

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Batik merupakan salah satu aspek budaya Indonesia yang telah berkembang dari waktu ke waktu dan memperkuat identitas negara. Peristiwa yang terus berlangsung membuktikan betapa dinamisnya seni batik dan bagaimana seni batik menyesuaikan diri dengan aspek waktu, lokasi, dan bentuk [1]. Perkembangan pola batik semakin pesat sejak bentuk seni ini diakui pada tahun 2009 sebagai salah satu Warisan Kemanusiaan untuk Budaya Lisan dan Nonbendawi (*Masterpieces of the Oral and Intangible Heritage of Humanity*) di Abu Dhabi, Uni Emirat Arab [2]. Batik selama ini dilekatkan sebagai bagian budaya pada beberapa daerah seperti Solo, Yogyakarta, Pekalongan [3]. Ternyata variasi motif batik Indonesia lebih beragam dari yang selama ini dikenal. Selain disebut sebagai pulau garam, Pulau Madura di Jawa Timur ternyata memiliki kekayaan situs budaya dalam bentuk batik. Motif batik Madura memiliki keunikan dalam berbagai hal, termasuk metode produksinya, warna-warna cerah, dan kekayaan desain [4].

Batik Madura merupakan salah satu jenis batik di Indonesia, yang terkenal dengan pola dan warnanya yang unik. Sejak pembangunan Jembatan Suramadu membuat akses ke Pulau Madura menjadi lebih mudah, batik Madura semakin populer di kalangan wisatawan. Batik Madura dikenal akan batik tulisnya yang merupakan ciri khas batik Madura. Mulai dari pembuatan motif hingga pewarnaan, setiap langkah pembuatan batik tulis Madura dilakukan dengan tangan. Bahkan warna dari batik-batik tertentu pun memiliki keunikan tersendiri. Metode yang digunakan untuk membuat batik Madura adalah apa yang membuatnya istimewa. Salah satu batik Madura yang paling terkenal adalah batik gentongan. Istilah gentongan karena proses pewarnaan yang terlebih dahulu direndam dalam wadah mirip gentong. Batik gentongan terkenal dengan warna-warna cerahnya yang dapat bertahan selama bertahun-tahun. Karena itu, jangan heran bila batik ini harganya cukup mahal dibandingkan dengan batik biasa [4].

Batik Madura memiliki kekayaan motif yang unik dan beragam, namun belum banyak dikenali secara luas. Pemanfaatan teknologi modern seperti

Augmented Reality (AR) menjadi salah satu upaya inovatif yang dapat meningkatkan daya tarik dan memperkenalkan kekayaan batik Nusantara secara interaktif kepada masyarakat, terutama generasi muda. Dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality*, objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi digabungkan dan diproyeksikan secara *real-time* ke dalam lingkungan nyata tiga dimensi. *Augmented Reality* hanya menambah atau meningkatkan realitas, berbeda dengan realitas virtual yang benar-benar menggantikannya [5]. AR dapat digunakan sebagai media interaktif dalam pembelajaran budaya, sehingga pengguna dapat memperoleh pengalaman langsung dalam mengenal motif batik secara lebih mendalam. Karena pengguna AR sangat menarik dan mendidik, AR saat ini digunakan di berbagai industri, termasuk bidang desain teknik, *game*, pengembang media sosial, medis, hiburan, dan aplikasi lain yang mengutamakan elemen visual. Berbagai perangkat elektronik, termasuk ponsel cerdas, webcam, kamera, dan layar, dapat menampilkan *Augmented Reality* [6].

Meskipun memiliki desain yang unik, pengenalan motif batik secara konvensional seringkali mengalami kesulitan, seperti teknik berbasis fitur atau analisis visual manual. Metode ini sering kali tidak akurat dalam mengenali variasi motif yang kompleks, terutama dalam konteks batik Madura yang memiliki keunikan tersendiri [7]. Pelestarian warisan budaya ini terhambat oleh ketiadaan dokumentasi digital motif batik dan teknologi interaktif. Ada peluang untuk mengintegrasikan teknologi kontemporer dalam pengenalan dan pelestarian batik, karena penggunaan ponsel pintar semakin populer [8]. Meskipun *Augmented Reality* (AR) telah diterapkan di berbagai bidang, hingga saat ini belum ada pemanfaatan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang secara khusus digunakan untuk pengenalan dan edukasi motif Batik Madura, sehingga peluang untuk memperkenalkan warisan budaya ini secara interaktif belum terealisasi. Melalui pengalaman visual yang interaktif, *Augmented Reality* (AR) dapat membantu pengguna mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam tentang motif batik. Sistem ini dapat secara otomatis mengidentifikasi motif batik dengan menggabungkan AR dengan teknik *Convolutional Neural Network* (CNN) yaitu Arsitektur MobileNetV2. Hal ini memudahkan pengguna untuk mengidentifikasi dan mempelajari berbagai motif batik Madura.

Dalam *deep learning*, pendekatan *Convolutional Neural Network* (CNN) sangat populer karena mengambil input berupa gambar, mengekstrak fitur-fiturnya, dan kemudian memperkecil ukuran gambar tanpa mengubah sifat-sifatnya [9]. CNN merupakan metode klasifikasi objek gambar yang populer dan telah digunakan secara luas karena tingkat akurasi yang tinggi dalam mengidentifikasi objek gambar. *Convolutional Neural Network* (CNN) adalah jenis algoritma *Deep Learning* yang dapat mengambil gambar sebagai masukan, mengidentifikasi berbagai aspek atau objek di dalam gambar yang dapat “dipelajari” oleh mesin untuk dikenali, dan membedakan satu gambar dari gambar lainnya. CNN sangat baik dalam mengekstraksi fitur kompleks secara otomatis dan efisien untuk klasifikasi gambar skala besar. CNN dapat belajar langsung dari citra sehingga mengurangi beban dari pemrograman. CNN sering digunakan untuk mengatasi masalah-masalah seperti *object detection*, *image classification*, dan *image segmentation* [10].

Proses pengenalan motif batik secara otomatis memerlukan sistem klasifikasi citra yang mampu mengidentifikasi motif dengan akurasi tinggi. Salah satu metode yang digunakan adalah arsitektur MobileNetV2. MobileNetV2 adalah model jaringan saraf konvolusi (CNN) yang dirancang untuk perangkat dengan keterbatasan daya komputasi, seperti perangkat mobile. Arsitektur ini memiliki performa tinggi dengan jumlah parameter yang lebih sedikit dibandingkan model lainnya, sehingga cocok digunakan untuk aplikasi mobile yang membutuhkan kecepatan dan efisiensi. MobileNetV2 memanfaatkan *blok inverted residual* dan *linear bottleneck*, yang memungkinkan jaringan menghasilkan representasi fitur yang efisien tanpa mengurangi akurasi klasifikasi [11]. Keunggulan dari MobileNetV2 adalah kemampuannya dalam menjaga akurasi yang tinggi meskipun ukuran model lebih kecil. Hal ini sangat penting untuk aplikasi berbasis mobile, di mana sumber daya komputasi dan daya baterai menjadi faktor utama. Dengan menggunakan MobileNetV2, aplikasi dapat memberikan hasil klasifikasi yang akurat dalam waktu singkat tanpa membebani perangkat pengguna.

Teknologi *deep learning*, khususnya MobileNetV2, telah menunjukkan kinerja yang luar biasa dalam berbagai aplikasi identifikasi gambar dalam beberapa tahun terakhir. MobileNetV2 mampu mengekstrak fitur-fitur penting dari gambar

secara otomatis dengan arsitektur yang ringan, sehingga lebih efisien digunakan pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya. Menurut penelitian sebelumnya, penggunaan MobileNetV2 dapat meningkatkan akurasi pengenalan batik secara signifikan jika dibandingkan dengan metode lainnya. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Nandita Dianda, dkk. dengan judul “Identifikasi Citra Motif Kain Tenun Sumbawa (Kre Alang) Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* Arsitektur MobileNetV2” terbukti mampu mengenali motif kain tenun Sumbawa dengan performa yang sangat baik, mencapai akurasi tertinggi sebesar 98,14% pada epoch ke-20 dan ke-25 dalam waktu kurang dari satu jam. Selama proses pelatihan, model berhasil memperoleh akurasi hingga 99,71% dengan tingkat loss sebesar 12,99%, menandakan kemampuannya dalam mengklasifikasikan data pelatihan dengan sangat presisi serta minim kehilangan informasi [12]. Meskipun penelitian tersebut menunjukkan efektivitas MobileNetV2 dalam pengenalan motif batik, penelitian ini belum mengintegrasikan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media interaktif dalam pengenalan motif batik.

Meskipun telah ada penelitian mengenai pengenalan batik menggunakan metode *deep learning* dan AR, misalnya penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Ibnu Sa’ad dan Heny Pratiwi yang berjudul “Deteksi *Marker Augmented Reality* dalam Pengenalan Batik Kalimantan Timur menggunakan *Convolutional Neural Networks* (CNNs) [13], belum ditemukan penelitian yang secara khusus memanfaatkan teknik *deep learning* yaitu CNN untuk klasifikasi batik Madura dengan integrasi teknologi *Augmented Reality* (AR). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengembangkan sistem yang mengintegrasikan metode CNN menggunakan pendekatan model arsitektur MobileNetV2 dan juga teknologi *Augmented Reality* untuk klasifikasi motif batik Madura, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan apresiasi terhadap batik Madura di kalangan generasi muda. Penerapan teknologi ini diharapkan tidak hanya mempermudah proses identifikasi motif batik, tetapi juga memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik.

Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pelestarian budaya batik, serta membuka peluang baru dalam penerapan teknologi dalam pengenalan dan edukasi tentang warisan budaya Indonesia. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan teknologi serupa dalam mendukung pelestarian budaya lokal lainnya di masa depan.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam penguraian masalah ini, terdapat tiga poin yang perlu dijelaskan: permasalahan yang ada, solusi/metode yang diusulkan, dan pertanyaan penelitian yang hendak dijawab dalam penelitian ini.

1.2.1 Permasalahan

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah keterbatasan metode tradisional dalam mengenali dan mengidentifikasi motif batik Madura, yang masih bergantung pada pengamatan manual. Meskipun beberapa teknologi digital, seperti aplikasi berbasis gambar atau *katalog online*, telah mulai diterapkan, penerapannya belum optimal dalam melakukan klasifikasi motif secara otomatis. Selain itu, hingga saat ini belum ada pemanfaatan arsitektur MobileNetV2 yang secara khusus digunakan untuk klasifikasi motif batik Madura. Pendekatan berbasis *Augmented Reality* (AR) juga belum dimanfaatkan secara maksimal untuk memberikan pengalaman interaktif dalam pengenalan motif batik, sehingga peluang untuk melestarikan dan memperkenalkan warisan budaya ini secara lebih inovatif masih belum terealisasi.

1.2.2 Metode Usulan

Metode yang diusulkan dalam penelitian ini adalah klasifikasi motif batik Madura menggunakan arsitektur MobileNetV2 serta visualisasi menggunakan *Augmented Reality* (AR). MobileNetV2 digunakan sebagai model *deep learning* untuk mengekstraksi dan mengklasifikasikan fitur dari motif batik secara efisien. Model ini dilatih menggunakan dataset motif batik Madura dengan teknik *transfer learning* agar dapat mengenali pola yang khas. Setelah klasifikasi selesai, hasilnya divisualisasikan dalam lingkungan AR, di mana motif batik yang telah

diidentifikasi akan diaplikasikan pada objek 3D, seperti pakaian virtual, guna memberikan pengalaman interaktif bagi pengguna.

1.2.3 Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana performa arsitektur MobileNetV2 dalam mengklasifikasikan motif batik Madura?
2. Bagaimana tingkat pengalaman pengguna pada aplikasi klasifikasi motif batik Madura menggunakan teknologi *Augmented Reality* berdasarkan aspek *User Experience Questionnaire* (UEQ)?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan Penelitian

Berikut tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan dan mengevaluasi model klasifikasi motif batik Madura menggunakan arsitektur MobileNetV2.
2. Mengembangkan aplikasi *Augmented Reality* sebagai media visualisasi interaktif hasil klasifikasi motif batik Madura serta mengevaluasi pengalaman pengguna berdasarkan *User Experience Questionnaire* (UEQ)..

1.3.2 Manfaat

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi pengenalan motif batik Madura menggunakan pendekatan model arsitektur MobileNetV2 serta penggunaan teknologi *Augmented Reality* (AR).
2. Menyediakan media pembelajaran dan pengenalan budaya batik Madura yang interaktif melalui integrasi teknologi *Augmented Reality*.
3. Mendukung pelestarian budaya lokal Madura dengan menyajikan motif batik secara digital, interaktif, dan mudah diakses oleh masyarakat luas, khususnya generasi muda.

1.4 Batasan-batasan

Adapun Batasan-batasan dalam penelitian ini meliputi:

1. Penelitian ini akan terfokus pada pengenalan motif batik Tanjung Bumi di Pulau Madura, Indonesia.

2. Dataset yang digunakan diperoleh dari UPT dan Pengrajin Batik Tulis yang berada di Tanjung Bumi Kabupaten Bangkalan, Madura.
3. Penelitian ini berfokus pada motif batik khas Tanjung Bumi yang dijadikan kategori kelas.
4. Terdapat 10 kategori kelas yaitu motif Sek Mlayah, Ompay, Bhajit, Ramok, Malate Rok-Rok, Mata Ikan, Koceng Arenduh, Bhang Kopi, Perreng, dan Kuaci.
5. Fokus penelitian ini adalah pada penggunaan model MobileNetV2 sebagai arsitektur CNN dan tidak membahas model CNN lainnya secara mendalam.
6. Visualisasi hasil klasifikasi pada aplikasi ini dibatasi menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) yang berbasis Vuforia dan Unity.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini, memuat latar belakang, perumusan masalah, permasalahan, metode usulan, pertanyaan peneliti, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan yang digunakan dalam penelitian ini.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini, membahas tentang landasan teori yang berkaitan dengan batik Madura, *Convolutional Neural Network* (CNN), MobileNetV2 dan *Augmented Reality* (AR) beserta penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya.

BAB III : METODE USULAN

Pada bab ini, membahas tentang metode yang diusulkan yang meliputi metode atau algoritma, arsitektur sistem, rincian metode yang digunakan, evaluasi model, dan skenario pengujian untuk pengenalan motif batik Madura menggunakan arsitektur MobileNetV2 dan *Augmented Reality*.

BAB IV : HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil dari implementasi sistem, dimulai dari perancangan lingkungan sistem, tahapan implementasi seperti *training* model MobileNetV2, konversi model ke TFLite, pembuatan antarmuka

dan integrasi *Augmented Reality*, hingga hasil uji coba yang dilakukan. Pada bagian akhir, disajikan analisa terhadap hasil pengujian dan evaluasi pengguna.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian berdasarkan tujuan yang telah ditentukan serta memberikan saran untuk pengembangan sistem lebih lanjut di masa mendatang.