

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sebagai negara kepulauan yang kaya akan keragaman budaya, Indonesia memiliki berbagai bentuk kesenian dan kerajinan tangan yang telah diwariskan dari generasi ke generasi. Salah satu karya seni yang khas dan menjadi salah satu identitas bangsa Indonesia adalah batik [1]. Batik merupakan sebuah seni menggambar dengan menggunakan lilin panas yang kemudian dicelupkan dan diukir di atas kain. Kata “batik” sendiri berasal dari teknik rintang celup, yaitu proses melukis diatas kain menggunakan lilin malam sebagai perintang [2]. Batik memiliki pengaruh historis dan filosofis yang mendalam, serta telah menjadi bagian esensial dari kehidupan masyarakat Indonesia [3]. Setiap motif dan pola batik memiliki makna tersendiri yang mencerminkan nilai-nilai budaya, adat istiadat, dan filosofi hidup masyarakat setempat [4].

Setiap daerah memiliki ciri khas batik yang mencerminkan identitas budaya setempat, mulai dari penggunaan warna hingga pola dan desain yang dipilih [5]. Keunikan dan keragaman ini memperkaya warisan budaya Indonesia yang menunjukkan bagaimana setiap daerah memaknai seni batik dengan cara yang berbeda, sehingga menciptakan identitas yang unik dan melekat pada batik di setiap daerah. Pengakuan batik sebagai warisan budaya takbenda oleh UNESCO pada tahun 2009 juga menunjukkan bahwa pentingnya batik sebagai bagian dari warisan budaya dunia [6]. Pengakuan tersebut tidak hanya meningkatkan apresiasi dunia terhadap batik, tetapi juga harus terus mendorong generasi muda Indonesia untuk melestarikan dan mengembangkan seni batik sebagai bagian dari identitas nasional mereka.

Namun, proses menciptakan pola baru yang inovatif menjadi tantangan yang besar [7][8]. Dalam industri kreatif seperti batik, inovasi desain yang mampu memadukan elemen tradisional dan modern sangat penting untuk mempertahankan daya tarik dan relevansi seni batik [9][10]. Menggabungkan dua pola yang berbeda, atau menciptakan desain yang *fresh* membutuhkan tingkat

kegiatan yang tinggi serta proses yang cukup kompleks. Selain itu, kurangnya panduan atau inspirasi dalam menghasilkan motif baru sering menjadi kendala bagi para desainer dan pengrajin batik [11]. Kreativitas yang tinggi tidak hanya menjadi kunci dalam menghasilkan pola batik yang estetis, tetapi juga harus memastikan bahwa desain-desain baru tetap berakar kuat pada nilai-nilai budaya tradisional [12]. Di era modern saat ini, pengembangan teknologi yang mampu mendukung proses eksplorasi pola batik inovatif menjadi semakin esensial. Salah satu pendekatan teknologi yang memiliki potensi besar untuk memberikan solusi dalam tantangan ini adalah *Artificial Intelligence* (AI) [13].

Dalam AI, terdapat *Machine Learning* (ML) dan *Deep Learning* (DL) yang dapat belajar dari data. *Deep Learning*, merupakan bagian dari ML yang menggunakan *neural network* untuk mempelajari struktur dan pola dari sebuah data [14]. Salah satu teknik dalam DL yaitu *Neural style transfer* (NST). NST menggunakan *neural network* untuk memisahkan sekaligus menggabungkan *content* dan *style* dari dua gambar berbeda, sehingga menghasilkan sebuah gambar baru yang menarik dan inovatif [15]. NST juga digunakan oleh penelitian sebelumnya [16] [17] untuk menggabungkan *style* dan *content* dari sebuah gambar. Penelitian [16] memanfaatkan NST untuk melakukan *generate* batik baru dengan mentransfer *content* dari *object* berupa gambar hewan ke dalam *style* batik. Hasilnya, penelitian tersebut dapat merekonstruksi motif batik dengan pola tidak terstruktur seperti motif megamendung. Selain itu, model yang dihasilkan berhasil digunakan untuk membuat pola batik yang dapat mengikuti bentuk objek.

Penelitian [17] juga menggunakan NST untuk *generate* batik baru dengan menambahkan *cost* warna. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa algoritma NST secara konsisten dapat mengurangi *cost content*, *style*, dan warna. Uji kualitatif yang dilakukan dengan pakar menunjukkan bahwa batik yang dihasilkan dianggap kreatif. Sementara itu, penelitian [18] menggunakan algoritma NST untuk mentransfer gaya batik ke dalam maskot Asian Games 2018. Hasilnya menunjukkan bahwa algoritma ini berhasil mentransfer gaya batik ke dalam maskot dengan baik, dengan nilai total *variation loss* (TV) sekitar 1.9.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, algoritma NST terbukti mampu melakukan transfer gaya dari gambar *style* ke gambar *content* dengan baik. Penelitian sebelumnya [19] juga menyarankan agar menggunakan model *CNN* selain *VGGNet* sebagai *features extractor* untuk melihat perbedaan *features map* yang dihasilkan. Berdasarkan permasalahan dan saran dari penelitian sebelumnya, pada penelitian ini akan dilakukan *transfer style* batik baru dengan menggunakan 3 *features extractor* berbeda. *Features extractor* yang diujikan dalam penelitian ini antara lain adalah *VGG-19*, *ResNet*, dan *Inception*. Penelitian ini juga melakukan *hyperparameter tuning* seperti jumlah *epoch*, *learning rate*, dan *layers* yang digunakan pada model *pretrained*.

Selain memahami faktor-faktor teknis dari NST, penelitian ini juga mendukung *Sustainable Development Goals* (SDGs) melalui pengembangan metode dalam mendukung proses desain batik. Penelitian ini dapat mendukung SDG 9 "Industri, Inovasi, dan Infrastruktur" dengan memanfaatkan teknologi AI untuk meningkatkan efisiensi dan kreativitas dalam industri kreatif. Selain itu, dengan menghasilkan desain batik yang inovatif namun tetap mempertahankan nilai-nilai budaya tradisional, penelitian ini juga sejalan dengan SDG 11 "Kota dan Komunitas Berkelanjutan" yang bertujuan melestarikan warisan budaya sebagai bagian dari pembangunan berkelanjutan. Penelitian ini juga dapat memberikan dampak positif terhadap SDG 8 "Pekerjaan Layak dan Pertumbuhan Ekonomi" dengan membuka peluang ekonomi baru bagi pengrajin batik melalui produk-produk yang lebih kompetitif di pasar global.

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian sebelumnya [19] [20] tentang *Neural style transfer* belum melakukan percobaan dengan menggunakan *features extractor* selain VGG. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan percobaan dengan menggunakan *features extractor* lain seperti VGG, *ResNet*, dan *Inception*.

1.3. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana performa algoritma NST dalam melakukan *transfer style* dan melakukan generate motif batik baru?

2. Bagaimana pengaruh perbedaan *features extractor* dalam algoritma *Neural style transfer*?
3. Bagaimana menentukan *hyperparameter* yang optimal untuk melakukan generate motif baru dengan algoritma *NST*?

1.4. Batasan Masalah

1. Data yang digunakan terbatas, yaitu data sekunder dari situs *kaggle* dan juga tambahan gambar batik hasil scraping *Google Images*.
2. Motif batik yang di transfer terbatas 2 motif batik, dengan gambar *content* adalah batik yang memiliki pola yang kuat dan jelas, sedangkan gambar *style* adalah batik yang kaya akan detail dan memiliki elemen dekoratif.
3. Arsitektur CNN yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *VGG*, *ResNet*, *Inception* dan sebagai *features extractor*.
4. Metrics kuantitatif yang digunakan adalah *mean squared error loss* dan *structural similarity index measure*, sedangkan *metrics* kualitatif diambil dari sudut pandang expert berupa wawancara dan survei kepada Ibu Ratih Alifah Putri, S.Ds., M.Ds. selaku expert dan dosen Fakultas Rekayasa Industri Telkom University Purwokerto.

1.5. Tujuan Penelitian

1. Menerapkan dan mengevaluasi algoritma *neural style transfer* untuk melakukan *transfer style* dan *generate* motif batik baru.
2. Mengetahui pengaruh perbedaan *features extractor* dalam melakukan ekstraksi fitur *style* dan pada batik.
3. Mengetahui pengaruh *hyperparameter* terhadap hasil *generate* dari *Neural style transfer*.

1.6. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui pengaruh perbedaan *features extractor* dan *hyperparameter* untuk ekstraksi fitur dalam *NST*, serta mendorong penelitian lebih lanjut di bidang ini, serta dapat memberikan referensi dan inspirasi kepada masyarakat dalam membuat dan merancang pola batik.