

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik, sebagai salah satu warisan budaya berharga Indonesia, terus berkembang baik dari segi desain maupun teknik produksinya. Selain menjadi identitas dalam dunia *fashion* Indonesia, batik juga digunakan sebagai elemen dekoratif dan aksesoris. Seni tradisional ini, yang melibatkan lukisan pada kain, telah ada selama berabad-abad. Batik tidak hanya dipakai sebagai pakaian, tetapi juga memiliki makna simbolis dan religius bagi masyarakat Indonesia. Kain batik sering digunakan dalam berbagai upacara adat, pernikahan, acara keagamaan, dan perayaan lainnya. Industri batik di Indonesia telah mengalami kemajuan pesat, dan pada 2 Oktober 2009, UNESCO di Abu Dhabi mengakui batik sebagai warisan budaya Indonesia. Industri batik kini tersebar tidak hanya di Jawa dan Madura, tetapi juga di berbagai wilayah lain, seperti Nusa Tenggara Barat, Kalimantan, dan Sumatra [1].

Batik yang berasal dari daerah Madura dan Pekalongan merupakan salah satu yang terkemuka di Indonesia dan diakui secara internasional. Batik Madura terkenal dengan warna-warna yang berani dan motif-motif yang khas, yang mencerminkan kehidupan masyarakat Madura serta keanekaragaman budaya dan alam di daerah tersebut [2]. Batik Madura memiliki karakteristik unik dibandingkan dengan batik dari daerah lain. Penggunaan warna-warna cerah, seperti merah, biru, hijau, dan kuning, sering kali dipadukan dengan motif flora, fauna, dan elemen geometris yang berbeda. Kebalikan dari batik Madura yang memiliki warna yang cerah dan berani, batik Pekalongan memiliki warna yang lebih kalem. Karakteristik dari batik Pekalongan terletak pada warna yang didominasi oleh warna pesisir seperti merah, hijau, biru, kuning, dan jingga, dengan corak dipenuhi dengan ornamen garis dan titik. Batik Pekalongan dikenal sebagai pusat industri batik yang memiliki sejarah panjang dalam produksi dan perdagangan batik [3].

Ditengah perkembangan zaman yang semakin modern, kebutuhan untuk melestarikan kebudayaan lokal juga harus beriringan dengan inovasi dan mengadopsi teknologi baru. Simulasi digital seperti perangkat lunak grafis telah mempermudah visualisasi dan eksperimen batik dan karya seni lain dengan lebih cepat dan efisien.

Dalam industri batik, pemilihan warna menjadi salah satu aspek yang mempengaruhi keunikan dan daya tarik visual batik. Secara tradisional pemilihan warna melibatkan pemahaman yang mendalam mengenai simbol budaya dan penggunaan pewarna alami, yang membutuhkan keterampilan dan pengalaman tinggi dari para pengerajin. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga memerlukan penyesuaian yang teliti antara warna dan motif yang dihasilkan [4]. Batik Pekalongan memiliki keunikan dan ciri khas yang terletak pada motif-motifnya yang beragam, seperti motif terang bulan, tujuh rupa, pisan bali, dan sebagainya. Selain itu, penggunaan teknik pewarnaan seperti canting dan cap yang tradisional memberikan keindahan dan sentuhan artistik pada setiap produk batik Pekalongan [5].

Seiring berkembangnya teknologi, upaya untuk memadukan teknologi dengan seni batik terus dilakukan. Salah satunya adalah dengan menggunakan pendekatan *deep learning*, khususnya model *Generative Adversarial Networks* (GAN), untuk menciptakan inovasi dalam pewarnaan batik. Model *Generative Adversarial Networks* (GAN) merupakan salah satu pendekatan mutakhir dalam *deep learning* yang digunakan untuk menghasilkan data baru yang realistis berdasarkan data pelatihan [6]. Batik Madura dipilih sebagai citra untuk melakukan pewarnaan pada batik Bali karena batik Madura memiliki karakteristik warna dan motif yang kontras dengan batik Bali yang cenderung lembut dan kalem. Batik Madura dikenal dengan warna yang cerah yang akan memberikan kesan kuat dan ekspresif [7]. Keunggulan batik Madura dalam penggunaan warna alami dan teknik tradisional yang otentik menjadi nilai tambah tersendiri. Dengan mengadopsi elemen pada batik Madura, batik Bali dapat memperoleh inovasi baru dalam hal eksplorasi warna yang lebih hidup dan inovatif. Kombinasi dua tradisi antara Madura dan Bali berpotensi memperkaya ragam batik nasional dan membuka peluang untuk mengembangkan produk dengan nilai jual tinggi di pasar internasional.

Dalam konteks pewarnaan batik, GAN dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan variasi warna baru yang berbeda dari hasil pewarnaan tradisional, namun tetap mempertahankan motif dan karakteristik utama dari batik Madura. GAN bekerja dengan dua komponen utama, yaitu generator dan discriminator. Generator bertugas menghasilkan gambar baru dari input yang diberikan, sementara discriminator bertindak sebagai penguji yang membedakan apakah gambar yang dihasilkan oleh generator adalah gambar asli atau tiruan.

Meskipun GAN telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang pewarnaan

citra, masih ada tantangan dalam menerapkan metode ini pada batik yang memiliki pola rumit dan simbolisme budaya yang kaya. Pewarnaan batik tidak hanya menuntut hasil visual yang indah, tetapi juga membutuhkan akurasi dalam mempertahankan filosofi dan nilai tradisional yang tertuang dalam motif batik. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa ada kebutuhan untuk mengoptimalkan arsitektur GAN guna dapat menangani pewarnaan pada motif-motif yang lebih kompleks seperti Batik Madura, sekaligus menjaga orisinalitas motifnya. Selain menerapkan model GAN, penelitian ini juga memanfaatkan model dari *Convolutional Neural Network* (CNN) yang berbasis *caffe* dengan menggunakan *pre-trained* untuk digunakan sebagai perbandingan dalam proses pewarnaan otomatis. CNN adalah jenis jaringan saraf tiruan (*neural network*) yang dirancang secara khusus untuk melakukan pemrosesan data yang berbentuk gambar dengan mengekstraksi fitur penting (*feature extraction*). Umumnya CNN terdiri dari beberapa lapisan seperti, lapisan konvolusi (*convolution layers*) untuk mengekstraksi fitur dengan mendeteksi pola seperti tekstur dan garis tepi, lapisan pooling (*pooling layers*) untuk mengurangi dimensi dari fitur dengan tetap menjaga informasi penting, dan lapisan *fully connected* untuk mengklasifikasi berdasarkan fitur yang diekstraksi sebelumnya.

Pada penelitian ini, model CNN menggunakan arsitektur VGG-16 yang terdiri dari 16 lapisan konvolusi dan *pooling*, dengan dibagian akhir terdapat *fully connected*. Sebelumnya VGG-16 telah dilatih pada dataset besar seperti ImageNet, sehingga dapat mengenai fitur visual dari berbagai jenis gambar dengan akurat [8]. Dengan memanfaatkan bobot dari model yang telah dilatih, model ini dapat diadaptasi untuk tugas pewarnaan batik, meskipun pada awalnya model tersebut dirancang untuk klasifikasi gambar umum. Pendekatan *pre-trained* ini memberikan keuntungan dalam mempercepat proses pelatihan model CNN pada dataset batik yang lebih kecil, karena model telah memiliki kemampuan dasar dalam mengenali fitur-fitur visual. Namun, mengingat model ini tidak secara spesifik dilatih untuk pewarnaan batik, evaluasi kinerjanya perlu dibandingkan dengan performa model GAN yang secara khusus dirancang untuk menghasilkan variasi warna baru pada citra batik.

Penelitian mengenai pewarnaan pada citra telah dilakukan sebelumnya pada penelitian yang dilakukan oleh Fajar Andika Putra, Dkk [9], dilakukan pewarnaan pada citra *monokrom* dengan objek bunga menggunakan metode *Generative Adversarial Network*. Dihasilkan nilai validasi untuk PSNR pada data uji berkisar antara 51,75 dB hingga 73,6 dB pada epoch ke 50, dengan rata-rata nilai PSNR

sebesar 61 dB. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dengan menggunakan metode GAN dapat melakukan pewarnaan yang cukup baik, meskipun beberapa warna pada citra yang dihasilkan generator sedikit berbeda dengan yang aslinya. Penelitian serupa juga telah dilakukan oleh Regan Reinaldo Kalendesang, dkk [10], pada penelitian ini dilakukan pewarnaan pada citra sketsa secara otomatis menggunakan *Conditional* GAN. Dihasilkan nilai validasi menggunakan FID dengan nilai terendah sebesar 58.389 pada epoch 66 dengan *learning rate* 0.01 dan nilai tertinggi pada *learning rate* 0.0001 pada epoch 19 sebesar 81.554. Sehingga dapat dihasilkan pewarnaan yang bagus dan juga dapat memberikan efek *shading* pada sketsa gambar. Kemudian pada penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Youngjo Jo [11], dilakukan pengeditan citra wajah menggunakan sketsa dan warna. Pada penelitian tersebut dihasilkan nilai evaluasi menggunakan PSNR dan SSIM, untuk PSNR dengan nilai paling tinggi sebesar 31.1687, dan SSIM sebesar 0.9671 yang menunjukkan hasil yang cukup baik pada pewarnaan.

Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan *Generative Adversarial Network* (GAN) untuk pewarnaan pada citra batik Pekalongan. GAN direkomendasikan karena kemampuannya yang cukup baik dalam menghasilkan pewarnaan yang baru tanpa mengubah motif dari batik Pekalongan. Meskipun GAN telah banyak digunakan dalam pewarnaan gambar, penelitian ini menyoroti bahwa sangat sedikit yang secara khusus menangani tantangan pewarnaan batik, yang tidak hanya melibatkan pewarnaan secara visual tetapi juga mempertahankan nilai filosofis dan motif tradisional yang kompleks. Tujuan dari penelitian ini adalah pewarnaan batik Madura menggunakan GAN untuk menghasilkan warna baru pada batik Madura, serta melakukan percobaan menghasilkan warna baru pada batik Pekalongan dengan dataset batik Madura. Selain itu, penelitian ini juga membandingkan hasil pewarnaan GAN dengan *pretrained* CNN untuk mengetahui metode terbaik dalam pewarnaan, mengisi kesenjangan penelitian terkait optimalisasi metode GAN dalam konteks pewarnaan motif batik yang kaya dan berbudaya.

1.2 Rumusan Masalah

1.2.1 Permasalahan

Proses penentuan warna pada kalangan industri atau pengrajin batik masih banyak yang dilakukan secara manual dan terbatas untuk ide warnanya. Untuk menciptakan variasi baru pada batik Pekalongan terutama pewarnaan otomatis, diperlukan pendekatan teknologi yang canggih. Penciptaan warna baru ini tidak hanya menciptakan variasi pada batik Pekalongan, namun juga bisa untuk menarik

minat kalangan generasi muda agar lebih mencintai produk batik untuk melestarikannya. Oleh karena itu, diperlukan metode yang mampu mengotomatisasi proses pewarnaan dengan menghasilkan warna baru yakni pada batik Pekalongan dan batik Madura.

1.2.2 Metode Usulan

Metode yang diusulkan dalam penelitian ini menggunakan *Generative Adversarial Networks* (GAN) menggunakan generator U-Net dengan beberapa variasi *Skip Connection* yakni *Skip Connection*, *Skip Connection* dengan *Squeeze and Excitation Block (SE-Block)*, dan *Skip Connection* dengan *Attention Skip Connection*, sebagai pendekatan utama untuk melakukan pewarnaan otomatis pada batik Pekalongan berdasarkan dataset batik Madura. Menggunakan model GAN memungkinkan untuk menciptakan warna baru tanpa mengubah motif asli dari batik Pekalongan. Juga untuk mengetahui apakah metode GAN lebih unggul dibandingkan metode lain seperti CNN, maka dilakukan uji coba metode *pretrained CNN*. Hasil gambar dari pewarnaan otomatis menggunakan GAN dan *pretrained CNN* kemudian akan dilakukan evaluasi untuk menggunakan FID, MSE, PSNR, dan SSIM untuk menentukan kualitas gambar yang dihasilkan berdasarkan masing-masing metode.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan permasalahan dan solusi yang ada, maka didapatkan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana kemampuan GAN dengan variasi *Skip Connection* pada generator U-Net yang menggunakan *Skip Connection*, *Skip Connection* dengan *Squeeze and Excitation Block (SE-Block)*, dan *Skip Connection* dengan *Attention Skip Connection* dalam menghasilkan pewarnaan baru pada batik Pekalongan menggunakan dataset batik Madura?
2. Metode mana yang lebih unggul, GAN atau *pretrained CNN*, dalam mewarnai batik?
3. Bagaimanakah hasil matrik evaluasi FID, MSE, PSNR, dan SSIM untuk model GAN dan *Pretrained CNN*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Berikut adalah tujuan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Mengembangkan model GAN dengan beberapa variasi *Skip Connection*

pada generator untuk menghasilkan variasi warna baru pada batik Pekalongan berdasarkan dataset batik Madura tanpa mengubah motif tradisional.

2. Membandingkan performa metode *Generative Adversarial Network* (GAN) dan *pretrained Convolutional Neural Network* (CNN) dalam pewarnaan gambar batik.

1.3.2 Manfaat

Adapun manfaat dari dilakukannya penelitian ini, yaitu:

1. Memberikan kontribusi dalam inovasi seni dengan menciptakan warna baru batik Madura dan batik Pekalongan yang menghasilkan variasi keterbaruan.
2. Berkontribusi dalam pelestarian budaya batik dengan mengadaptasi dan melakukan modernisasi warna batik Pekalongan yang menjadikan lebih relevan bagi generasi muda dan pasar global.
3. Menjadi landasan untuk penelitian selanjutnya dalam bidang *image translation* dan *image colorization* serta meningkatkan pemahaman tentang interaksi dan modernitas dalam seni visual.

1.4 Batasan Masalah

1. Pengumpulan dataset gambar hanya berasal dari *platform* tertentu, yakni Bing, Instagram, dan Kaggle.
2. Penelitian ini hanya menggunakan *style* metode GAN dan perbandingan dengan metode *pretrained CNN*.

1.5 Sistematika Penulisan Skripsi

Adapun sistematika penulisan proposal yang digunakan terdiri dari beberapa bagian sebagai berikut:

1. Bab I PENDAHULUAN

Pada bab 1 membahas mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

2. Bab II KAJIAN PUSTAKA

Pada bab II memberikan tinjauan literatur mengenai konsep dan landasan teoritis dibalik pemecahan masalah pada penelitian ini.

3. Bab III METODE USULAN

Pada bab III menjelaskan tentang keseluruhan metode yang digunakan dalam tugas akhir seperti sistem yang akan digunakan, dataset, arsitektur sistem, skenario penelitian dan pengujian.