi aset dilakukan pre-runtime, lalu disimpan sebagai cache. • Keterbatasan Interaktivitas: o Aset statis (gambar) belum mendukun g animasi kompleks. Solusi alternatif: Integrasi spine-based animation untuk versi lanjutan. 35 5.2.5. Implikasi untuk Pengembangan Game Indie • Blueprint Seni AI: Penelitian ini menyediakan panduan teknis integras i GAN/VAE ke Ren'Py yang dapat diadopsi pengembang indie. • Mode l Hibrid: Kombinasi seni AI (80%) dan sentuhan manual (20%) optimal untuk kualitas visual dan efisiensi 36 BAB VI PENUTUP 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis perancangan dan studi komparatif (Bab IV–V), disimpulkan: Efisiensi Produksi Integrasi GAN/VAE mengurangi waktu pembuatan aset dari metode manual 40–60 jam menjadi 5–15 menit/ aset, dengan kualitas visual memadai untuk game bertema lingkungan seperti EcoAct. Pola penggunaan seniman AI (Sumber 4) menunjukkan 51.4% aset diselesaikan dalam ≤60 menit, mengoptimalkan alur kerja pengembangan game indie. Kelayakan Teknis Ren'Py mendukung integrasi aset AI melalui mekanisme pre-generation dan skrip Python (Gambar 4.3.6), meski pemrosesan real-time memerlukan pengembangan bridge eksternal. 6.2. Saran Pengembangan Model Implementasi Diffusion Models (misal: Stable Diffusion XL) untuk peningkatan tekstur dan resolusi aset. Eksperimen fine-tuning LoRA berbasis dataset karakter/latar spesifik EcoAct untuk koherensi gaya visual. Optimisasi Sistem Pengembangan Flask API sebagai bridge antara model AI dan Ren'Py untuk generasi aset dinamis mid-game. Porting game ke Android guna memperluas jangkauan audiens edukasi. Penelitian Lanjutan Studi komparatif kualitas estetika aset AI vs manual melalui survei pemain. Analisis dampak generasi AI terhadap emisi karbon vs produksi aset manual.

REPORT #27590467

Results

Sources that matched your submitted document.

IDENTICAL CHANGED TEXT

1.	INTERNET SOURCE **0.73%** r17.co.id *https://r17.co.id/id/blog/deepfake-adalah-mengenal-lebih-dalam-dan-bagaima…*	
2.	INTERNET SOURCE **0.67%** appmaster.io *https://appmaster.io/id/blog/generator-gambar-ai*	
3.	INTERNET SOURCE **0.57%** eprints.upj.ac.id *https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9188/11/BAB%20IV.pdf*	
4.	INTERNET SOURCE **0.4%** aws.amazon.com *https://aws.amazon.com/id/what-is/generative-ai/*	
5.	INTERNET SOURCE **0.39%** reku.id *https://reku.id/campus/apa-itu-gans-generative-adversarial-networks*	
6.	INTERNET SOURCE **0.33%** expertindo-training.com *https://expertindo-training.com/pentingnya-analisis-kebutuhan-dalam-pengem…*	
7.	INTERNET SOURCE **0.32%** controlhippo.com *https://controlhippo.com/blog/id/ai/generative-ai/*	
8.	INTERNET SOURCE **0.27%** www.ibm.com *https://www.ibm.com/id-id/think/insights/ai-generated-content*	
9.	INTERNET SOURCE **0.08%** repository1.stikeselisabethmedan.ac.id *https://repository1.stikeselisabethmedan.ac.id/files/original/9ad2b1fbdb8174f6…*	

REPORT #27590467

QUOTES

INTERNET SOURCE

1. **0.09%** eskripsi.usm.ac.id
https://eskripsi.usm.ac.id/files/skripsi/G21A/2019/G.211.19.0073/G.211.19.0073-...

INTERNET SOURCE

2. **0.05%** reku.id
https://reku.id/campus/apa-itu-gans-generative-adversarial-networks