

PENGENALAN CITRA BATIK MENGGUNAKAN FITUR FRAKTAL BERDASARKAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)

Dwi Puji Prabowo¹, Puri Sulistiyawati² dan Ricardus Anggi Pramunendar³

^{1,2,3}Program Studi Desain Komunikasi Visual, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro Semarang Gedung H Lantai 1, Jl. Imam Bonjol No. 207, Semarang

E-mail : dwi.puji.prabowo@dsn.dinus.ac.id¹, puri.sulistiya@dsn.dinus.ac.id², ricardus.anggi@dsn.dinus.ac.id³

Abstract—Indonesia as the largest archipelagic country in Asia has a variety of cultural diversity, one of which is batik which is the cultural heritage of the archipelago which was recognized by UNESCO on October 2, 2009 as a world cultural heritage. The diversity of types of batik is influenced by the culture and history of batik creation in each region. The growing development of batik cloth motifs in Indonesia has triggered some parties to document and claim batik motifs as a result of the culture of their area of origin. If it is not well documented, batik as Indonesian cultural heritage can be lost and recognized by other countries. Therefore we need a technique that can recognize and classify batik based on the motif. In this study, we propose Fractal and SVM methods to perform batik image recognition. Fractal is proposed as a feature extraction process using a box-counting approach. The fractal method is a natural way to represent the shapes of natural objects so that these objects have the same resemblance to themselves at different scales. SVM is a classification technique that has better performance than other classification techniques. The data used is image data of inland and coastal batik as much as 400 images. From the results of testing the classification of batik images using Fractal and SVM achieved better accuracy results than GLCM and SVM. With the highest accuracy results 91.6%.

Abstrak—Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di asia memiliki berbagai keanekaragaman budaya, salah satunya adalah batik yang merupakan warisan budaya nusantara yang telah diakui oleh UNESCO pada tanggal 2 Oktober 2009 sebagai warisan budaya dunia. Keanekaragaman jenis batik dipengaruhi oleh budaya maupun sejarah penciptaan batik di setiap daerah masing-masing. Semakin berkembangnya motif kain batik di indonesia memicu sebagian pihak untuk mendokumentasikan dan mengklaim motif batik sebagai hasil kebudayaan dari daerah asalnya. Jika tidak didokumentasikan dengan baik batik sebagai warisan budaya Indonesia dapat hilang dan diakui oleh negara lain. Oleh karena itu diperlukan sebuah teknik yang dapat mengenali dan mengelompokkan batik berdasarkan motifnya. Pada penelitian ini mengusulkan metode Fraktal dan SVM untuk melakukan pengenalan citra batik. Fraktal diusulkan sebagai proses fitur ekstraksi dengan menggunakan pendekatan *box-counting*. Metode *fraktal* merupakan cara alami untuk mempresentasikan bentuk-bentuk objek alam sehingga objek tersebut memiliki kemiripan yang sama dengan dirinya sendiri pada skala yang berbeda. SVM merupakan salah satu teknik klasifikasi yang memiliki kinerja lebih baik dibandingkan dengan teknik klasifikasi lainnya. Data yang digunakan adalah data citra batik pedalaman dan pesisir sebanyak 400 gambar. Dari hasil pengujian klasifikasi citra batik dengan menggunakan Fraktal dan SVM mencapai hasil akurasi yang lebih baik daripada GLCM dan SVM. Dengan hasil akurasi tertinggi 91.6%.

Kata Kunci—Tuliskan 4 atau 5 buah kata kunci atau frasa menurut urutan alfabet dipisahkan dengan tanda koma.

I. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara kepulauan terbesar di asia memiliki berbagai keanekaragaman budaya, salah satunya adalah batik yang merupakan warisan budaya nusantara yang telah diakui oleh UNESCO pada tanggal 2 Oktober 2009 sebagai warisan budaya dunia. Secara umum batik dapat didefinisikan sebagai lukisan atau gambar pada kain mori dengan menggunakan lilin atau malam yang diproses menurut budaya batik yaitu dengan keterampilan, ragam hias atau motif, tata warna serta pola yang khas (Sutopo, 1956). Batik bukan hanya sekedar kain tekstil berpola namun didalamnya menggambarkan filosofi kehidupan dan nilai-nilai budaya yang harus dijaga. Seiring dengan kemajuan teknologi, ekonomi, seni dan budaya, kini batik mengalami perkembangan yang sangat

pesat dan motif yang beraneka ragam. Semakin pesatnya perkembangan batik dan antusiasme masyarakat yang tinggi untuk mengenakan kain batik memicu sebagian pihak untuk mengklaim atau mengakui bahwa motif batik sebagai hasil kebudayaan dari daerah asalnya. Jika tidak didokumentasikan dan dilestarikan dengan baik, batik sebagai warisan budaya Indonesia dapat hilang dan diakui oleh negara lain. Oleh karena itu diperlukan sebuah teknik yang dapat mengenali dan mengelompokkan batik berdasarkan motifnya.

Penelitian berkaitan dengan pengenalan citra motif batik sebelumnya sudah pernah dilakukan. Diantaranya implementasi *Fuzzy C-Means (FCM)* yang dikombinasikan dengan metode fitur ekstraksi *GLCM*, *DWT* dan *RWF* untuk mengelompokkan citra batik berdasarkan motif. Dalam

penelitian ini metode *GLCM*, *DWT*, dan *RWF* untuk ekstraksi fitur memberikan hasil yang cukup efektif untuk mengenali suatu motif. Namun *FCM* tidak terlalu cocok digunakan dalam pengklasifikasian data yang terlalu tersebar seperti motif batik (Alvian et al, 2012).

Komparasi beberapa metode fitur ekstraksi untuk pengenalan batik juga telah dilakukan dalam sebuah penelitian. Yang membandingkan *performance* metode *Gray Level Co-occurrence Matriks (GLCM)*, *Deteksi Tepi Canny*, dan *filter Gabor*. Berdasarkan penelitian tersebut *GLCM* merupakan metode untuk fitur ekstraksi yang memberikan hasil terbaik dibandingkan dengan metode fitur ekstraksi yang lain (Ida Nurhaida et al, 2012). Oleh sebab itu metode *GLCM* saat ini banyak digunakan untuk mengekstrak fitur dalam motif batik. Seperti pada penelitian yang mengusulkan metode *GLCM* dan *SVM* untuk klasifikasi citra batik (Hamdi arfa et al, 2012). Namun dalam penelitian yang membandingkan metode fitur ekstraksi *Gabor filter*, *GLCM* dan (*Segmentation-based Fractal Texture Analysis*) *SFTA* yang diterapkan pada data *CT scan* paru-paru dan permukaan bertekstur menyatakan bahwa Fraktal memberikan hasil kinerja yang lebih baik dibandingkan dengan metode fitur ekstraksi lainnya Fraktal mencapai presisi dan akurasi yang lebih tinggi untuk *CBIR* dan klasifikasi citra yaitu 95.19% dibanding *GLCM* yaitu 93.83%. Selain itu, kecepatan waktu untuk fitur ekstraksi *SFTA* 3,7 kali lebih cepat dibandingkan dengan *Gabor* dan 1,6 kali lebih cepat dibandingkan *GLCM*. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa Fraktal memberikan hasil kinerja yang bagus untuk proses klasifikasi dan fitur ekstraksi dibandingkan dengan *GLCM* yang sebelumnya sudah pernah dikomparasikan (Alceu Ferraz Costa et al, 2012).

Dengan demikian dapat diketahui bahwa fitur ekstraksi menggunakan Fraktal dapat menutupi kekurangan yang dimiliki *GLCM*. Dimana Fraktal mempunyai keunggulan pada waktu komputasi yang lebih cepat dan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan *GLCM*. Penggunaan Fraktal memberikan hasil yang efektif untuk tekstur alami yang tidak terstruktur. Pada data batik pendekatan Fraktal banyak digunakan untuk menciptakan pola batik baru seperti pada penelitian yang mengusulkan Fraktal sebagai proses pembuatan Batik Fraktal. Batik fraktal merupakan batik yang sentuhan desainnya, corak dan ragam hiasnya dibuat dengan rumus-rumus matematika yang dikerjakan dengan teknologi computer (Yun Hariadi et al, 2013). Oleh sebab itu penelitian ini mengusulkan penggunaan Fraktal yang akan diterapkan pada pengenalan citra batik. Namun pada penelitian yang akan dilakukan Fraktal diusulkan bukan untuk menciptakan pola baru, tetapi untuk proses fitur ekstraksi citra batik karena metode tersebut sebelumnya telah menunjukkan hasil yang efisien dan efektif untuk mengekstrak fitur pada data *CT scan* paru-paru dan permukaan berpola dibandingkan metode fitur ekstraksi lainnya.

Hasil fitur yang telah diekstrak menggunakan Fraktal nantinya akan diklasifikasikan menggunakan *SVM*. Yang mana pada penelitian sebelumnya *SVM* telah berhasil digunakan untuk klasifikasi motif batik. *SVM* memiliki popularitas besar dan banyak digunakan di berbagai bidang

karena sederhana, mudah diimplementasikan, dan lebih efektif (Gonzales R.C et al, 2004). *SVM* merupakan metode untuk klasifikasi yang mempunyai kemampuan *generalisasi* lebih tinggi dan dapat memberikan *performansi* yang lebih baik bila dibandingkan metode-metode pengklasifikasian lainnya.

Penelitian batik banyak dilakukan seperti (Marwan Noor Fauzy Dkk, 2019) menggunakan metode *GLCM* untuk pengenalan pola motif batik sleman. (Nani Sulistianingsih dkk,2019) melakukan pengenalan pola batik berdasarkan ciri statis menggunakan *BPNN*. penelitian (Ayu Ratna Juwita dkk,2021) mengidentifikasi citra batik menggunakan metode *CCN* serta pada penelitaian yang dilakukan oleh (Zulfrianto Yusrin Lamasig, 2021) meneliti pola batik berdasarkan Fitur *GLCM* menggunakan metode *KNN*.

Mengacu dari penelitian-penelitian yang telah dipaparkan maka bisa diambil kesimpulan bahwa untuk melakukan pengenalan motif batik dibutuhkan proses fitur ekstraksi yang baik untuk dapat menghasilkan klasifikasi dengan waktu komputasi yang lebih cepat dan tingkat akurasi yang tinggi. Oleh sebab itu pada penelitian ini mengusulkan metode Fraktal untuk proses fitur ekstraksi yang dikombinasikan dengan *SVM* sebagai metode klasifikasi motif batik pedalaman dan pesisir pada pengenalan citra batik untuk meningkatkan akurasi pengenalan citra batik.

II. METODE PENELITIAN

2.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan pada penelitian ini diambil dari data koleksi motif batik Museum Batik di Pekalongan Hasil Investigasi dan Listing Tahun 2011. Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 155 motif batik Pedalaman dan 245 motif batik Pesisir. Seluruh data motif batik disimpan dalam format file jpg dengan ukuran yang beragam. Untuk eksperimen data dibagi sebagian untuk *training* dan sebagian untuk *testing*. Untuk data training dan data testing yang digunakan menggunakan perbandingan 70 : 30.

2.2 Pengolahan Awal Data

Cropping

Untuk pengolahan data motif batik pada proses awal dilakukan *Pre-processing* untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak diperlukan pada gambar untuk proses selanjutnya. Karena ukuran citra batik yang beragam dan jika seluruh gambar digunakan menghasilkan data yang cukup besar pada tahap ini akan dilakukan *cropping* dengan menggunakan *software matlab*. Tujuannya adalah untuk memotong atau mengambil bagian gambar sesuai dengan area tertentu yang diperlukan. Supaya hasil gambar citra batik yang digunakan sebagai dataset nantinya sama, maka gambar tersebut dipotong sebesar 256 x 256 pixel.

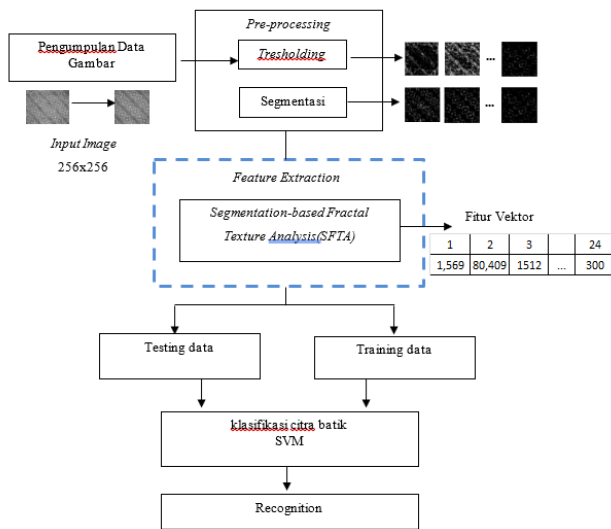
Thresholding

Proses mengubah citra berderajat keabuan menjadi citra biner atau hitam putih sehingga dapat diketahui daerah mana yang termasuk obyek dan *background* dari citra secara jelas. Proses *thresholding* ini menggunakan metode *otsu* untuk memisahkan antara objek dan *background* pada citra dengan nilai threshold yang dihasilkan berdasarkan dari tingkat

keabuan citra tersebut dengan menggunakan 8 *binary image* selanjutnya citra biner disegmentasi .

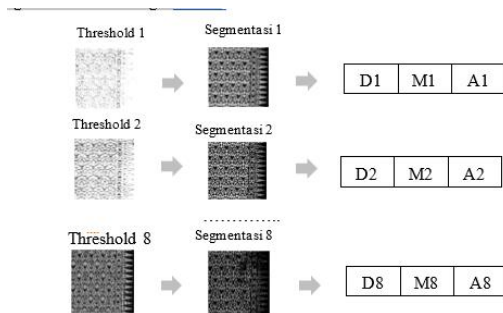
2.3 Model Yang Diusulkan

Metode yang diusulkan dalam penelitian ini merupakan metode yang digunakan pada proses fitur ekstraksi dan bersifat eksperimental dengan usulan sebagai penyelesaian masalah yaitu dengan menggunakan pendekatan *box-counting* pada *Fraktal* berdasarkan persamaan motif batik. Hasil dari fitur yang diekstrak nantinya digunakan untuk proses klasifikasi menggunakan SVM.



Gambar 1. Metode yang diusulkan

secara jelas. Proses thresholding ini menggunakan metode otsu untuk memisahkan antara objek dan background pada citra dengan nilai threshold yang dihasilkan berdasarkan dari tingkat keabuan citra tersebut dengan menggunakan 8 *binary image*. Selanjutnya citra biner disegmentasi sehingga akan menghasilkan 8 *image border*. Dari 8 *image border* hasil segmentasi kemudian fitur diekstrak dengan menggunakan metode Fraktal. Sebuah Fraktal bisa dihasilkan dengan cara mengulang sebuah pola atau iterasi. Dari Setiap *image border* akan menghasilkan 3 fitur yaitu Dimensi (D), Mean (M) dan Area (A). Sehingga fitur vektor yang akan dihasilkan pada setiap *image* adalah 24 fitur. Adapun hasil threshold dan segmentasi adalah sebagai berikut



Gambar 3. Threshold dan Segmentasi

III HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengolahan Data

Pada tahap preprocessing ukuran setiap citra pada data diseragamkan dengan melakukan *cropping image* karena ukuran citra yang berbeda-beda, sehingga dengan ukuran citra yang sama akan mempermudah proses pengambilan fitur pada setiap data. Supaya hasil gambar citra batik yang digunakan sebagai dataset nantinya sama, maka gambar tersebut dipotong sebesar 256 x 256 pixel. Setelah semua citra di-*cropping*, maka citra asli yang masih berwarna RGB diubah menjadi keabuan(*grayscale*).



Gambar 2. Mengubah citra RGB menjadi citra *grayscale*

3.2 Segmentation-based Fractal Texture Analysis

Setelah citra batik dilakukan pengolahan data awal dengan menyeragamkan ukuran citra dan merubah ke dalam cita keabuan, tahapan selanjutnya adalah proses fitur ekstraksi. Dalam tahap proses fitur ekstraksi diawali dengan thresholding yaitu mengubah cita batik grayscale kedalam citra biner atau hitam putih sehingga dapat diketahui daerah *mana yang termasuk obyek dan background dari citra*

3.3 Klasifikasi SVM

Setelah didapatkan Fitur vektor selanjutnya dilakukan klasifikasi. Tahap klasifikasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan SVM dengan kernel linear karena data dibagi kedalam 2 class yaitu class batik pedalaman dan clas batik pesisir. Sedangkan nilai variabel nilai C yang digunakan adalah interval interval 10 sampai dengan C 40. Penentuan nilai C diambil berdasarkan pada peneliatian sebelumnya. Dari variabel nilai C yang diujicobakan yaitu 0, 10, 20, 30 dan 40 hasil akurasi terbaik yang didapatkan adalah variabel dengan nilai C 10. Adapun langkah-langkah yang dilakukan pertama menyusun dan meload data hasil fitur ekstraksi kedalam matriks berdimensi NxM, bagi data menjadi data training dan data testing pada proses training. Menentukan class untuk melakukan klasifikasi dan menghasilkan prediksi yang terbaik. Selanjutnya adalah proses pengenalan atau recognition dari hasil data pengujian dan mengukur performa SVM terhadap data. Dari hasil uji coba yang telah dilakukan dengan pengujian metode fractal dengan SVM dapat diketahui hasil klasifikasi 120 data pengujian dapat mengenali citra batik sebanyak 120 data dengan kesalahan 10 citra yang tidak dapat dikenali.

3.4 Klasifikasi GLCM

Untuk membuktikan bahwa ekstraksi fitur SFTA lebih baik dibandingkan dengan GLCM maka hasil dari klasifikasi SFTA dan SVM dikomparasi dengan hasil klasifikasi GLCM dan SVM. Uji coba GLCM dilakukan dengan 2 parameter yang berbeda yaitu 20 parameter dan 6 parameter. Pemilihan 6 parameter disesuaikan dengan parameter yang digunakan dalam penelitian sebelumnya. Dan 20 parameter merupakan keseluruhan parameter pada GLCM Dari hasil

atas

tengah

bawah

pengujian yang dilakukan menggunakan metode GLCM dengan SVM (20 Parameter) dapat mengenali citra batik sebanyak 96 citra dengan kesalahan 24 citra tidak dapat dikenali dan hasil GLCM dengan SVM (6 parameter) dapat mengenali 89 citra dengan kesalahan 31 citra tidak dapat dikenali.

3.5 Perhitungan Confusion Matrix

Alat ukur evaluasi dalam penelitian ini menggunakan confusion matrix dengan tujuan untuk menghitung rasio keberhasilan klasifikasi. Dengan menggunakan confusion matrix akurasi dapat dihitung dengan menggunakan persamaan

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

Ada 4 kondisi confusion matrix

TN diartikan bahwa apabila prediksi keluaran bernilai negatif dan nilai aslinya juga negatif

FP diartikan bahwa apabila prediksi keluaran bernilai positif sedangkan nilai aslinya bernilai negatif

FN diartikan bahwa apabila prediksi keluaran bernilai negatif namun nilai aslinya bernilai positif

TP diartikan bahwa apabila prediksi keluaran bernilai positif dan aslinya juga bernilai positif

Tabel 2. Akurasi Dan Waktu Komputasi

	Metode		
	FRAKTAL+SVM	GLCM+SVM (20 Parameter)	GLCM+SVM (6parameter)
Akurasi	91.6%	80%	74.1%
Waktu	1.986534	1.433602	0.957344

fraktal dengan SVM mempunyai kemampuan untuk pengenalan citra batik lebih baik daripada GLCM dengan SVM. Tingkat akurasi yang dihasilkan fraktal lebih tinggi 91.6% dan akurasi GLCM 80% dengan 20 parameter dan 74.1% dengan 6 Parameter . Yang mana diketahui berdasarkan penelitian sebelumnya GLCM merupakan metode paling baik untuk pengenalan citra batik dibandingkan dengan metode fitur ekstraksi lain seperti *gabor* dan *canny*. Akan tetapi pada penelitian ini membuktikan bahwa metode Fraktal memiliki kemampuan untuk mengenali citra baik lebih baik dibandingkan dengan GLCM dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Hasil waktu komputasi GLCM dengan SVM (6 parameter) 0.957344 *second*, GLCM dengan SVM (20 parameter) 1.433602 *second* dan Fraktal dengan SVM 1.986534 *second*. Dengan demikian Fraktal dengan SVM unggul pada akurasi dibandingkan GLCM dan SVM. Namun waktu komputasi GLCM lebih unggul dibandingkan dengan Fraktal.

III. KESIMPULAN

Dari hasil eksperimen penelitian mengenai pengenalan citra batik yang telah dilakukan dengan Fraktal dan SVM dapat memberikan tingkat akurasi yang lebih unggul sebesar 11.4

% dan 19.5% dibandingkan dengan GLCM dan SVM. Yang mana diketahui berdasarkan penelitian sebelumnya GLCM merupakan metode paling baik untuk pengenalan citra batik dibandingkan dengan metode fitur ekstraksi lain seperti *gabor* dan *canny*. Akan tetapi penelitian ini membuktikan bahwa metode Fraktal memiliki kemampuan untuk mengenali citra batik lebih baik dibandingkan GLCM dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi yaitu 91.6% menggunakan Fraktal, 80% menggunakan GLCM dengan 20 parameter dan 74.1% menggunakan GLCM dengan 6 parameter. Namun, untuk waktu komputasi Fraktal membutuhkan waktu komputasi yang lebih lama dibandingkan GLCM. Waktu komputasi GLCM 1.0 second dan 0.5 second lebih cepat dibandingkan Fraktal. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa Fraktal dapat digunakan sebagai fitur ekstraksi pada pengenalan citra batik dengan tingkat akurasi yang lebih tinggi. Namun untuk waktu komputasi GLCM lebih unggul dibandingkan dengan Fraktal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Kerajinan dan Batik, "Katalog Batik Nasional," in *Departemen Perindustrian dan Perdagangan RI*, Yogyakarta, 1997.
- [2] Rifki dan kusnandar afrisia, "Pengenalan Motif Citra Batik Menggunakan Metode PCA (Principal Component Analysis) Berbasis Seleksi Eigenvector," *Conference and Workshop on Intelligent Systems and Business Intelligence*. Semarang, 2012.
- [3] Marwan Noor Fauzy, Bambang Soedijono, Sudarmawan, "Ekstraksi Citra Fitur Pada Pengenalan Pola Motif Batik Sleman Menggunakan Metode Gray Level Co-Occurrence Matrix," *Jurnal INFORMA* ,Vol. 5, No. 3, (2019) 65-68
- [4] Ningrum, Novita Kurnia, "Metode Neural Network Dengan Backpropagation Untuk Pengenalan Motif Batik," *Universitas Dian Nuswantoro*, Semarang. 2012.
- [5] Rusmono Yulianto, Moch. Haryadi, and Yoyon K Suprpto, "Penentuan Ciri Khas Pola Batik Pedalaman Daerah Jawa Berdasarkan Algoritma Point Minutae dengan Menggunakan Metode K-Means Clustering," in *Seminar Matematika Nasional*, Surabaya, 2011.
- [6] Nani Sulistianingsih, Indah Soesanti, Rudy Hartanto, "Klasifikasi Dan Pengenalan Pola Batik Berbasis Ciri Statistis Dan Correlation Based Feature Selection Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation," *Magister Teknik Informatika UGM* , (2019)
- [7] Ayu ratna J. dkk, "Identifikasi Citra Batik Dengan Metode Convolutional Neural Network" *Jurnal Buana Ilmu* ,Vol. 6, No. 1, (2021).
- [8] Arfa, Hamdi. "Klasifikasi Motif Batik Berbasiskan Pengolahan Citra Digital Menggunakan Metode Support Vector Machine," *Institute Technology Telkom*, 2012.

- [9] Zulfrianto Yusrin Lamasigi, "DCT Untuk Ekstraksi Fitur Berbasis GLCM Pada Identifikasi Batik Menggunakan K-NN" JAMBURA ,Vol. 3, No. 1, (2021)
- [10] Darma Putra, *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [11] Yun Hariadi, Muhammad luckman, Achmad Haldani Destiarmand. *Batik Fractal : Marriage of Art and Science*. LPPM Institute Technology Bandung, 2013.
- [14] Dwi Hermawan, Novianto. *Klasifikasi Kualitas Kayu Kelapa Menggunakan Gray-Level Co-Occurrence Matrix (GlcM) Berbasis Support Vector Machine (Svm)*. Universitas Dian Nuswantoro. Semarang. 2013