

Identifikasi Motif Batik Indonesia Menggunakan *Correlation-Based Template Matching* *Indonesian Batik Motif Recognition Using Correlation-Based Template Matching*

Retno Wahyusari^{*1}, Lastoni Wibowo², Suprawikno³, Eva Hertnacahyani
Herraprastanti³, Helmi Gunawan⁵

¹Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Teknologi Ronggolawe

^{2,3}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Teknologi Ronggolawe

^{4,5}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Teknologi Ronggolawe

e-mail: ^{*1}retnowahyusari@gmail.com.

Abstrak - Batik merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang memiliki keragaman motif dengan karakteristik visual yang berbeda pada setiap daerah. Identifikasi motif batik secara manual memerlukan pengetahuan khusus dan berpotensi menimbulkan subjektivitas. Oleh karena itu, penelitian bertujuan mengembangkan sistem identifikasi motif batik Indonesia menggunakan metode *Correlation-Based Template Matching* berbasis pengolahan citra digital. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python dengan tahapan prapengolahan citra berupa *resize*, konversi *grayscale*, *Gaussian Blur*, dan ekstraksi fitur menggunakan deteksi tepi *Canny*. Proses identifikasi dilakukan dengan menghitung tingkat kemiripan antara citra uji dan citra referensi menggunakan koefisien korelasi *Pearson*. Dataset penelitian terdiri atas 50 citra yang mewakili lima kategori motif batik, yaitu Bali, Betawi, Ceplok, Mega Mendung, dan Parang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh citra pada dataset berhasil dikenali dengan benar sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Selain itu, sistem mampu menghasilkan keluaran *Motif Tidak Dikenali* ketika diberikan citra yang tidak terdapat pada basis data referensi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi deteksi tepi *Canny* dan *Correlation-Based Template Matching* mampu digunakan untuk mengidentifikasi motif batik berdasarkan kemiripan pola visual tanpa memerlukan proses pelatihan model.

Kata kunci – batik Indonesia; *Canny edge detection*; *correlation-based template matching*; pengolahan citra digital; *Pearson correlation*.

Abstract - Batik is one of Indonesia's cultural heritages that contains diverse motifs with distinctive visual characteristics across different regions. Manual batik motif identification requires specialized knowledge and may lead to subjective interpretations. Therefore, this study aimed to develop an Indonesian batik motif recognition system using *Correlation-Based Template Matching* combined with digital image processing techniques. The system was implemented in Python and consisted of image preprocessing stages, including image resizing, grayscale conversion, Gaussian blur filtering, and feature extraction using *Canny* edge detection. The identification process was performed by measuring the similarity between test images and reference images using the *Pearson* correlation coefficient. The dataset consisted of 50 images representing five batik motif categories, namely Bali, Betawi, Ceplok, Mega Mendung, and Parang. Experimental results showed that all images in the dataset were correctly recognized, resulting in an accuracy of 100%. Furthermore, the system successfully generated an *Unknown Motif* output when presented with images that were not available in the reference database. The results demonstrated that the combination of *Canny* edge detection and *Correlation-Based Template Matching* could effectively

recognize batik motifs based on visual pattern similarity without requiring a model training process.

Keywords – Canny edge detection; correlation-based template matching; digital image processing; Indonesian batik; Pearson correlation.

I. PENDAHULUAN

Batik merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang memiliki nilai historis, filosofis, dan estetika yang tinggi [1], [2]. Keunikan batik tidak hanya terletak pada teknik pembuatannya, tetapi juga pada keragaman motif yang mencerminkan identitas budaya dari berbagai daerah di Indonesia. Motif seperti Parang, Kawung, Mega Mendung, Ceplok, Lereng, dan berbagai motif lainnya memiliki karakteristik visual yang berbeda serta mengandung makna simbolis yang diwariskan secara turun-temurun. Pada tahun 2009, UNESCO secara resmi menetapkan batik Indonesia sebagai *Intangible Cultural Heritage of Humanity* [3]. Hal ini semakin menegaskan pentingnya upaya pelestarian dan pengembangan budaya batik di era digital.

Seiring perkembangan teknologi informasi, digitalisasi warisan budaya menjadi salah satu strategi yang banyak dilakukan untuk mendukung pelestarian budaya [4], [5]. Digitalisasi tidak hanya berfungsi sebagai media dokumentasi, tetapi juga memungkinkan pemanfaatan teknologi komputer dalam proses pengenalan, klasifikasi, dan identifikasi objek budaya. Dalam konteks batik, perkembangan teknologi pengolahan citra digital (*digital image processing*) dan *computer vision* membuka peluang untuk melakukan identifikasi motif batik secara otomatis menggunakan komputer. Meskipun demikian, proses identifikasi motif batik masih menghadapi berbagai tantangan. Banyak motif batik memiliki pola visual yang kompleks dan terkadang memiliki kemiripan bentuk dengan motif lainnya [6]. Dalam konteks motif batik, teknologi identifikasi dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pengenalan pola sehingga identifikasi motif dapat dilakukan secara lebih cepat dan objektif. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam pengenalan pola adalah *Template Matching*, yaitu metode yang bekerja dengan membandingkan citra uji terhadap citra referensi untuk menentukan tingkat kemiripan tertinggi. Keunggulan utama metode ini adalah kesederhanaan implementasi, kebutuhan komputasi yang relatif rendah, serta tidak memerlukan proses pelatihan model sebelum digunakan [7], [8], [9].

Penelitian mengenai *Template Matching* telah diterapkan pada berbagai bidang pengenalan citra. Setyawan dkk. [10] menerapkan metode *Template Matching* berbasis *Sum of Absolute Differences* (SAD) untuk pengenalan aksara Lampung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode tersebut mampu melakukan identifikasi karakter berdasarkan tingkat kemiripan pola citra yang dibandingkan. Penelitian tersebut membuktikan bahwa pendekatan pencocokan pola masih efektif digunakan pada sistem pengenalan citra yang tidak memerlukan proses pembelajaran model.

Perkembangan penelitian *Template Matching* juga ditunjukkan oleh Wang dan Liu [11] melalui metode *Discriminant Distance Template Matching* (DDTM). Penelitian tersebut mengembangkan ukuran kemiripan yang lebih diskriminatif untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam membedakan objek yang memiliki karakteristik visual yang serupa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemilihan metode pengukuran kemiripan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap performa sistem pengenalan citra.

Selain itu, Han [9] mengembangkan pendekatan *Reliable Template Matching* untuk meningkatkan reliabilitas pencocokan objek pada sistem visi komputer. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode *Template Matching* konvensional masih menghadapi kendala ketika objek mengalami perubahan ukuran, orientasi, atau sudut pandang yang berbeda dari template referensi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian tersebut memanfaatkan informasi kedalaman dan kompensasi pose tiga dimensi sehingga proses pencocokan menjadi lebih robust terhadap variasi objek.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, dapat diketahui bahwa performa *Template Matching* sangat dipengaruhi oleh representasi citra yang digunakan dan metode pengukuran kemiripan yang diterapkan. Dalam identifikasi motif batik, karakteristik utama yang membedakan suatu motif terletak pada pola garis, bentuk ornamen, dan struktur visual yang dimiliki. Oleh karena itu, penggunaan fitur tepi berpotensi memberikan representasi yang lebih sesuai dibandingkan penggunaan citra asli secara langsung. Namun demikian, berdasarkan kajian literatur yang dilakukan, penelitian yang mengombinasikan deteksi tepi *Canny* dengan *Correlation-Based Template Matching* menggunakan koefisien korelasi *Pearson* untuk identifikasi motif batik masih relatif terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengusulkan sistem identifikasi motif batik Indonesia menggunakan *Correlation-Based Template Matching* berbasis fitur tepi hasil deteksi *Canny*. Pada penelitian ini, citra batik terlebih dahulu diproses melalui tahap *grayscale*, *Gaussian Blur*, dan deteksi tepi *Canny* untuk memperoleh representasi pola yang lebih terfokus pada struktur motif. Selanjutnya, tingkat kemiripan antara citra uji dan citra referensi dihitung menggunakan koefisien korelasi *Pearson* sebagai dasar proses identifikasi.

Kontribusi penelitian ini terletak pada penerapan kombinasi deteksi tepi *Canny* dan *Correlation-Based Template Matching* untuk identifikasi motif batik tanpa memerlukan proses pelatihan model maupun informasi tambahan seperti data kedalaman. Pendekatan yang diusulkan diharapkan dapat menjadi alternatif metode identifikasi motif batik yang sederhana, mudah diimplementasikan, dan memiliki kebutuhan komputasi yang relatif rendah.

Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem identifikasi motif batik Indonesia menggunakan *Correlation-Based Template Matching* berbasis deteksi tepi *Canny* serta mengevaluasi kemampuan sistem dalam mengenali motif berdasarkan tingkat kemiripan citra yang dihitung menggunakan koefisien korelasi *Pearson*.

II. TINJAUAN TEORI

2.1. Batik Indonesia

Batik merupakan salah satu warisan budaya Indonesia yang memiliki nilai seni, filosofi, dan identitas budaya yang tinggi. Pada tahun 2009, UNESCO menetapkan batik Indonesia sebagai *Intangible Cultural Heritage of Humanity* yang menegaskan pentingnya pelestarian dan pengembangan budaya batik di era modern. Setiap daerah di Indonesia memiliki motif batik yang berbeda dengan karakteristik visual yang khas. Motif Parang memiliki pola diagonal yang berulang, motif Kawung tersusun dari bentuk geometris menyerupai lingkaran, sedangkan motif Mega Mendung memiliki pola awan yang berlapis dan dinamis.

Keanekaragaman motif tersebut menyebabkan proses identifikasi motif batik memerlukan pemahaman terhadap karakteristik visual yang dimiliki setiap motif. Pada praktiknya, identifikasi motif masih banyak dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman dan pengetahuan pengamat. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses identifikasi motif batik secara otomatis melalui pemanfaatan teknologi pengolahan citra digital.

2.2. Pengolahan Citra Digital

Pengolahan citra digital (*digital image processing*) merupakan teknik yang digunakan untuk memperoleh informasi dari citra melalui berbagai proses manipulasi dan analisis menggunakan komputer. Menurut Gonzalez dan Woods [12], pengolahan citra mencakup proses akuisisi citra, peningkatan kualitas citra, segmentasi, ekstraksi fitur, hingga pengenalan objek.

Dalam penelitian ini, pengolahan citra digunakan untuk menyiapkan citra batik sebelum dilakukan proses identifikasi. Tahapan yang digunakan meliputi *resize* citra, konversi *grayscale*, *Gaussian blur*, deteksi tepi *Canny*, dan pencocokan pola menggunakan *Correlation-Based Template Matching*.

2.3. Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai *Template Matching* telah banyak dilakukan untuk berbagai kebutuhan pengenalan pola. Setyawan dkk. [10] menerapkan *Template Matching* berbasis *Sum of Absolute Differences* (SAD) untuk pengenalan aksara Lampung dan menunjukkan bahwa metode tersebut mampu melakukan identifikasi karakter dengan waktu pemrosesan sekitar 26–28 ms. Wang dan Liu [11] mengembangkan *Discriminant Distance Template Matching* (DDTM) untuk meningkatkan kemampuan pencocokan citra melalui ukuran kemiripan yang lebih diskriminatif dibandingkan metode tradisional. Sementara itu, Han [9] mengembangkan *Reliable Template Matching* yang memanfaatkan informasi kedalaman (*depth information*) dan kompensasi pose untuk meningkatkan reliabilitas pencocokan objek. Ringkasan penelitian terdahulu disajikan pada Tabel 1.

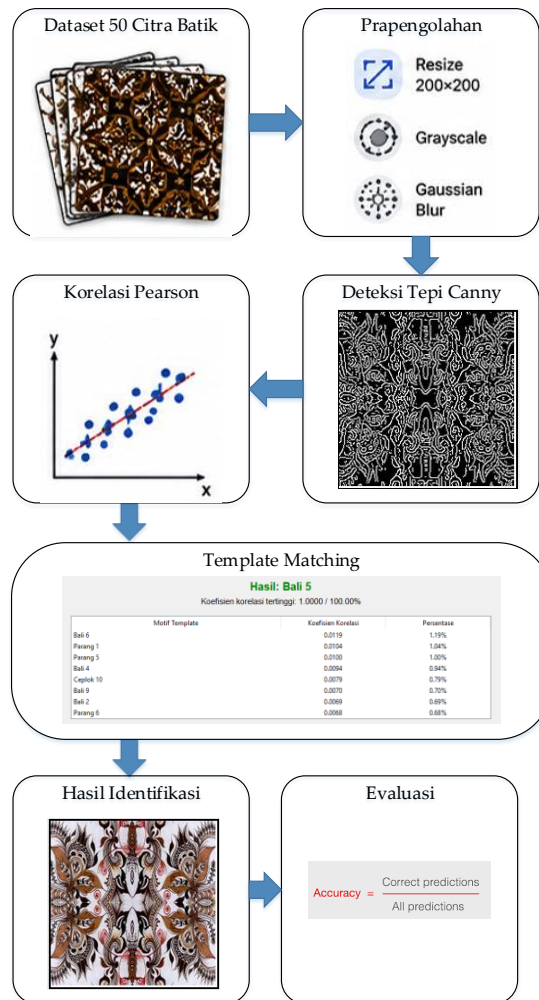
Tabel 1. Ringkasan Penelitian Terdahulu

Peneliti	Metode	Hasil	Keterbatasan
Setyawan dkk	<i>Template Matching</i> + SAD	Berhasil mengenali aksara Lampung dengan waktu pemrosesan sekitar 26–28 ms.	Sensitif terhadap perubahan bentuk karakter.
Wang dan Liu	DDTM	Meningkatkan kemampuan pencocokan melalui ukuran kemiripan yang lebih diskriminatif.	Belum memanfaatkan fitur tepi sebagai representasi objek.
Han	<i>Reliable Template Matching</i>	Meningkatkan reliabilitas pencocokan melalui kompensasi pose dan informasi kedalaman.	Membutuhkan data kedalaman tambahan.
Penelitian ini	<i>Canny Edge Detection</i> dan <i>Correlation-Based Template Matching</i>	Mengidentifikasi motif batik berdasarkan tingkat kemiripan pola tepi menggunakan koefisien korelasi <i>Pearson</i> .	Dievaluasi pada dataset motif batik yang tersedia.

Berdasarkan penelitian terdahulu, dapat diketahui bahwa metode *Template Matching* telah berhasil diterapkan pada berbagai aplikasi pengenalan pola. Namun sebagian besar penelitian masih melakukan pencocokan langsung terhadap citra asli atau memerlukan informasi tambahan untuk meningkatkan reliabilitas sistem. Selain itu, pemanfaatan fitur tepi sebagai representasi utama pola pada proses *Template Matching* masih relatif terbatas, khususnya untuk identifikasi motif batik.

III. METODE

Penelitian menggunakan pendekatan eksperimental berbasis pengolahan citra digital untuk mengidentifikasi motif batik Indonesia. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Correlation-Based Template Matching*, bahasa pemrograman Python dengan memanfaatkan pustaka OpenCV, NumPy, Pillow, dan Tkinter. Proses identifikasi dilakukan dengan membandingkan tingkat kemiripan antara citra referensi dan citra yang diuji menggunakan koefisien korelasi *Pearson*. Tahapan penelitian yang dilakukan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Framework Penelitian

Secara umum, penelitian terdiri atas tahap akuisisi citra, preprocessing, ekstraksi fitur tepi menggunakan metode Canny, perhitungan tingkat kemiripan menggunakan *Pearson Correlation*, dan penentuan motif berdasarkan nilai korelasi tertinggi.

3.1. Dataset Penelitian

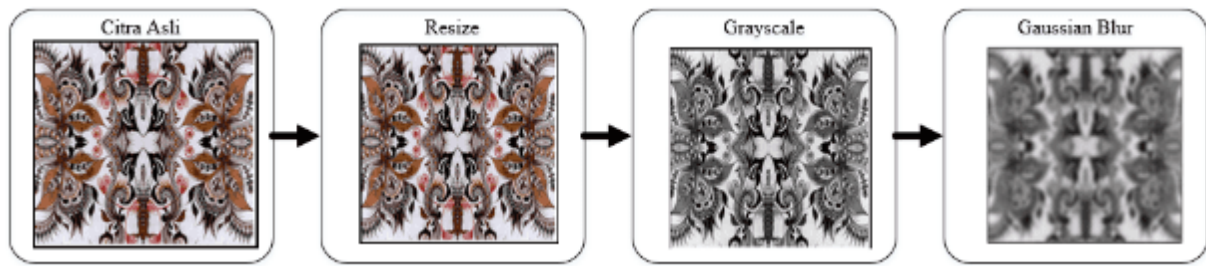
Dataset penelitian terdiri atas lima kategori motif batik Indonesia, yaitu Bali, Betawi, Ceplok, Mega Mendung, dan Parang. Total dataset yang digunakan sebanyak 50 citra dengan distribusi tiap motif 10 gambar. Contoh Citra yang digunakan dalam penelitian tersaji pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh Citra Batik

3.2. Prapengolahan Citra

Tahap preprocessing bertujuan menghasilkan citra yang seragam sebelum dilakukan proses identifikasi. Tahapan yang dilakukan meliputi resize citra menjadi ukuran 200×200 piksel, konversi citra RGB menjadi grayscale, serta pengurangan noise menggunakan Gaussian Blur. Transformasi citra yang dilakukan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Transformasi Citra

3.3. Ekstraksi Fitur Menggunakan *Canny Edge Detection*

Metode *Canny* digunakan untuk mengekstraksi fitur tepi yang merepresentasikan struktur dan batas utama objek [13]. Representasi berbasis tepi mempertahankan informasi geometris yang penting, seperti bentuk dan kontur motif, sekaligus mengurangi informasi yang kurang relevan pada citra asli. Selain itu, fitur tepi relatif lebih stabil terhadap variasi pencahayaan dibandingkan penggunaan intensitas piksel secara langsung sehingga lebih sesuai digunakan sebagai dasar proses pencocokan pola [14]. Pada penelitian ini digunakan parameter *lower threshold* sebesar 50 dan *upper threshold* sebesar 150. Tahapan deteksi tepi menggunakan metode *Canny* meliputi [15]:

- Gaussian Filtering*, yaitu proses penyaringan citra menggunakan *filter Gaussian* untuk mengurangi *noise*.
- Perhitungan *Gradien*, yaitu menghitung besar gradien dan arah gradien untuk menentukan kekuatan serta arah tepi pada setiap piksel.
- Non-Maximum Suppression*, yaitu mempertahankan nilai gradien maksimum lokal sebagai kandidat tepi dan menekan piksel lainnya.
- Double Threshold* dan *Edge Tracking by Hysteresis*, yaitu proses pendeteksian dan penghubungan tepi menggunakan ambang batas tinggi dan rendah sehingga diperoleh tepi yang lebih akurat dan kontinu.

Hasil proses *Canny* berupa citra tepi yang merepresentasikan struktur utama motif batik dan digunakan sebagai masukan pada proses pencocokan pola.

3.4. Correlation-Based Template Matching

Tingkat kemiripan antara citra referensi dan citra uji dihitung menggunakan koefisien korelasi *Pearson*. *Pearson Correlation* mengukur hubungan linear antara dua himpunan data dan dapat diterapkan pada data citra untuk menentukan tingkat kemiripan antar citra. Semakin tinggi nilai korelasi yang diperoleh, semakin tinggi tingkat kemiripan antara citra referensi dan citra uji [16]. Rumus (1) Korelasi *Pearson* ditulis sebagai berikut:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \dots\dots\dots (1)$$

dimana r merupakan koefisien korelasi *Pearson*, x_i adalah nilai piksel citra referensi, y_i adalah nilai piksel citra uji, $\bar{x}$ adalah rata-rata piksel citra referensi dan $\bar{y}$ adalah rata-rata piksel citra uji.

3.5. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam mengidentifikasi motif batik berdasarkan tingkat kemiripan yang dihitung menggunakan metode *Correlation-Based Template Matching*. Proses evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil identifikasi yang dihasilkan sistem terhadap label motif sebenarnya pada setiap citra uji. Motif yang memiliki nilai korelasi *Pearson* tertinggi terhadap citra referensi ditetapkan sebagai hasil identifikasi sistem.

Tingkat keberhasilan sistem diukur menggunakan nilai akurasi identifikasi. Akurasi dihitung sebagai perbandingan antara jumlah citra yang berhasil dikenali dengan benar terhadap jumlah seluruh citra yang diuji. Semakin tinggi nilai akurasi yang diperoleh, semakin baik kemampuan sistem dalam mengenali motif batik yang terdapat pada basis data referensi. Perhitungan akurasi dilakukan menggunakan Persamaan (2)

$$Akurasi = \frac{N_b}{N_t} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

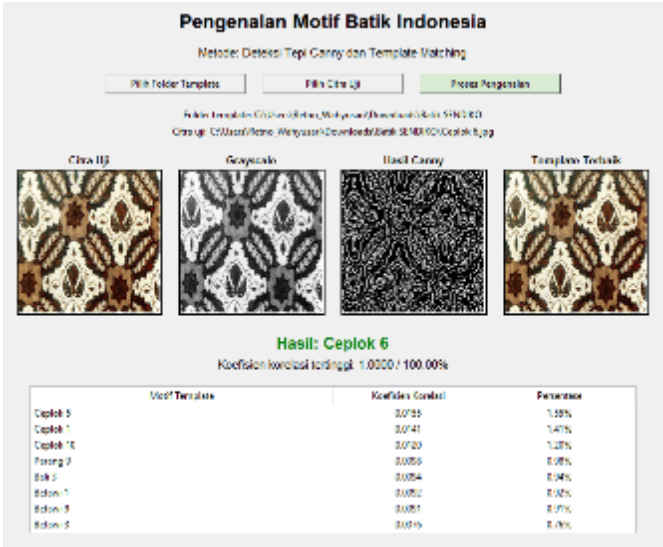
dimana N_b merupakan jumlah citra yang berhasil diidentifikasi dengan benar. N_t merupakan jumlah seluruh citra yang diuji.

Selain akurasi, penelitian ini juga menganalisis nilai korelasi *Pearson* yang dihasilkan pada setiap proses pencocokan citra. Nilai korelasi digunakan untuk menunjukkan tingkat kemiripan antara citra referensi dan citra uji. Semakin mendekati nilai 1, semakin tinggi tingkat kemiripan antara kedua citra, sedangkan nilai yang lebih rendah menunjukkan tingkat kemiripan yang semakin kecil.

Pengujian tambahan dilakukan menggunakan citra yang tidak terdapat pada basis data referensi untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam mengenali motif yang tidak dikenal (*unknown motif detection*). Pada pengujian ini, sistem diharapkan tidak memaksakan hasil identifikasi ke salah satu kategori motif yang tersedia, melainkan menghasilkan keluaran Motif Tidak Dikenali apabila nilai korelasi yang diperoleh berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan. Hasil analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi tingkat akurasi identifikasi, nilai korelasi *Pearson*, serta kemampuan sistem dalam mendeteksi citra yang tidak terdapat pada basis data referensi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian menghasilkan sebuah sistem identifikasi motif batik berbasis pengolahan citra digital menggunakan metode *Correlation-Based Template Matching*. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman Python dan dilengkapi antarmuka grafis yang memungkinkan pengguna memilih citra uji, melakukan proses identifikasi, serta menampilkan hasil transformasi citra dan nilai korelasi yang diperoleh. Implementasi sistem yang dikembangkan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Implementasi Sistem Identifikasi Motif Batik

Pengujian sistem menggunakan 50 citra motif batik yang berasal dari beberapa kategori motif yang tersedia pada dataset penelitian. Seluruh citra diuji secara individual untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mengenali motif berdasarkan kemiripan pola visual yang dimiliki. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh citra berhasil dikenali sesuai dengan motif referensinya.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem

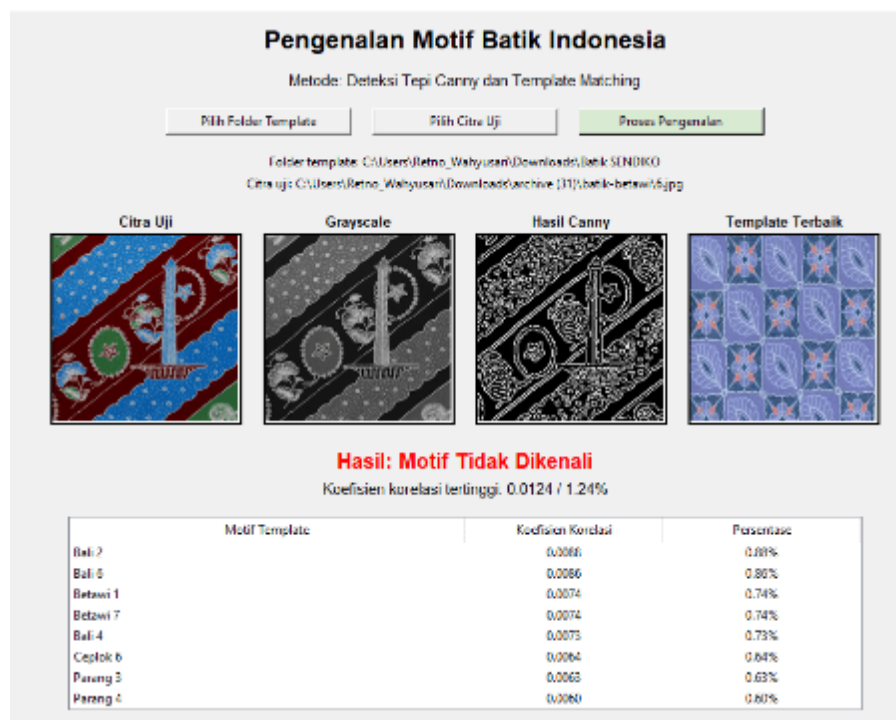
Parameter	Nilai
Jumlah citra uji	50
Teridentifikasi benar	50
Teridentifikasi salah	0
Akurasi	100%

Berdasarkan Tabel 2, seluruh citra uji berhasil dikenali sesuai dengan kategori motif yang sebenarnya sehingga diperoleh tingkat akurasi sebesar 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa metode *Correlation-Based Template Matching* mampu membedakan karakteristik visual antar motif batik pada dataset yang digunakan. Keberhasilan sistem dalam mengidentifikasi seluruh citra uji dipengaruhi oleh tahapan ekstraksi fitur yang dilakukan sebelum proses pencocokan. Pada tahap awal, citra dikonversi menjadi *grayscale* untuk menyederhanakan informasi visual. Selanjutnya, *Gaussian Blur* digunakan untuk mengurangi noise sehingga proses deteksi tepi dapat menghasilkan kontur yang lebih stabil. Setelah itu, metode *Canny Edge Detection* digunakan untuk mengekstraksi struktur utama motif batik dalam bentuk representasi tepi (*edge map*).

Representasi tepi yang dihasilkan *Canny* berperan penting dalam proses identifikasi karena pencocokan tidak lagi dilakukan terhadap citra berwarna secara langsung, melainkan terhadap pola garis dan kontur yang membentuk karakteristik motif. Dengan pendekatan tersebut, sistem lebih berfokus pada struktur visual motif yang menjadi pembeda utama antar kategori batik.

Setelah diperoleh citra tepi, proses pencocokan dilakukan menggunakan koefisien korelasi *Pearson*. Nilai korelasi digunakan untuk mengukur tingkat kemiripan antara citra referensi dan citra uji. Semakin mendekati nilai 1, semakin tinggi tingkat kemiripan antara kedua citra. Pada penelitian ini, motif yang memiliki nilai korelasi tertinggi dipilih sebagai hasil identifikasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa citra dengan motif yang sama secara konsisten menghasilkan nilai korelasi yang lebih tinggi dibandingkan motif lainnya sehingga sistem mampu menentukan kategori motif secara tepat.

Selain pengujian menggunakan citra yang terdapat dalam dataset, dilakukan pula pengujian terhadap citra batik yang tidak tersedia pada basis data referensi. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui kemampuan sistem dalam menghadapi citra yang tidak memiliki *template* yang sesuai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem menghasilkan keluaran Motif Tidak Dikenali ketika citra yang diuji tidak memiliki tingkat kemiripan yang memadai terhadap seluruh citra referensi yang tersedia. Contoh hasil pengujian ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pengujian Motif Batik Selain di Database.

Kemampuan menghasilkan keluaran Motif Tidak Dikenali menunjukkan bahwa sistem tidak selalu memaksakan citra uji ke dalam salah satu kategori yang tersedia. Kemampuan ini penting dalam sistem pengenalan pola karena memungkinkan sistem membedakan objek yang dikenal dan objek yang tidak dikenal. Pada penelitian ini, mekanisme tersebut diperoleh melalui penggunaan ambang batas nilai korelasi. Apabila nilai korelasi tertinggi yang diperoleh berada di bawah ambang batas yang telah ditentukan, sistem tidak memberikan label motif tertentu dan mengklasifikasikan citra sebagai motif yang tidak dikenali. Pendekatan *Correlation-Based Template Matching* dapat digunakan untuk melakukan

identifikasi motif batik secara langsung berdasarkan tingkat kemiripan pola visual tanpa memerlukan proses pelatihan model. Karakteristik tersebut menjadikan metode ini mudah diimplementasikan pada lingkungan dengan jumlah data yang terbatas serta sesuai untuk aplikasi identifikasi berbasis template.

Meskipun menghasilkan akurasi yang sangat baik pada dataset penelitian, metode yang digunakan masih memiliki keterbatasan. Proses identifikasi sangat bergantung pada kemiripan pola antara citra referensi dan citra uji. Perubahan orientasi yang ekstrem, rotasi yang besar, perubahan skala yang signifikan, maupun kualitas citra yang rendah berpotensi menurunkan nilai korelasi yang dihasilkan. Selain itu, sistem belum memiliki kemampuan untuk mempelajari karakteristik motif baru secara otomatis. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada penambahan variasi template, pengembangan teknik normalisasi citra yang lebih adaptif, atau integrasi dengan metode pembelajaran mesin untuk meningkatkan kemampuan generalisasi terhadap variasi motif yang lebih kompleks.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem identifikasi motif batik Indonesia menggunakan metode *Correlation-Based Template Matching* berbasis pengolahan citra digital. Sistem melakukan identifikasi melalui tahapan prapengolahan citra, deteksi tepi *Canny*, dan perhitungan koefisien korelasi *Pearson* untuk mengukur tingkat kemiripan antara citra uji dan citra referensi. Hasil pengujian terhadap 50 citra motif batik menunjukkan tingkat akurasi sebesar 100%, di mana seluruh citra berhasil dikenali dengan benar. Selain itu, sistem mampu menghasilkan keluaran Motif Tidak Dikenali untuk citra yang tidak terdapat pada basis data referensi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kombinasi deteksi tepi *Canny* dan *Correlation-Based Template Matching* dapat digunakan sebagai pendekatan identifikasi motif batik berbasis kemiripan pola visual tanpa memerlukan proses pelatihan model.

Penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menambah jumlah kategori motif dan variasi citra, serta menguji pengaruh rotasi, perubahan skala, pencahayaan, dan kualitas citra terhadap kinerja sistem. Selain itu, metode yang digunakan dapat dikombinasikan dengan pendekatan *machine learning* atau *deep learning* untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam mengenali motif baru yang belum tersedia pada basis data referensi.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. H. Sari, S. Hamidah, R. Hayati, and S. Trikandi, "Pelestarian Batik Sebagai Identitas Nasional Di Era Digital," *Didakt. J. Ilm. PGSD FKIP Univ. Mandiri*, vol. 12, no. 1, pp. 110–123, 2026.
- [2] M. Kusumaningtyas, P. S. Wardhani, and D. Wulansari, "Pemberdayaan Masyarakat melalui Pelatihan Batik: Menggali Kreativitas dan Melestarikan Warisan Budaya," *J. Abdimas Kartika Wijayakusuma*, vol. 6, no. September, pp. 1461–1470, 2025.
- [3] R. List and I. C. Heritage, "Indonesian Batik," UNESCO Official. Accessed: Jun. 07, 2026. [Online]. Available: <https://ich.unesco.org>
- [4] E. Krisnanik *et al.*, "Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dalam Pelestarian Budaya Dan Wujud Bela Negara," *J. Bela Negara UPN Veteran Jakarta*, vol. 1, no. 2, pp. 83–98, 2023.
- [5] M. Rahmawati, W. Subroto, F. Mardiani, and U. L. Mangkurat, "Strategi Edukasi Cagar Budaya

- Kota Banjarmasin Melalui Digitalisasi Berbasis Flipbook," *J. Artefak*, vol. 12, no. 1, pp. 17–26, 2025.
- [6] L. Utari and A. Zulfikar, "Penerapan Convolutional Neural Networks Menggunakan Edge Detection Untuk Identifikasi Motif Jenis Batik," *TeknoIS J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 13, no. 1, pp. 110–123, 2023, doi: 10.36350/jbs.v13i1.184.
- [7] Lubna, N. Mufti, and S. A. A. Shah, "Automatic Number Plate Recognition : A Detailed Survey of," *Sensors*, vol. 21, no. 9, pp. 1–35, 2021.
- [8] Y. A. Gerhana, M. F. Padilah, and A. R. Atmadja, "Comparison of Template Matching Algorithm and Feature Extraction Algorithm in Sundanese Script Transliteration Application using Optical Character Recognition," *J. Online Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 73–80, 2020, doi: 10.15575/join.v5i1.580.
- [9] Y. Han, "Reliable Template Matching for Image Detection in Vision Sensor Systems," *sensors*, vol. 21, pp. 1–21, 2021.
- [10] F. A. Setyawan, A. Yudamson, E. Nasrullah, and F. Nama, "Pengenalan aksara lampung berbasis pencocokan template menggunakan metode sum of absolute differences (SAD)," in *Seminar Nasional Ilmu Teknik dan Aplikasi Industri (SINTA)*, 2025, pp. 124–129.
- [11] L. Wang and Q. Liu, "Discriminant distance template matching for image recognition," *Mach. Vis. Appl.*, vol. 33, no. 6, 2022.
- [12] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, *Digital Image Processing*, 2nd ed. Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 2001.
- [13] J. Canny, "A Computational Approach to Edge Detection," *IEEE Trans. Pattern Anal. Mach. Intell.*, vol. 8, no. 6, pp. 679–698, 1986.
- [14] H. Zhao, Xiaoqi and Pang, Youwei and Zhang, Lihe and Lu, "Joint Learning of Salient Object Detection , Depth Estimation and Contour Extraction," *IEEE Trans. Image Process.*, vol. 31, pp. 7350–7362, 2022.
- [15] M. Huang, Y. Liu, and Y. Yang, "Edge detection of ore and rock on the surface of explosion pile based on improved Canny operator," *Alexandria Eng. J.*, vol. 61, no. 12, pp. 10769–10777, 2022.
- [16] J. C. F. De Winter, S. D. Gosling, and J. Potter, "Comparing the Pearson and Spearman Correlation Coefficients Across Distributions and Sample Sizes : A Tutorial Using Simulations and Empirical Data Comparing the Pearson and Spearman Correlation Coefficients Across Distributions and Sample Sizes : A Tutor," *Psychol Methods*, vol. 21, no. 3, pp. 273–290, 2016.

Halaman ini sengaja dikosongkan