



KLASIFIKASI MOTIF KAIN TRADISIONAL BATIK BOMBA KAILI BERDASARKAN FITUR TEKSTUR CITRA DIGITAL

Nuraedah¹⁾, Muhammad Bakri²⁾

¹⁾Jurusan Pendidikan Sejarah, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Keguruan, Universitas Tadulako Palu,
Sulawesi tengah

Email: nuraedah174@gmail.com

²⁾Jurusan Teknik Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Tadulako Palu, Sulawesi Tengah

Email: embakri@gmail.com

Abstrak

Batik Bomba adalah kain tradisional suku Kaili yang terdapat di Kota Palu Sulawesi Tengah. Batik Bomba merupakan salah satu dari kekayaan budaya Indonesia yang memiliki pola dan motif yang unik. Pola-pola unik yang terdapat pada Batik Bomba memiliki makna filosofis dalam kehidupan suku Kaili. Motif citra batik Bomba memiliki ragam yang banyak sehingga menyulitkan dalam mengenali setiap ragam motifnya. Penelitian ini akan mengklasifikasi motif kain tradisional Batik Bomba Kaili dengan tahapan akuisisi, pra-proses, ekstraksi fitur tekstur dan tahapan klasifikasi. Fitur tekstur citra batik Bomba diperoleh dari proses ekstraksi fitur tekstur menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence matrices* (GLCM) dengan sudut 0° , 45° , 90° dan 135° . Fitur tekstur setiap motif batik Bomba akan diklasifikasi dengan metode *Linear Support Vector Machine* (LSVM). Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini adalah nilai akurasi klasifikasi berdasarkan fitur tekstur pada sudut 0° sebesar 74.2%, sudut 45° sebesar 64.5%, sudut 90° sebesar 66.7% dan 135° sebesar 67.5%. Penggabungan seluruh nilai fitur citra motif Batik Bomba pada semua sudut menghasilkan akurasi klasifikasi pada tahap pelatihan menjadi 80.65% dan pada tahap pengujian menghasilkan akurasi sebesar 77.14%.

Kata kunci : klasifikasi, tekstur, batik bomba, LSVM, GLCM

Abstract

Batik Bomba is a traditional textile of Kaili ethnic located in Kota Palu of Sulawesi Tengah. Batik Bomba is one of Indonesia's cultural richness which has unique patterns and motifs. The unique patterns found in Batik Bomba have a philosophical meaning in the life of Kaili ethnic. Bomba batik motif image has many varieties making it difficult to recognize every motive variety. To recognize each motive image Batik Bomba we must be known special characteristics of each motive. This research will classify traditional batik Bomba Kaili motif with the stage of acquisition, preprocessing, texture feature extraction and classification stages. The texture features of Bomba batik image are obtained from feature extraction process using Gray Level Co-occurrence matrices (GLCM) with angles 0° , 45° , 90° and 135° . The texture features of each Bomba batik motif will be classified using Linear Support Vector Machine (LSVM) method. The results obtained in this study is the value of classification accuracy based on the value of texture characteristics at an angle 0° of 74.2%, angle 45° of 64.5%, angle 90° of 66.7% and 135° of 67.5%. The merger of all features of Batik Bomba motif image in all angles resulted in the accuracy of classification at the training phase to 80.65% and in the testing phase yielded an accuracy of 77.14%.

Keyword : classification, texture, batik Bomba, GLCM, LSVM



PENDAHULUAN

Hampir setiap daerah di Indonesia memiliki batik yang khas. Di Palu, Sulawesi Tengah, terdapat pula batik khas palu bernama batik Bomba. Batik Bomba terinspirasi dari kekayaan kain tradisional Sulawesi Tengah yaitu tenun Donggala di Kabupaten Donggala. Sejak tahun 2008, Batik Bomba mulai dikembangkan menjadi industri kerajinan lokal dan diperkenalkan sebagai salah satu ikon Kota Palu.

Seiring perkembangan teknologi tekstil dan teknologi, industri kerajinan batik Bomba berkembang dengan berbagai ragam motif yang beraneka ragam tanpa meninggalkan motif asli yang memiliki arti filosofis di setiap motifnya. Pola sebuah motif diproses melalui proses kognitif manusia berdasarkan alam sekitarnya. Demikian juga dengan Batik Bomba yang memiliki beragam motif. Sebagian besar diambil dari nilai-nilai kebudayaan lokal dan khas seperti Motif Sero Putus, Motif Sero Tangga, Motif Bunga Ronto, Motif Rumput Laut, Motif Warsala, Motif Sero Bunga dan Motif Sero Ketupat.

Penelitian ini akan menjabarkan mengenai proses klasifikasi motif batik Bomba dengan metode Linear Support Vector Machine (LSVM). Tahapan klasifikasi diawali dengan akuisisi citra

motif batik Bomba, praproses citra digital, ekstraksi fitur tekstur dan klasifikasi dengan LSVM.

KAJIAN LITERATUR

Penelitian dalam mengenali pola batik telah banyak dikembangkan di Indonesia. Hasil-hasil penelitian tersebut menjadi referensi dalam penyelesaian permasalahan dalam pengenalan Batik Bomba. Dengan adanya motif yang beragam pada Batik Bomba diperlukan cara mengekstrak fitur tekstur yang terdapat pada setiap motif Batik Bomba. Sebelum melakukan ekstraksi fitur diperlukan pra proses untuk mendapatkan tekstur Batik Bomba yang akan dikenali. Para proses meliputi transformasi citra *gray scale*, *resize* dan segmentasi (Walid et al. 2015);(Aribowo & Murinto 2016);(Kasim et al. 2016). Fitur tekstur diperoleh dengan cara mengekstrak nilai piksel dari citra batik yang telah mengalami proses transformasi *grayscale* dan deteksi *canny* (Mulaab 2010);(Dong ping Tian 2013). Klasifikasi motif batik pernah dilakukan dengan memanfaatkan jaringan syaraf tiruan dan menggabungkan fitur tekstur dan bentuk ornamen Batik(Kasim & Harjoko 2014);(Kasim et al. 2017). Dalam penelitian ini kami menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM). *Support Vector*

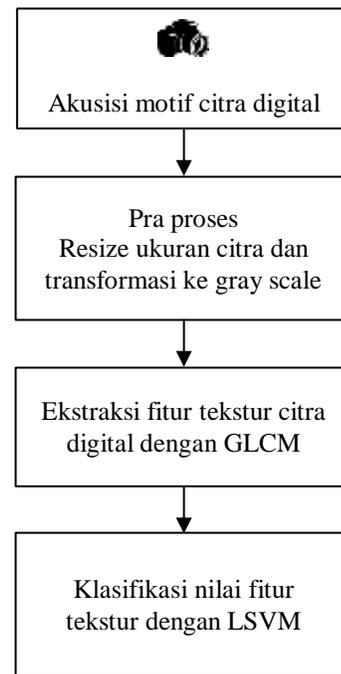


Machine (SVM) pertama kali diperkenalkan oleh Vapnik pada tahun 1992 sebagai rangkaian harmonis konsep-konsep unggulan dalam bidang pengenalan pola. Sebagai salah satu metode pengenalan pola, usia SVM terbilang masih relatif muda. Walaupun demikian, evaluasi kemampuannya dalam berbagai aplikasinya menempatkannya sebagai *state of the art* dalam pengenalan pola, dan dewasa ini merupakan salah satu tema yang berkembang dengan pesat. SVM adalah metode *machine learning* yang bekerja atas prinsip *Structural Risk Minimization* (SRM) dengan tujuan menemukan *hyperplane* terbaik yang memisahkan dua buah kelas pada input *space*. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sehubungan dengan pengenalan pola dengan SVM diantaranya adalah untuk mengklasifikasikan motif tekstil kain dan bio informatika (Borges 1997);(Langeron et al. 2007);(Nugroho et al. 2003).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari akuisisi motif citra batik Bomba, pra proses, ekstraksi fitur tekstur dan klasifikasi dengan LSVM. Metode yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar 1. Tahapan akuisisi dilakukan dengan cara mengambil

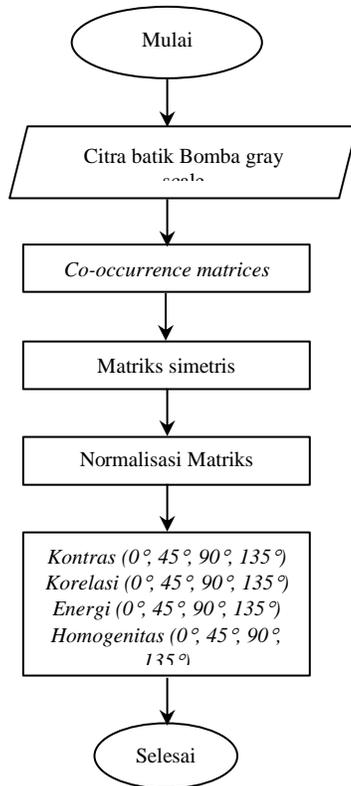
citra motif batik Bomba menggunakan kamera. Tahapan pra proses meliputi proses mengubah ukuran citra menjadi 256 x 256 piksel dan transformasi citra ke bentuk *gray scale*.



Gambar 1 Metode Klasifikasi Motif Batik Bomba

Pada tahapan Ekstraksi fitur tekstur citra motif batik Bomba menggunakan metode *Gray Level Co-occurrence matrices* (GLCM). GLCM adalah metode untuk mendapatkan fitur tekstur dengan cara menghitung probabilitas hubungan ketetanggaan antara dua piksel pada jarak dan orientasi sudut tertentu (Albregtsen, 2008). Proses memperoleh fitur tekstur

dengan menggunakan GLCM ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Ekstraksi Fitur Tekstur dengan GLCM

Orientasi dibentuk dalam empat arah sudut dengan interval sudut 45°, yaitu 0°, 45°, 90°, dan 135°. Sedangkan jarak d antar piksel ditetapkan sebesar 1 piksel. *Gray level co-occurrence matrices* (GLCM) telah terbukti mampu mengekstrak fitur tekstur citra. Untuk memperoleh nilai-nilai fitur digunakan empat persamaan yaitu Kontras, korelasi Energi, dan Homogenitas (Haralick et al. 1973).

1. Kontras

Ukuran kontras atau variasi intensitas lokal akan berkontribusi terhadap $P(i, j)$ dari diagonalnya yaitu $i = j$. Kontras dari sebuah piksel dan tetangganya dapat dihitung dengan Persamaan (1).

$$\text{Kontras} = \sum_{n=0}^{G-1} n^2 \left\{ \sum_{i=1}^G \sum_{j=1}^G P(i, j) \right\}, |i - j| = n \quad (1)$$

2. Korelasi

Korelasi adalah ukuran tingkat keabuan linear dependen antar piksel pada posisi relatif masing-masing piksel. Persamaan (2) digunakan untuk memperoleh nilai tekstur Korelasi.

$$\text{Korelasi} = \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} \frac{\{i \times j\} \times P(i, j) - \{\mu_x \times \mu_y\}}{\sigma_x \times \sigma_y} \quad (2)$$

3. Energi

Energi adalah ukuran keseragaman sebuah citra digital. Untuk menghitung Energi digunakan persamaan (3).

$$\text{Energi} = \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} \{P(i, j)\}^2 \quad (3)$$

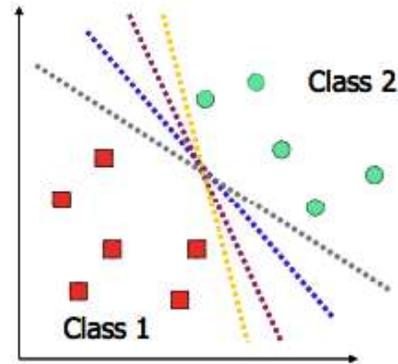
4. Homogenitas

Homogenitas merupakan keseragaman lokal. Nilainya akan tinggi ketika *gray scale* lokalnya seragam dan invers

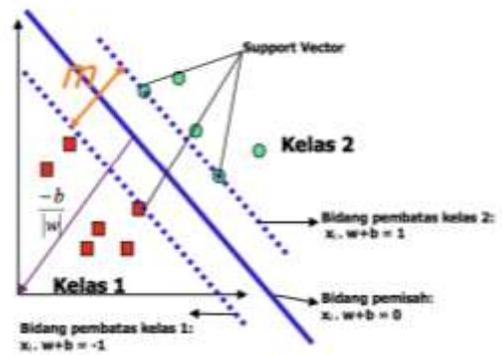
GLCM tinggi. Nilai fitur homogenitas diperoleh dengan persamaan (4)

$$Hom = \sum_{i=0}^{G-1} \sum_{j=0}^{G-1} \frac{1}{1 + (i - j)^2} P(i, j) \quad (4)$$

Tahapan akhir dari proses klasifikasi citra motif batik Bomba adalah mengklasifikasi nilai fitur tekstur citra motif Batik Bomba dengan metode LSVM. LSVM digunakan untuk mengklasifikasikan data yang terpisah secara linear misalnya $\{x_1, \dots, x_n\}$ adalah dataset dan $y_i \in \{+1, -1\}$ adalah label kelas dari data x_i . Untuk mengelompokkan data digunakan bidang pemisah yang dapat memisahkan semua data set sesuai dengan kelasnya. Bidang pemisah tidak hanya mampu mengelompokkan data set tetapi juga memiliki margin yang paling besar. Beberapa alternatif bidang pemisah pada data set dapat dilihat pada Gambar 3 dan bidang pemisah terbaik dapat dilihat pada Gambar 4 (Boswell 2002). Data yang berada pada bidang pembatas disebut *support vector*.



Gambar 3 Alternatif bidang pemisah



Gambar 4 Bidang pemisah Terbaik dengan margin terbesar

Pengujian proses klasifikasi meliputi perhitungan akurasi klasifikasi menggunakan *confusion matrices* (matriks konfusi) yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Matrik Konfusi 2 x 2

		Kelas Target	
		Positif	Negatif
Kelas Output	Positif	True Positif (TP)	False Positif (FP)
	Negatif	False Negatif (FN)	True Negatif (TN)

Nilai akurasi klasifikasi diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai TP dan TN. Nilai TP dan TN adalah nilai jumlah data



output yang benar diklasifikasi sesuai kelas target yang diinginkan. P dan N adalah total jumlah data keseluruhan. Untuk menghitung akurasi dan *error rate* digunakan persamaan (5) dan (6).

$$Akurasi = \frac{TP + TN}{P + N} \quad (5)$$

$$Error Rate = (1 - Akurasi) \quad (6)$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mengakuisisi data citra Batik Bomba secara langsung. Citra Batik Bomba diakuisisi pada jarak 50 cm s.d. 100 cm. Data yang diambil adalah citra Batik Bomba dari berbagai ragam motif Batik Bomba. Data batik Bomba diperoleh dari akuisisi citra Batik Bomba yang dibentuk dalam data set batik dari 7 ragam motif. Format citra adalah JPEG berukuran 256×256 piksel. Seluruh citra batik Bomba transformasi dengan pendekatan *co-occurrence matrices* dan diklasifikasi dengan Metode *Linear Support Vector Machine*. Fitur tekstur yang di ekstrak dari citra batik Bomba adalah kontras, korelasi, energi dan homogenitas dengan sudut setiap fitur 0°, 45°, 90° dan 135°. Fitur yang telah diekstrak akan di inputkan kedalam *machine learning* dengan

menggunakan metode Linear Vector Machine (LSVM).

Pengumpulan data motif batik yang telah dikumpulkan dalam tahap ini terdiri dari Motif Sero Putus (20 data), Motif Sero Tangga (15 data), Motif Bunga Ronto (15 data), Motif Rumput Laut (20 data), Motif Warsala (20 Data), Motif Sero Bunga (18 data) dan Motif Sero Ketupat (20 data). Total data adalah 128 citra motif Bomba. Setiap kelas diambil 5 data sebagai data uji, sehingga diperoleh 93 data latih dan 35 data uji.

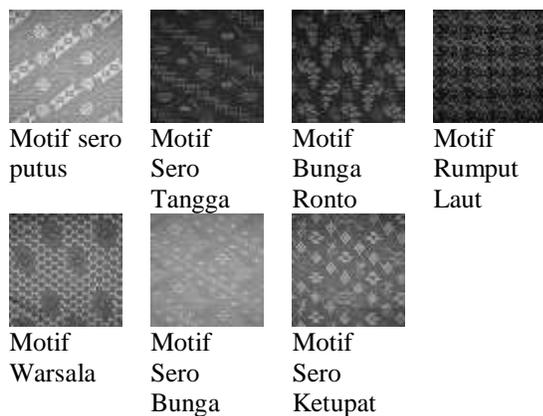
Proses selanjutnya adalah melakukan pra proses pada citra dengan cara mengubah ukuran citra menjadi 256 x 256 piksel. Hal ini untuk memudahkan dalam proses ekstraksi fiturnya. Hasil akuisisi citra motif citra batik Bomba dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil akuisisi citra motif Bomba

Citra yang telah di praproses dengan mengubah ukuran citranya dilakukan transformasi citra dari citra berwarna ke citra *gray level*. Hasil transformasi citra batik Bomba ke bentuk citra *gray scale* ditunjukkan pada Gambar 6.

Proses klasifikasi diawali dengan tahap pelatihan pada data latih motif berdasarkan fitur tekstur pada sudut 0°, 45°, 90° dan 135°. Hasil pelatihan pada motif berdasarkan fitur tekstur dengan masing-masing sudut 0°, 45°, 90° dan 135° lalu diuji menggunakan data uji yang telah disiapkan.



Gambar 6 Hasil transformasi citra motif Bomba ke bentuk citra gray level

Hasil uji klasifikasi untuk masing-masing fitur tekstur dengan berbagai sudut fitur tekstur menunjukkan akurasi tertinggi adalah fitur tekstur pada sudut 0° sebesar 74.2% dan *error rate* sebesar 25.8%. Nilai akurasi terendah pada sudut 45° dengan nilai akurasi sebesar 64.5% dan *error rate* sebesar 35.5%.

Akurasi dan *Error rate* klasifikasi motif batik Bomba Kaili dengan menggunakan fitur tekstur dengan masing-masing sudut berbeda dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil klasifikasi motif citra batik Bomba dengan fitur Tekstur

Fitur Tekstur	Akurasi (%)	Error Rate(%)
Sudut 0°	74.2	25.8
Sudut 45°	64.5	35.5
Sudut 90°	66.7	33.3
Sudut 135°	67.7	32.3

Untuk meningkatkan akurasi dan menurunkan *error rate* pada klasifikasi motif citra batik Bomba, kami melakukan penggabungan fitur tekstur motif batik Bomba. Tahap pelatihan pada proses klasifikasi dengan gabungan fitur tekstur menghasilkan tingkat akurasi sebesar 80.65% dan *error rate* sebesar 19.35%. Hasil pelatihan klasifikasi dengan penggabungan fitur dapat dilihat melalui matriks *confusion* pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil pelatihan klasifikasi motif citra batik Bomba dengan Gabungan fitur Tekstur

MATRIK CONFUSION (N=93)		TARGET						
		sp	st	sbr	srl	war	sb	sk
O U T P U T	sero putus	15	0	0	0	0	0	0
	sero tangga	0	8	0	0	2	0	0
	sero bunga ronto	0	0	10	0	0	0	0
	sero rumput laut	0	0	0	15	0	0	0
	warsala	2	0	2	0	11	0	0
	sero bunga	0	2	0	0	0	7	4
	sero ketupat	3	0	0	0	0	3	9
Akurasi		80.65%						
Error Rate		19.35%						



Hasil pelatihan yang diperoleh kemudian di uji menggunakan data uji yang telah disiapkan. Pada tahap pengujian dari 5 data motif sero batas dan motif sero rumput laut semuanya dapat diklasifikasikan dengan benar pada kelas output. Motif citra sero bunga hanya mampu diklasifikasi dengan benar sejumlah 2 data, 2 data dikenali sebagai motif sero ketupat dan yang 1 data dikenali sebagai motif sero tangga. Nilai akurasi diperoleh akurasi sebesar 77.14%. Nilai *error rate* berkurang menjadi 22.86%. Hasil uji citra motif Batik Bomba dengan penggabungan fitur tekstur dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil pengujian klasifikasi motif citra batik Bomba dengan Gabungan fitur Teksstur

Matrik CONFUSION (N=35)		TARGET						
		sp	st	sbr	srl	war	sb	sk
O U T P U T	sero putus	5	0	0	0	1	0	1
	sero tangga	0	3	0	0	0	1	0
	sero bunga ronto	0	0	4	0	0	0	0
	sero rumput laut	0	2	0	5	0	0	0
	warsala	0	0	1	0	4	0	0
	sero bunga	0	0	0	0	0	2	0
	sero ketupat	0	0	0	0	0	2	4
Akurasi		77.14%						
Error Rate		22.86%						

KESIMPULAN DAN SARAN

Fitur tektur yang digunakan untuk mengkasifikasi citra motf Batik Bomba terdiri dari kontras, korelasi, energi dan homogenitas dengan sudut setiap fitur 0°, 45°, 90° dan 135°. Fitur yang telah diekstrak

akan di inputkan kedalam *machine learning* dengan menggunakan metode Linear Vector Machine (LSVM). Hasil klasifikasi dengan menggunakan fitur tekstur berdasarkan dengan berbagai sudut fitur tekstur menunjukkan akurasi tertinggi adalah fitur tekstur pada sudut 0° sebesar 74.2% dan *error rate* sebesar 25.8%. Nilai akurasi terendah pada sudut 45° dengan nilai akurasi sebesar 64.5% dan *error rate* 35.5%. Penggabungan fitur mampu meningkatkan nilai akurasi pengujian menjadi 77.14% dengan Nilai *error rate* berkurang menjadi 22.86%.

REFERENSI

- Aribowo, E.K.O. & Murinto, 2016. Image Segmentation Using Hidden Markov Tree Methods in Recognizing Motif of Batik. *Journal Of Theoretical and Applied Information Technology*, 85(1), pp.27–33.
- Boswell, D., 2002. *Introduction to Support Vector Machines*,
- Burges, C.J.C., 1997. *A Tutorial on Support Vector Machines for Pattern Recognition*,
- Dong ping Tian, 2013. A Review on Image Feature Extraction and Representation Techniques. *International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering*, 8(4), pp.385–396.
- Haralick, R., Shanmugan, K. & Dinstein, I., 1973. Textural features for image classification. *IEEE Transactions on*



- Systems, Man and Cybernetics*, 3, pp.610–621. Available at: [http://dceanalysis.bigr.nl/Haralick73-Textural features for image classification.pdf](http://dceanalysis.bigr.nl/Haralick73-Textural%20features%20for%20image%20classification.pdf).
- Kasim, A.A. & Harjoko, A., 2014. Klasifikasi Citra Batik Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Berdasarkan Gray Level Co- Occurrence Matrices (GLCM). In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*. Yogyakarta, pp. 7–13.
- Kasim, A.A., Wardoyo, R. & Harjoko, A., 2017. Batik Classification with Artificial Neural Network Based on Texture-Shape Feature of Main Ornament. *I.J. Intelligent Systems and Applications*, 9(June), pp.55–65. Available at: <http://www.mecspress.org/ijisa/v9n6.html>.
- Kasim, A.A., Wardoyo, R. & Harjoko, A., 2016. Feature Extraction Methods for Batik Pattern Recognition : A Review. In *AIP Conference Proceedings*. American Institute of Physics, pp. 1–8.
- Langeron, Y.Ã. et al., 2007. Classifying NIR spectra of textile products with kernel methods. *Engineering Application Of Artificial Intelligence*, 20, pp.415–427.
- Mulaab, 2010. Ekstraksi Fitur Motif Batik Berbasis Metode Statistik Tingkat Tinggi. In *Seminar Nasional Informatika*. pp. 69–75.
- Nugroho, A.S., Witarto, A.B. & Handoko, D., 2003. Support Vector Machine “Teori dan Aplikasinya dalam Bioinformatika.” In *Proceeding of Indonesian Scientific Meeting in Central Japan, December 20, 2003*. Gifu-Japan.
- Walid, M., Makruf, M. & Anwari, 2015. Segmentasi Motif Batik Menggunakan Metode K-Means Clustering. In *Seminar Nasional Humaniora Dan Aplikasi Teknologi Informasi (SEHATI)*. pp. 2–5.