

## 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 *prototype* 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.

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

### 2.2.1. *Generative Adversarial Networks* (GANs)

*Generative Adversarial Networks* (GAN) diperkenalkan oleh Ian Goodfellow dan rekan-rekannya dalam sebuah makalah tahun 2014 berjudul "*Generative Adversarial Nets*". Ide inti di balik GAN adalah melatih dua jaringan saraf secara bersamaan: *Generator* dan *Discriminator*. *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

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.

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.

: