BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik merupakan warisan budaya Indonesia yang memiliki nilai historis, filosofis, dan estetis yang tinggi. Setiap motif batik tidak hanya berfungsi sebagai elemen visual, tetapi juga mencerminkan identitas budaya, nilai sosial, serta nilai budaya lokal dari daerah asalnya(Azizah et al., 2025). Batik telah diakui sebagai warisan budaya dunia, sehingga upaya pelestarian dan pemahaman terhadap batik menjadi hal penting, terutama pada *era digital* saat ini (Menur Kusumaningtyas et al., 2025).

Indonesia memiliki ribuan motif batik yang tersebar di berbagai daerah seperti Jawa, Sumatra, Kalimantan, Bali, dan daerah lainnya. Setiap daerah memiliki ciri khas motif, pola, dan makna filosofi yang berbeda. Namun, masih banyak masyarakat yang belum mampu mengenali atau membedakan motif batik dengan baik, terutama di kalangan generasi muda dan masyarakat umum yang memiliki keterbatasan pengetahuan tentang batik (Michelle & Mary, 2023). Pengetahuan masyarakat umumnya hanya terbatas pada motif-motif yang populer, sementara banyak motif lain kurang dikenal. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat terhadap batik masih terbatas di luar motif yang mudah dikenali (Thomas Adi et al., 2020).

Selain jumlahnya yang sangat beragam, motif batik juga memiliki tingkat kompleksitas visual yang tinggi. Banyak motif batik menampilkan pola berulang, detail ornamen yang halus, baik dalam satu daerah maupun antar daerah(Oktarino et al., 2024). Berdasarkan karakteristik visual tersebut, klasifikasi motif batik dapat dipandang sebagai permasalahan *fine-grained image classification*, di mana perbedaan antar kelas bersifat subtil dan kompleks sehingga memerlukan representasi fitur tingkat tinggi untuk dapat dibedakan secara akurat.

Seiring dengan berkembangnya teknologi digital, pemanfaatan kecerdasan buatan menjadi salah satu pendekatan yang potensial untuk membantu proses pengenalan dan klasifikasi motif batik (Puspita Sari & Elvitaria, 2025). Teknologi pengolahan citra dan pembelajaran mesin mampu mengekstraksi pola visual secara otomatis dan konsisten, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam

memahami keragaman motif batik serta menjembatani keterbatasan pengetahuan manusia. Salah satu pendekatan awal yang banyak digunakan adalah *Convolutional Neural Network* (CNN), sebuah arsitektur *deep learning* yang dirancang khusus untuk memproses data citra dengan mengekstraksi fitur secara hierarkis melalui lapisan konvolusi, pooling, dan fully connected. Beberapa penelitian telah menerapkan CNN untuk klasifikasi motif batik, namun menunjukkan hasil akurasi yang masih terbatas. (Fonda et al. 2020) mengklasifikasikan batik Riau menggunakan CNN dengan dataset 168 gambar dan hanya memperoleh akurasi sebesar 65%, yang disebabkan oleh tingginya kemiripan visual antar motif batik dari berbagai daerah. Hasyim et al. (2021) yang menggunakan CNN dengan 20 kelas motif pun hanya memperoleh akurasi keseluruhan sebesar 25,5%, menunjukkan bahwa CNN konvensional kesulitan menangani klasifikasi batik dalam skala kelas yang besar. Keterbatasan ini umumnya disebabkan oleh sifat CNN yang mengandalkan *local receptive field*, sehingga kurang mampu menangkap hubungan global antar elemen pola dalam motif batik yang kompleks dan berulang.

Dalam beberapa tahun terakhir, Model *Vision Transformer* (ViT) menunjukkan kinerja yang baik dalam menangani data visual kompleks karena kemampuannya mempelajari hubungan global antar bagian citra (Fathurrahman et al., 2025). Namun, kompleksitas visual motif batik menuntut representasi fitur yang lebih ekspresif. Oleh karena itu, pendekatan baru seperti *Hybrid Quantum–Classical* mulai dilirik sebagai alternatif, sejalan dengan perkembangan teori *quantum-assisted learning* untuk pengolahan citra kompleks (Zhang et al., 2025).

Sebagai bentuk implementasi dan pemanfaatan hasil penelitian, diperlukan sebuah sistem klasifikasi motif batik yang mudah diakses oleh pengguna, seperti sistem berbasis web. Pengembangan sistem berbasis web memungkinkan proses klasifikasi motif batik dilakukan secara interaktif dan praktis, mulai dari unggah citra hingga visualisasi hasil klasifikasi. Sistem ini diharapkan tidak hanya mendukung penelitian akademik tetapi juga berkontribusi dalam meningkatkan pemahaman masyarakat terhadap keragaman dan kompleksitas motif batik sebagai bagian dari upaya digitalisasi dan pelestarian budaya Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kinerja arsitektur *Hybrid Quantum–Classical Vision Transformer* dalam mengklasifikasikan motif batik yang memiliki kompleksitas visual tinggi berdasarkan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *Recall*, dan *F1-Score*?
2. Bagaimana membangun sistem klasifikasi motif batik berbasis web yang mengimplementasikan Model *Hybrid Quantum–Classical Vision Transformer* agar dapat diakses dan dimanfaatkan secara praktis oleh pengguna?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengevaluasi kinerja arsitektur *Hybrid Quantum–Classical Vision Transformer* dalam mengklasifikasikan motif batik yang memiliki kompleksitas visual tinggi berdasarkan metrik evaluasi akurasi, presisi, *Recall*, dan *F1-Score*.
2. Membangun sistem klasifikasi motif batik berbasis web yang mengimplementasikan Model *Hybrid Quantum–Classical Vision Transformer* sehingga dapat digunakan secara praktis untuk membantu pemahaman dan pengenalan motif batik.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan metode klasifikasi citra untuk objek bermotif kompleks, khususnya motif batik tulis tradisional Indonesia yang memiliki tingkat kesulitan visual tinggi.
2. Menjadi referensi bagi pengembangan penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan penerapan pendekatan *Hybrid Quantum–Classical* pada permasalahan *Computer Vision*.
3. Membantu proses pengenalan dan pemahaman motif batik tulis melalui sistem klasifikasi berbasis web yang mudah diakses dan digunakan.