

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik merupakan salah satu ikon budaya khas Indonesia yang telah ditetapkan sebagai warisan budaya tak benda oleh UNESCO (*The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*) pada tanggal 2 Oktober 2009. Batik menjadi simbol identitas bangsa yang tidak hanya menjadi media untuk mewariskan tradisi, tetapi juga mencerminkan kekayaan nilai filosofis dan budaya lokal dari daerah masing-masing (Pujiyanto, 2013). Batik Keraton Surakarta dan Yogyakarta menampilkan warna kalem dan simbolisme yang dipengaruhi Hindu, Buddha, dan Islam, sedangkan batik pesisiran lebih dinamis dan natural akibat pengaruh budaya asing (Wansaka *et al.*, 2019).

Salah satu pusat perkembangan batik yang menonjol adalah Yogyakarta. Pada tanggal 18 Oktober 2014, Yogyakarta dianugerahi gelar Kota Batik Dunia oleh Dewan Kerajinan Dunia (*World Craft Council*) (Adhisakti, 2019). Penghargaan ini menjadi bukti nyata peran Yogyakarta dalam mengembangkan batik dan membawa tanggung jawab besar untuk bisa menjaga eksistensi dan keaslian batik tradisionalnya di tengah arus modernisasi (Tanjung *et al.*, 2019). Pengakuan ini juga tidak lepas dari akar sejarah yang kuat, di mana batik telah lama menjadi bagian penting dari budaya Keraton Yogyakarta. Sejak zaman Kerajaan Mataram Islam, batik digunakan sebagai kelengkapan busana sehari-hari maupun upacara adat, serta menjadi penanda status sosial dalam lingkungan keraton (Nugroho, 2007). Panjangnya sejarah batik di Yogyakarta turut membentuk motif-motif khas yang mencerminkan nilai-nilai filosofis keraton dan budaya Jawa. Setiap motif batik

Yogyakarta memiliki makna dan fungsi spesifik dalam konteks sosial dan budaya masyarakat setempat (Parmono, 2013).

Batik Keraton Yogyakarta memiliki motif-motif klasik yang sarat makna simbolis, seperti Kawung, Parang, dan Truntum. Motif Kawung dikhususkan untuk keluarga kerajaan dan melambangkan harapan agar pemakainya menjadi manusia unggul serta bermanfaat. Motif Truntum merupakan simbol cinta yang bersemi kembali dan sering dipakai oleh orang tua pengantin dalam upacara pernikahan adat Jawa (Parmono, 1995). Motif Parang melambangkan kekuatan dan semangat, yang pada masa lalu dikhususkan untuk para prajurit. Setiap motif mencerminkan nilai-nilai luhur budaya Jawa serta memiliki peran khusus dalam kehidupan masyarakat (Supriono, 2016).

Keragaman motif batik di Indonesia memberikan tantangan tersendiri bagi masyarakat, terkhusus pada motif batik yang sarat akan nilai filosofis seperti batik keraton Yogyakarta. Tantangan ini meliputi kurangnya pengetahuan dan edukasi ke masyarakat tentang motif batik Yogyakarta (Sono dan Elisabeth, 2023) dan proses identifikasi yang membutuhkan keahlian khusus (Malika dan Widodo, 2021). Yogyakarta sebagai Kota Batik Dunia memiliki tanggung jawab untuk mempertahankan eksistensi batik khasnya (Tanjung *et al.*, 2019). Salah satu pendekatan inovatif untuk menjawab tantangan tersebut adalah melalui proses klasifikasi menggunakan teknologi. *Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu metode klasifikasi yang efektif karena keunggulannya dalam mengolah data visual (Illahi *et al.*, 2022).

CNN merupakan arsitektur *deep learning* yang terinspirasi dari jaringan saraf manusia dan efektif untuk pengolahan citra digital. Sejumlah penelitian telah menerapkan CNN untuk klasifikasi motif batik dengan hasil yang menjanjikan. Penelitian oleh Hardirega *et al.* (2024) menggunakan arsitektur EfficientNet-B1 menghasilkan akurasi 98% pada data uji. Penelitian Sinaga *et al.* (2024) menggunakan *Multi-Layer CNN* mendapatkan akurasi rata-rata 90,88%. Penelitian Rasyidi dan Bariyah (2020) menunjukkan bahwa arsitektur AlexNet menghasilkan akurasi 85,6% dalam pengenalan pola batik.

CNN menunjukkan kinerja baik, tetapi metode ini masih menghadapi tantangan dalam memilih konfigurasi *hyperparameter* yang optimal. Tantangan tersebut meliputi pencarian konfigurasi terbaik dari ruang *hyperparameter* yang luas, seperti kedalaman jaringan, jumlah filter, ukuran lapisan konvolusi, dan banyak *hyperparameter* lainnya (Amoury *et al.*, 2024). *Particle Swarm Optimization* (PSO) menjadi salah satu solusi efektif untuk mengoptimasi *hyperparameter* CNN. PSO merupakan metode optimasi yang meniru perilaku sosial kawanan serangga, bekerja dengan memanfaatkan sekelompok 'partikel' yang bergerak mencari solusi optimal (Parsopoulss dan Vrahatis, 2010).

Berbagai studi empiris menunjukkan efektivitas algoritma PSO dalam optimasi model CNN untuk aplikasi klasifikasi. Murinto *et al.* (2024) membuktikan bahwa integrasi PSO dalam model CNN untuk klasifikasi motif batik meningkatkan akurasi sebesar 6% (77% menjadi 83%). Temuan serupa diperlihatkan dalam penelitian Lestari *et al.* (2024) yang melaporkan peningkatan akurasi 7,67% (86,05% menjadi 93,73%) pada klasifikasi penyakit daun tomat menggunakan arsitektur DenseNet dengan optimasi PSO. Studi lebih awal oleh Syulistyo *et al.*

(2016) juga mengkonfirmasi efektivitas PSO pada model CNN untuk pengenalan angka dari *dataset* MNIST dengan peningkatan akurasi 2,08% (93% menjadi 95,08%). Hasil-hasil ini mengkonfirmasi bahwa integrasi PSO secara konsisten meningkatkan performa model klasifikasi berbasis CNN.

Penelitian ini menerapkan algoritma PSO untuk mengoptimalkan *hyperparameter* model CNN dalam klasifikasi motif batik Keraton Yogyakarta. Model yang dikembangkan diimplementasikan menggunakan Streamlit agar pengguna dapat mengakses dan menguji hasil klasifikasi secara interaktif. Pendekatan ini mengintegrasikan teknologi dalam pelestarian budaya lokal serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap kekayaan budaya bangsa. Model klasifikasi ini bermanfaat sebagai media pembelajaran kontekstual yang menggabungkan teknologi dan pengenalan batik. Aplikasi yang dihasilkan memudahkan masyarakat mengenali dan membedakan motif batik, sehingga mendukung pelestarian, promosi, dan pengembangan produk budaya lokal sekaligus mengatasi tantangan kurangnya pengetahuan dan keahlian khusus dalam identifikasi motif batik Keraton Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, didapatkan identifikasi rumusan masalahnya, yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana akurasi metode CNN setelah dioptimasi menggunakan PSO dalam klasifikasi motif batik Keraton Yogyakarta?
2. Bagaimana hasil pengklasifikasian motif batik Keraton Yogyakarta dengan metode CNN yang dioptimasi menggunakan PSO?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Penelitian berfokus pada klasifikasi motif batik Keraton Yogyakarta, terkhusus motif Batik Keraton seperti Kawung, Parang, dan Truntum.
2. *Dataset* yang digunakan adalah gambar digital motif batik Keraton Yogyakarta dengan format RGB dan resolusi standar 227 x 227 piksel yang diperoleh.
3. Arsitektur awal yang digunakan pada model klasifikasi adalah AlexNet.
4. Rentang *hyperparameter* yang digunakan untuk optimasi CNN menggunakan PSO dibatasi pada D (*dropout rate*) = 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%, LR (*learning rate*) = 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001, A (fungsi aktivasi) = ReLu, Sigmoid, Tanh, O (*optimizer*) = Adam (*Adaptive Moment Estimation*) dan SGD (*Stochastic Gradient Descent*).
5. Proses optimasi PSO menggunakan 20 iterasi dengan ukuran partikel sebanyak 10 untuk setiap iterasi dan jumlah *epoch* sebanyak 5 untuk setiap partikel. Bobot inersia (ω) yang digunakan yaitu 0,792 dengan konstanta pembelajaran $c_1 = 1,494$ dan $c_2 = 1,494$.
6. Evaluasi performa model diukur menggunakan *confusion matrix*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menganalisis performa model CNN setelah dioptimasi menggunakan algoritma PSO dalam klasifikasi motif batik Keraton Yogyakarta.

2. Mengevaluasi performa model yang dihasilkan CNN-PSO dalam mengklasifikasikan motif motif batik Keraton Yogyakarta.