

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Di era kontemporer, informasi menduduki posisi yang sentral dan sering dianggap sebagai elemen dominan yang kuat. Premis ini merujuk pada penggunaan informasi sebagai alat dalam pencapaian berbagai tujuan, baik dalam lingkup bisnis, politik, maupun sosial. Peran teknologi informasi, khususnya dalam fenomena ini, tidak dapat diabaikan; kemajuan teknologi telah memfasilitasi diseminasi dan akses informasi secara lebih efisien dan meluas. Internet dan media sosial, sebagai platform utama penyebaran informasi, telah merangsang pertumbuhan volume informasi secara signifikan.

Menghadapi banjir data ini, kecerdasan buatan (AI) telah menjadi katalis penting dalam transformasi digital. AI memungkinkan mesin untuk melaksanakan kegiatan yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia sekarang dapat diotomatisasi dengan model pembelajaran mesin (ML). Janiesch et al. (2021) mendefinisikan *machine learning* sebagai bidang ilmu komputer yang memungkinkan sistem belajar secara otomatis dari data yang berkaitan dengan masalah tertentu dan meningkatkan kinerja mereka dalam menyelesaikan tugas yang terkait.

Berhubungan erat dengan pembelajaran mesin, bidang AI generatif telah menunjukkan kemajuan yang mengesankan dalam beberapa tahun terakhir, khususnya generasi gambar. Model-model ini belajar dari kumpulan data untuk menghasilkan *output* yang belum pernah dilihat sebelumnya, sesuai dengan distribusi data asli (Goodfellow et al., 2014).

Salah satu penerapan menonjol dari konsep AI generatif adalah dalam ranah seni, khususnya pada bidang gambar digital dua dimensi. Elgammal et al. (2017) menggambarkan seni yang dihasilkan oleh AI generatif sebagai karya yang belajar dari data pelatihan dan menghasilkan data baru dengan karakteristik serupa. Colin Martindale, dalam penelitian Elgammal et al. (2017), mengemukakan bahwa setiap seniman kreatif berusaha meningkatkan potensi *arousal* dari karya mereka untuk

mencegah habituasi. Eksperimen mereka menunjukkan bahwa subjek manusia sulit membedakan antara seni yang dihasilkan oleh sistem mereka dengan seni yang dihasilkan oleh seniman kontemporer.

Yodayo AI muncul sebagai platform inovatif yang memanfaatkan teknologi AI generatif untuk fokus pada generasi ilustrasi anime. Sebagai layanan yang dirancang khusus untuk penggemar anime dan kreator konten visual, Yodayo AI telah berhasil menarik minat komunitas dengan kemampuannya menghasilkan ilustrasi berdasarkan deskripsi teks. Platform ini memanfaatkan model *Generative AI* untuk mentransformasikan ide-ide pengguna menjadi karya visual yang unik dan menarik, mencerminkan tren yang lebih luas dalam personalisasi konten digital melalui AI.

Meskipun telah mendapatkan popularitas, Yodayo AI menghadapi tantangan dalam memenuhi tuntutan pengguna untuk ilustrasi beresolusi tinggi dengan detail visual yang lebih baik. Sistem yang saat ini digunakan memiliki keterbatasan dalam menghasilkan gambar dengan resolusi maksimal 512x512 piksel, padahal dalam ranah ilustrasi anime, resolusi tinggi menjadi kunci untuk mempertahankan kejernihan dan detail visual yang penting. Untuk mendapatkan hasil dengan resolusi lebih tinggi, pengguna harus melalui proses dua langkah: pertama, generasi gambar menggunakan model Stable Diffusion, dan kedua, peningkatan resolusi menggunakan metode *upscaling*. Proses ini tidak hanya memakan waktu tetapi juga dapat mengakibatkan penurunan kualitas gambar dan inkonsistensi visual.

Tantangan ini mencerminkan masalah yang lebih luas dalam generasi gambar AI, di mana peningkatan resolusi sering kali mengorbankan koherensi global dan detail. Selain itu, proses *upscaling* tambahan dapat mengakibatkan artefak visual dan hilangnya detail-detail halus yang penting dalam ilustrasi anime (Wang et al., 2023). Hal ini menjadi kendala signifikan dalam memenuhi ekspektasi pengguna yang menginginkan ilustrasi anime berkualitas tinggi dengan detail yang tajam dan estetika yang menarik.

Untuk mengatasi keterbatasan ini, diperlukan pengembangan sistem baru yang dapat menghasilkan ilustrasi anime beresolusi tinggi secara langsung, tanpa

memerlukan proses *upscaling* tambahan. Hal ini melibatkan dua aspek utama: pertama, pengembangan model khusus untuk meningkatkan kemampuan generasi gambar beresolusi tinggi, dan kedua, pengembangan aplikasi yang dapat menjalankan model tersebut secara efisien pada platform Yodayo AI.

Model difusi, yang diperkenalkan oleh Ho et al. (2020), menggunakan proses difusi bertahap untuk menghasilkan gambar dari *noise*, memungkinkan kontrol yang lebih baik atas proses generasi dan hasil yang lebih realistis. Stable Diffusion, sebagai implementasi spesifik dari model difusi, telah menunjukkan kemampuan yang mengesankan dalam menghasilkan gambar berkualitas tinggi dari deskripsi teks (Rombach et al., 2022). Namun, meskipun model-model ini telah menunjukkan potensi besar, masih ada tantangan dalam menghasilkan gambar beresolusi tinggi dengan detail yang konsisten dan akurat, terutama dalam konteks spesifik seperti ilustrasi anime.

Untuk mengatasi keterbatasan ini, Stable Diffusion XL (SDXL) diperkenalkan sebagai versi peningkatan dari Stable Diffusion. SDXL menghadirkan peningkatan substansial dengan memanfaatkan parameter model yang tiga kali lebih besar, skema kondisional baru, *autoencoder* yang diperbarui, dan model yang mendukung multiresolusi dengan resolusi *training* dua kali lipat dari sebelumnya. Hasilnya menunjukkan peningkatan kinerja yang signifikan dibandingkan dengan versi sebelumnya. SDXL tidak hanya mengatasi keterbatasan model sebelumnya, tetapi juga menawarkan kompetisi yang seimbang dengan model generatif berbayar yang ada, seperti Midjourney V5 dan Dall-E 2 (Podell et al., 2023).

Oleh karena itu, penggunaan model SDXL sebagai model prapelatihan diajukan untuk melatih model anime beresolusi tinggi untuk Yodayo AI. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas visual dan memperluas kemampuan generatif Yodayo AI sekaligus mengatasi keterbatasan model yang ada. Dengan memanfaatkan SDXL, Yodayo AI berpotensi menghasilkan karya seni anime yang lebih adaptif, detail, dan beresolusi tinggi, memperkaya pengalaman seni digital dalam komunitas anime.

Namun, pengembangan model saja tidak cukup untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh Yodayo AI. Diperlukan sebuah sistem informasi yang dirancang khusus untuk mengintegrasikan model ini ke dalam platform Yodayo AI, memastikan aksesibilitas dan kemudahan penggunaan bagi pengguna akhir. Sistem informasi berbasis web yang diusulkan akan berfungsi sebagai antarmuka antara pengguna dan model AI yang telah dioptimasi. Sistem ini harus mampu menangani input pengguna, mengelola proses generasi gambar, dan menyajikan hasil dengan cara yang efisien dan ramah pengguna.

Menurut Lwakatare et al. (2020), integrasi *model machine learning* ke dalam sistem produksi memerlukan pendekatan yang holistik, mempertimbangkan tidak hanya aspek teknis tetapi juga kebutuhan pengguna dan konteks operasional. Oleh karena itu, pengembangan sistem informasi untuk Yodayo AI harus mempertimbangkan tidak hanya kinerja teknis model, tetapi juga bagaimana model tersebut dapat diintegrasikan secara mulus ke dalam alur kerja pengguna yang ada.

Dalam konteks pembelajaran mesin, dua pendekatan utama dalam pengembangan model adalah pembelajaran dari awal atau *training from scratch* dan *transfer learning*. Pembelajaran dari awal mengacu pada proses pada model pembelajaran mesin dibangun tanpa menggunakan pengetahuan yang telah ada sebelumnya. Metode ini memungkinkan pengembangan model yang sangat khusus untuk tugas tertentu, tetapi seringkali membutuhkan waktu pelatihan yang lebih lama dan data pelatihan yang lebih besar. Sebaliknya, *transfer learning* melibatkan pemanfaatan pengetahuan dari domain atau tugas yang berbeda, tetapi terkait untuk meningkatkan kinerja model pada domain atau tugas target.

Transfer learning telah terbukti efektif dalam meningkatkan kinerja model AI dalam berbagai domain, termasuk *computer vision* dan *natural language processing* (Zhuang et al., 2021). Dalam konteks generasi gambar, *transfer learning* memungkinkan model untuk memanfaatkan pengetahuan yang diperoleh dari dataset besar dan beragam, kemudian menyesuaikan pengetahuan tersebut untuk tugas spesifik (Karras et al., 2020). Pendekatan ini menawarkan potensi untuk secara signifikan meningkatkan kualitas dan resolusi gambar yang dihasilkan, sambil mempertahankan efisiensi komputasi. Namun, keberhasilan penerapan

transfer learning ini harus didukung oleh pengembangan sistem informasi yang tepat untuk memastikan integrasi yang mulus dan pengalaman pengguna yang optimal.

Maka dari itu, latar belakang ini diangkat menjadi topik penulisan skripsi dengan judul "Penerapan Metode *Transfer Learning* dalam Optimisasi Model Stable Diffusion XL untuk Menghasilkan Ilustrasi Anime Beresolusi Tinggi pada Layanan Generasi Gambar". Pendekatan *transfer learning* diharapkan dapat memanfaatkan pengetahuan dan fitur yang telah dipelajari oleh model SDXL dalam domain yang berbeda untuk menghasilkan ilustrasi anime yang lebih detail dan estetis.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi kemungkinan penerapan metode *transfer learning* dalam optimisasi model Stable Diffusion XL, serta merancang dan mengimplementasikan sistem informasi yang dapat menjalankan model tersebut secara efisien. Fokus ganda pada pengembangan model AI dan sistem informasi diharapkan dapat meningkatkan kemampuan generatif Yodayo AI dalam menciptakan ilustrasi anime beresolusi tinggi yang detail dan estetis, sekaligus menyediakan platform yang ramah pengguna dan skalabel.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu: "Bagaimana mengoptimisasi model Stable Diffusion XL dengan *transfer learning* untuk menghasilkan ilustrasi anime beresolusi tinggi dan merancang sistem untuk menjalankan model tersebut pada platform Yodayo AI?"

1.3. Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

1. Fokus pada optimasi model Stable Diffusion XL, tidak mencakup model generatif lainnya.
2. *Transfer learning* diterapkan khusus untuk meningkatkan kualitas ilustrasi anime AI.

3. Data pelatihan tidak menggunakan data pengguna Yodayo AI demi privasi dan keamanan.
4. Evaluasi model berdasarkan aspek visual dan estetika, bukan penilaian subjektif pengguna.
5. Pengembangan aplikasi dibatasi pada fungsionalitas dasar untuk menjalankan model dan menampilkan hasilnya.
6. Pengujian performa dilakukan dalam lingkungan pengembangan, bukan kondisi produksi sebenarnya.
7. Penelitian ini fokus pada optimasi model untuk generasi gambar statis dan tidak mencakup generasi video atau animasi.

1.4. Tujuan Penelitian

1. Mengembangkan dan mengoptimasi model Stable Diffusion XL menggunakan metode *transfer learning* untuk menghasilkan ilustrasi anime beresolusi tinggi (1024x1024 piksel).
2. Merancang dan mengimplementasikan aplikasi yang dapat mengintegrasikan dan menjalankan model Stable Diffusion XL yang telah dioptimasi pada platform Yodayo AI.
3. Menganalisis dan mengevaluasi kinerja sistem terintegrasi dalam hal kualitas output, kecepatan generasi, dan kepuasan pengguna.
4. Mengidentifikasi dan mendokumentasikan praktik terbaik dalam penerapan *transfer learning* untuk optimasi model generasi gambar AI, khususnya dalam konteks ilustrasi anime.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Yodayo AI:
 - Meningkatkan kualitas layanan dan kepuasan pengguna melalui kemampuan menghasilkan ilustrasi anime beresolusi tinggi secara langsung.

- Memperkuat posisi kompetitif di pasar layanan generasi gambar AI dengan teknologi yang lebih canggih.
- Meningkatkan efisiensi operasional melalui sistem yang lebih terintegrasi dan skalabel.

2. Bagi pengguna:

- Menyediakan akses ke alat generasi gambar AI yang lebih canggih dan efisien untuk kreasi konten visual anime.
- Meningkatkan produktivitas dan kreativitas dengan kemampuan menghasilkan ilustrasi beresolusi tinggi tanpa proses tambahan.
- Memperluas kemungkinan eksplorasi artistik dalam domain ilustrasi anime digital.

