

Perancangan Aplikasi Web Untuk Deteksi Motif Batik Indonesia Berbasis *Image Processing* dan *Machine Learning*

Vina Ayumi^{1a}, Ida Nurhaida^{2b}, Wachyu Hari Haji^{3c}

¹Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia

²Fakultas Teknologi dan Desain, Universitas Pembangunan Jaya, Indonesia

³BINUS Entrepreneurship Center, Universitas Bina Nusantara, Indonesia

^avina.ayumi@mercubuana.ac.id, ^bida.nurhaida@upj.ac.id, ^cwachyu.hari@binus.ac.id

Article Info

Article history:

Received, 2023-11-08

Revised, 2023-11-20

Accepted, 2023-11-29

Kata Kunci:

Batik Indonesia

WISDM

GLCM

Machine Learning

ABSTRAK

Deteksi motif batik pembelajaran mesin penting karena membantu mengidentifikasi, mengklasifikasikan, dan menemukan batik berdasarkan motif dan area. Keragaman motif batik di Indonesia menimbulkan tantangan bagi masyarakat, karena banyak motif memiliki kesamaan dalam pola atau warna, yang menyebabkan kesalahan dalam identifikasi. Penelitian sebelumnya telah menggunakan teknik pembelajaran mesin untuk mengatasi masalah ini. Model pembelajaran mesin dengan teknik *image preprocessing* seperti teknik *gabor*, *log gabor*, teknik *gray level co-occurrence matrix* (GLCM) telah digunakan untuk mengidentifikasi motif batik dengan akurasi tinggi. Aplikasi ini akan dikembangkan menggunakan metodologi *web information system development methodology* (WISDM). Hasil terbaik diperoleh dari penggabungan fitur *gabor*, *log gabor*, GLCM dengan kualitas retrieval rate mencapai 84.54% pada aplikasi deteksi motif batik. Penerapan dalam pembelajaran mesin untuk deteksi motif batik diharapkan dapat berkontribusi dalam melestarikan budaya dan warisan Indonesia

Keywords:

Batik Indonesia

WISDM

GLCM

Machine Learning

ABSTRACT

Machine learning batik motif detection is important because it helps identify, classify, and find batik by motif and area. The diversity of batik motifs in Indonesia poses a challenge to society, as many motifs have similarities in pattern or color, leading to errors in identification. Researchers have used machine learning techniques to address this problem. Machine learning models with image preprocessing techniques such as torch techniques, log gabor, gray level co-occurrence matrix (GLCM) techniques have been used to identify batik motifs with high accuracy. This application will be developed using the web information system development methodology (WISDM) methodology. These advances in machine learning of batik motif detection contribute to preserving Indonesian culture and heritage. The best results were obtained from the combination of gabor, log gabor, GLCM features with retrieval rate quality reaching 84.54% in motif detection.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/) license.



Penulis Korespondensi:

Vina Ayumi,

Fakultas Teknik dan Informatika

Universitas Mercu Buana, Jakarta, Indonesia

Email: vina.ayumi@mercubuana.ac.id

1. PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan banyak jumlah pola motif batik dan pakemnya. Pada umumnya, motif batik memiliki pola motif batik geometri dan non-geometri. Untuk menjaga kelestarian warisan budaya dari motif batik dan mencegah pengakuan dari negara lain serta memudahkan pengguna yang membutuhkan informasi tentang motif batik tertentu khas Indonesia, perlu dikembangkan aplikasi deteksi motif batik Indonesia dalam

bentuk sistem repositori digital motif batik. Riset tentang *cultural heritage* terutama pola motif batik berkaitan dengan topik riset di bidang pattern recognition terutama pengolahan citra. Teknologi pengolahan citra dapat digunakan untuk membantu proses pengenalan motif batik, dengan menggunakan metode-metode yang ada dalam pengolahan citra dapat membantu mesin mempelajari dan mengenali motif pada batik [1]–[8].

Aplikasi pengambilan batik penting karena memungkinkan untuk identifikasi, klasifikasi, dan lokasi batik berdasarkan motif. Keragaman motif batik dan potensi saling klaim antar pengrajin membuat perlu adanya sistem untuk mengukur kesamaan motif batik. Pendekatan *content-based image retrieval* (CBIR), seperti ekstraksi fitur dan algoritma *machine learning*, telah digunakan untuk mengenali pola batik dan mengambil gambar yang relevan. Metode ini meminimalkan kesenjangan antara fitur gambar dan pemahaman visual manusia, memungkinkan kemampuan pengambilan *real-time*. Selain itu, penggunaan CBIR dapat membantu mengurangi plagiarisme motif batik dan melestarikan warisan budaya batik. Selain itu, metode pengambilan gambar yang dioptimalkan untuk batik, seperti metode yang diusulkan menggunakan fitur global dan lokal, dapat meningkatkan identifikasi pola bentuk berhak cipta dan membantu dalam tujuan penegakan hukum [9]–[12].

Riset sebelumnya teknologi pengolahan citra dengan objek citra batik telah dimulai pada tahun 2009 hingga saat ini dengan menggunakan berbagai metode seperti *grey level co-occurrence metrics* (GLCM), *scale invariant feature transform*, *canny edge detection*, *gabor filter*, *K-mean*, *log gabor filter* dan *color histogram* [13]–[17]. Riset terdahulu yang telah dilakukan di bidang pengolahan citra dengan objek citra batik telah dimulai pada tahun 2009 hingga saat ini dengan menggunakan berbagai metode seperti *grey level co-occurrence metrics* (GLCM), *scale invariant feature transform*, *canny edge detection*, *gabor filter*, *K-mean*, *log gabor filter* dan *color histogram*. Tahun 2012, penelitian yang dilakukan oleh Akta (2012) membahas mengenai klasifikasi citra batik menggunakan metode *scale invariant feature transform*. Penelitian selanjutnya pada tahun yang sama oleh Nurhaida, Manurung, & Arymurthi (2012) melakukan perbandingan *performance* tiga metode dalam melakukan pengolahan citra yaitu *gray level cooccurrence matrices*, *gabor filter* dan *canny edge detection*.

Pada tahun 2015, Ida Nurhaida, Ary Noviyanto, Ruli Manurung, Aniati Murni Arymurthi mengusulkan pengenalan pola motif batik secara otomatis menggunakan pendekatan SIFT. Pada penelitian ini dilakukan peningkatan kinerja SIFT orisinal dengan melakukan voting menggunakan Hough Transform. Pada tahun 2016, Ida Nurhaida, Hong Wei, Remmy A. M. Zen, Maruli Manurung, Aniati Murni Arymurthi mengusulkan penggabungan fitur tekstur (*texture fusion*) untuk sistem perolehan informasi motif batik. Penelitian ini menggabungkan berbagai fitur tekstur citra, seperti Gabor, Log-Gabor, Grey Level Co-Occurrence Matrices (GLCM), dan Local Binary Pattern (LBP), untuk mencari motif yang paling mirip. Pada tahun yang sama, Hisyam Fahmi, Remmy A. M. Zen, Hadaiq R. Sanabila, Ida Nurhaida, Aniati M. Arymurthi, mengusulkan seleksi dan reduksi fitur untuk perolehan informasi motif batik. Penelitian ini melanjutkan riset sebelumnya, dimana hasil penggabungan fitur tekstur yang telah berhasil dilakukan, kemudian dilakukan seleksi dan reduksi untuk meningkatkan kinerja sistem.

Rangkaian penelitian terdahulu yang dipaparkan diatas menjadi panduan untuk melakukan riset yang berbeda agar memberikan kontribusi ilmiah berupa hasil riset yang dipublikasikan nantinya. Penelitian ini mencoba mengimplementasikan algoritma machine learning dalam aplikasi web untuk deteksi pola motif batik. Pada usulan penelitian ini akan mengembangkan aplikasi deteksi motif batik indonesia berbasis web. Aplikasi ini akan dikembangkan menggunakan metodologi *web information system development methodology* (WISDM). Pendekatan dipilih dalam penelitian ini karena menurut Shaffi and Al-Obaidy (2013), pendekatan WISDM ini adalah pendekatan yang memiliki tahapan yang lengkap untuk pengembangan web dibandingkan dengan metodologi lainnya [19]. Langkah pengembangan yang ada pada pendekatan WISDM antara lain *organizational analysis*, *information analysis*, *human-computer interface design*, *technical design* dan *work design*.

2. METODE PENELITIAN

Metode riset yang diusulkan mengadaptasi pendekatan WISDM yang masing-masing tahapan dijelaskan pada **Gambar 1**.

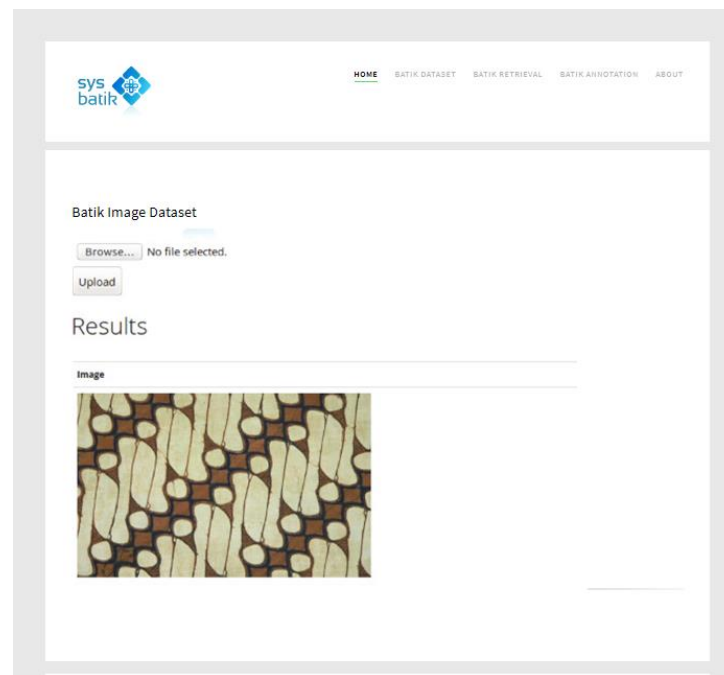


Gambar 1 Tahap Penelitian

Tahap *information analysis* dilakukan dengan cara mempresentasikan spesifikasi requirement tentang aplikasi batik yang dikembangkan dalam bentuk notasi grafis. Pada penelitian ini, pendekatan yang digunakan untuk *information analysis* pada aplikasi batik adalah menggunakan pemodelan UML. Tahap *human-computer interaction* (HCI) diselesaikan dengan merancang antarmuka pengguna aplikasi batik. HCI dari aplikasi batik ini harus dapat sesuai dengan prinsip desain dari layout halaman, skema navigasi dan *usability*. Tahap *technical design* mempresentasikan model perangkat lunak aplikasi batik (*software construction*) yang akan mengimplementasikan algoritma machine learning untuk fitur deteksi motif atau pola batik. Citra yang diinputkan diproses menggunakan fitur Gabor, Log Gabor, GLCM dengan sebelum diproses menggunakan algoritma retrieval. *Work design* adalah tahap implementasi perancangan menjadi aplikasi yang selanjutnya dievaluasi oleh pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dataset batik yang digunakan terdiri dari 5 kelas yaitu Ceplok, Kawung, Lereng, Nitik, dan Parang. Masing masing kelas berjumlah, Ceplok 279, Kawung 203, Lereng 116, Nitik 218, dan Parang 212. Dengan total sebanyak 1028 image dimana 719 sebagai data pelatihan dan sisanya untuk data pengujian. Penelitian ini mengembangkan aplikasi bernama Indonesian Batik Motif Retrieval System atau yang disebut Sys-Batik. Aplikasi Sys-Batik ini mendukung fitur untuk mengenali motif batik yang diunggah oleh pengguna dengan halaman antar muka yang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



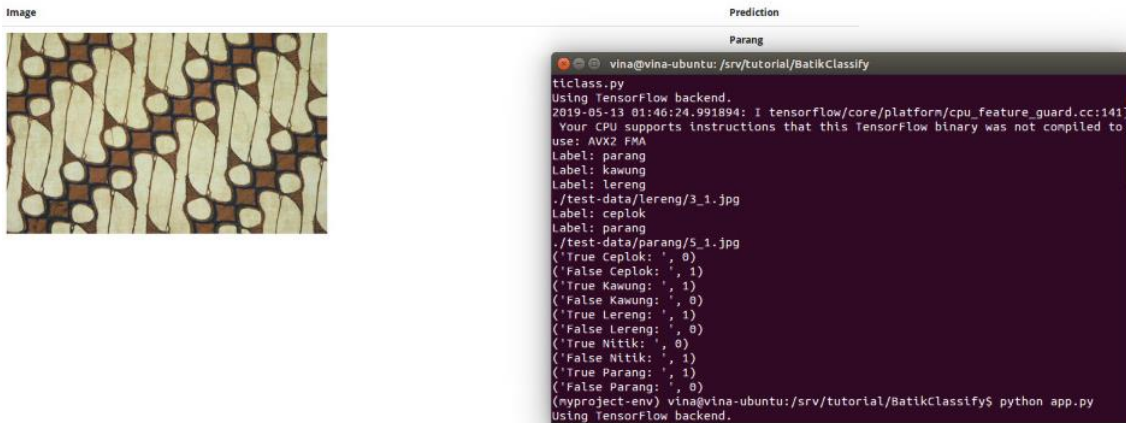
Gambar 2 Halaman Aplikasi Sysbatik

Aplikasi Sys-Batik ini dikembangkan dengan menggunakan Python sebagai pemroses citra batik agar dapat dikenali sesuai dengan cara kerja algoritma yang telah diimplementasikan. Pada gambar sebelah kanan dapat dilihat proses pencocokan citra yang sesuai dengan citra yang diupload oleh pengguna. Aplikasi ini menggabungkan beberapa fitur yang berbeda untuk meningkatkan kualitas pengenalan motif batik. Hasil terbaik diperoleh dari penggabungan fitur Gabor, Log Gabor, GLCM dengan kualitas retrieval rate mencapai 84.54%. Proses pencocokan citra dapat dilihat pada **Gambar 3**.

Browse... No file selected.

Upload

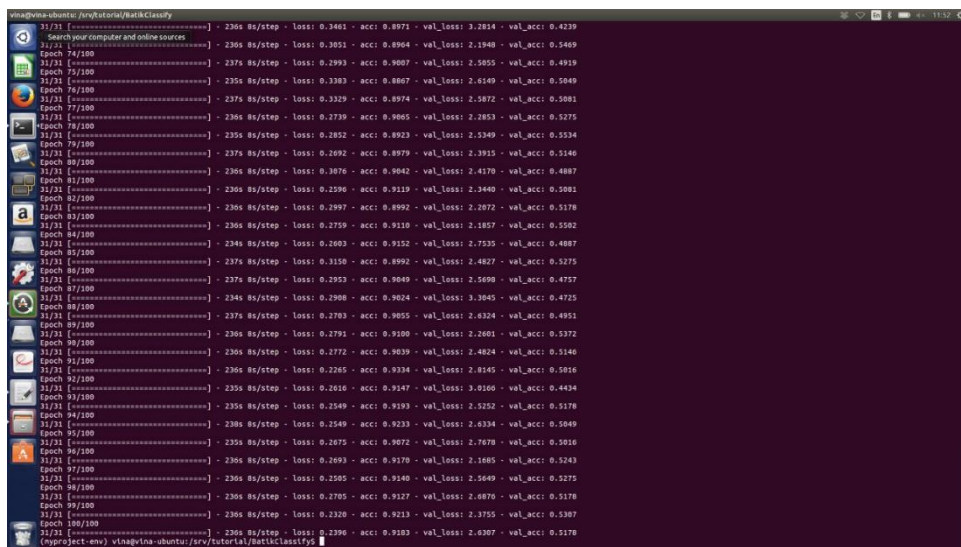
Results



Gambar 3 Proses Pencocokan Data Citra Batik

Selain itu, Aplikasi Sysbatik mendukung fitur anotasi yang digunakan untuk melakukan anotasi data batik. Pengembangan aplikasi dilakukan berbasis Web. Tujuan aplikasi ini adalah untuk membuat *ground truth* dari suatu gambar batik. Nilai *ground truth* selanjutnya dapat digunakan untuk menguji algoritma deteksi obyek pada citra digital motif batik. Selain itu, *ground truth* tersebut dapat pula digunakan untuk melakukan ekstraksi informasi komponen individual atau pun template motif batik. Berdasarkan komponen individual tersebut dapat diturunkan menjadi model untuk melakukan klasifikasi data batik berdasarkan kandungan motif yang terdapat pada citra digital motif batik.

Cara kerja aplikasi adalah pengguna memberikan masukan berupa gambar batik. Human annotator akan memberikan tanda tertentu, misalnya titik, pada citra digital motif batik. Selanjutnya pengguna diminta memasukkan data-data lain seperti kelas batik, rotasi, skala, dsb. Informasi yang ditambahkan dapat disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Selanjutnya program akan secara otomatis melakukan generate *ground truth* dalam format yang sudah ditentukan, yaitu CSV dan XML dan memproses sesuai epoch seperti yang terlihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4 Eksperimen per Epoch

Selain mendukung pengenalan motif batik, aplikasi Sys-Batik ini dikembangkan dengan menggunakan Phyton untuk dapat melakukan generate motif batik yang telah ada. Eksperimen ini menggunakan algoritma Generative Adversarial Network pada dataset image Batik. Sebelum dataset diproses menggunakan algoritma GAN terlebih dahulu dilakukan preproses untuk menyesuaikan ukuran data yang dibutuhkan dan mengubah dataset menjadi format h5.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menggunakan metodologi yang diusulkan untuk mencakup pengembangan web berdasarkan metodologi WISDM. Studi kasus telah dilakukan di Sys-Batik. Eksperimen penelitian menggunakan model *machine learning* dengan teknik image preprocessing seperti teknik gabor, log gabor, teknik gray level co-occurrence matrix (GLCM) telah digunakan untuk mengidentifikasi motif batik. Hasil terbaik diperoleh dari penggabungan fitur gabor, log gabor, GLCM dengan kualitas retrieval rate mencapai 84.54% pada aplikasi deteksi motif batik. Implementasi pembelajaran mesin untuk deteksi motif batik ini berkontribusi dalam melestarikan budaya dan warisan Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana dan yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

REFERENSI

- [1] L. Utari and A. Zulfikar, "Penerapan Convolutional Neural Networks Menggunakan Edge Detection Untuk Identifikasi Motif Jenis Batik," *TeknoIS*, vol. 13, no. 1, pp. 110–123, 2023.
- [2] N. W. P. Septiani, H. A. Setiawan, M. Lestari, I. Agus, R. Wulan, and A. Irawan, "Convolutional Neural Network (CNN) Algorithm for Geometrical Batik Sade' Motifs," in *2023 International Conference on Computer Science, Information Technology and Engineering (ICCoSITE)*, 2023, pp. 597–602.
- [3] A. D. Wibawa, E. Arif Wicaksono, S. D. Suryani, and R. Rumadi, "Javanese Batik Image Classification using Self-Organizing Map," in *2023 International Conference on Computer Science, Information Technology and Engineering (ICCoSITE)*, 2023, pp. 472–477.
- [4] H. Noprisson, E. Ermatita, A. Abdiansah, V. Ayumi, M. Purba, and H. Setiawan, "Fine-Tuning Transfer Learning Model in Woven Fabric Pattern Classification," *Int. J. Innov. Comput. Inf. Control*, vol. 18, no. 06, p. 1885, 2022.
- [5] H. Noprisson, E. Ermatita, A. Abdiansah, V. Ayumi, M. Purba, and M. Utami, "Hand-Woven Fabric Motif Recognition Methods: A Systematic Literature Review," in *2021 International Conference on Informatics, Multimedia, Cyber and Information System (ICIMCIS)*, 2021, pp. 90–95.
- [6] E. D. Putra, E. Hidayat, and H. Noprisson, "Model Mobile Positioning System Berbasis Android," vol. III, no. September, pp. 113–121, 2016.
- [7] H. Noprisson, "Perbandingan Algoritma Xception dan VGG16 Untuk Pengenalan Lebah Pollen-Bearing," *JSAI (Journal Sci. Appl. Informatics)*, vol. 5, no. 3, pp. 223–227, 2022.
- [8] D. I. Sensuse *et al.*, "The System Feature Identification for Accelerating Government Human Capital Knowledge Improvement," *Int. J. Adv. Sci. Eng. Inf. Technol.*, vol. 12, no. 6, pp. 2370–2377, 2022.
- [9] A. E. Minarno, I. Soesanti, and H. A. Nugroho, "A Systematic Literature Review on Batik Image Retrieval," in *2023 IEEE 13th Symposium on Computer Applications & Industrial Electronics (ISCAIE)*, 2023, pp. 354–359.
- [10] A. E. Minarno, M. Y. Hasanuddin, and Y. Azhar, "Batik Images Retrieval Using Pre-trained model and K-Nearest Neighbor," *JOIV Int. J. Informatics Vis.*, vol. 7, no. 1, pp. 115–121, 2023.
- [11] A. E. Minarno, I. Soesanti, and H. A. Nugroho, "Batik Nitik 960 Dataset for Classification, Retrieval, and Generator," *Data*, vol. 8, no. 4, p. 63, Mar. 2023.
- [12] Q. Yuan, S. Xu, and L. Jian, "A new method for retrieving batik shape patterns," *J. Assoc. Inf. Sci. Technol.*, vol. 69, no. 4, pp. 578–599, 2018.
- [13] I. Nurhaida, R. Manurung, and A. M. Arymurthy, "Extraction Methods for Batik Recognition," in *2012 International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, 2012, pp. 978–979.
- [14] I. Nurhaida, A. Noviyanto, M. Manurung, and A. M. Arymurthi, "Automatic Indonesian's Batik Pattern Recognition using SIFT Approach," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 59, pp. 567–576, 2015.
- [15] R. Akta, "Batik Motif Classification using Scale Invariant Feature Transform method," Thesis, Universitas Indonesia, 2012.

- [16] K.-S. Loke and M. Cheong, "Efficient textile recognition via decomposition of co-occurrence matrices," *2009 IEEE Int. Conf. Signal Image Process. Appl. Kuala Lumpur*, pp. 257–261, 2009.
- [17] L. Rahadiani, R. Manurung, and A. Murni, "Clustering Batik Images based on Log-Gabor and Colour Histogram Features," in *Proceedings of the International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems (ICACSIS)*, 2009.
- [18] I. Nurhaida, M. Manurung, and A. M. Arymurthi, "Performance Comparison Analysis Features Extraction Methods for Batik Recognition," in *International Conference on Advanced Computer Science and Information Systems, Depok*, 2012.
- [19] A. S. Shaffi and M. Al-Obaidy, "Analysis and Comparative Study of Traditional and Web Information Systems Development Methodology (WISDM) Towards Web Development Applications," *Int. J. Emerg. Technol. Adv. Eng.*, vol. 3, no. 11, pp. 277–282, 2013.
- [20] D. . Altman, *Practical Statistics for Medical Students*. London: Chapman and Hall, 1991.