https://jurnaleeccis.ub.ac.id/
p-ISSN : 1978-3345, e-ISSN(Online): 2460-8122

Jurnal EECCIS Vol. 13, No. 1, April 2019
pp 6-10

Identifikasi Tanda Tangan dengan Ekstraksi Ciri GLCM dan LBP

Yuliana Diah Pristanti [1], Panca Mudjirahardjo [2], dan Achmad Basuki [3]
[1,2,3] Electrical Engineering Departement of Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia
Email: diana_dp3@yahoo.co.id, panca@ub.ac.id, abazh@ub.ac.id

***Abstrak*— Identifikasi tanda tangan menggunakan ekstraksi fitur GLCM (*The Grey Level Co-occurrence Matrix*) dan LBP (*The Local Binary Pattern*) dengan membandingkan hasil akurasi keduanya. Data tanda tangan yang digunakan dengan tinta hitam dari 15 orang, dimana masing-masing terdapat 10 tanda tangan. Data tanda tangan bertinta warna selain hitam dari 5 orang, masing-masing dengan 10 tanda tangan. Untuk data pelatihan diambil 7 tanda tangan dari masing-masing orang sehingga data latih berjumlah 105 tanda tangan untuk bertinta hitam dan 45 tanda tangan untuk bertinta warna selain hitam. Sedangkan data pengujian diambil 3 tanda tangan dari masing-masing orang sehingga data uji berjumlah 45 tanda tangan bertinta hitam dan 15 tanda tangan bertinta warna selain hitam. Dari hasil pengolahan citra didapatkan prosentase menggunakan ekstraksi fitur GLCM lebih besar dibandingkan prosentase menggunakan ekstraksi fitur LBP, yaitu GLCM mencapai 86,67% dan LBP 80,00% dengan tanda tangan bertinta hitam. Sedangkan hasil akurasi jika ditambahkan data tanda tangan bertinta warna selain hitam, untuk GLCM sebesar 80,00% dan LBP 78,33%. Namun keduanya tetap berada pada tingkat keberhasilan yang tinggi. Sehingga bisa disimpulkan bahwa kedua ekstraksi fitur, baik GLCM maupun LBP bisa direkomendasikan untuk mengenali tekstur tanda tangan bertinta hitam maupun warna.**

***Kata Kunci*—GLCM, LBP, Tanda Tangan.**

***Abstract*— Identify signatures using extraction features of The Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) and LBP (The Local Binary Pattern) by comparing the results of both accuracy. Signature data used in black ink from 15 people, each of which has 10 signatures. Data other than black color inked signatures of 5 people, each with 10 signatures. For the training data, 7 signatures were taken from each person so that the training data was 105 signatures for black ink and 45 signatures for color ink other than black. While the test data was taken 3 signatures from each person so that the test data amounted to 45 black inked signatures and 15 color inked signatures other than black. From the results of image processing, the percentage using GLCM feature extraction was greater than the percentage using LBP feature extraction, is GLCM reached 86.67% and LBP 80.00% with black inked signatures. Whereas the results of the accuracy if added with data on color inked signatures other than black, for GLCM is 80.00% and LBP 78.33%. But both remain at a high success rate. So it can be concluded that both feature extraction, both GLCM and LBP, can be recommended for recognizing black and color inked signature textures.**

***Index Terms*—GLCM, LBP, Signature.**

I. PENDAHULUAN

Penelitian tentang tanda tangan (*signature*) masih terus dilakukan, karena sampai saat ini belum ada yang menghasilkan 100% kebenaran dalam penelitiannya. Penelitian untuk pengenalan (*recognition*) tanda tangan telah banyak dilakukan oleh peneliti. Metode yang digunakan dari penelitian yang telah dilakukan sangat beragam. Baik penggunaan metode dalam ekstraksi fitur pengolahan citranya maupun metode klasifikasi untuk pengenalan.

Penelitian yang fokus pada tanda tangan juga dilakukan oleh Prakash, dkk [5]. Data yang digunakan adalah 1 tanda tangan yang dibuat oleh 3 orang yang berbeda,, dimana masing-masing punya sampel 15 tanda tangan. Sehingga total tanda tangan sebanyak 45. Dalam penelitian ini hanya menghasilkan aplikasi yang menjawab tanda tangan *genuine* (cocok/asli) atau tidak, Metode yang digunakan oleh Prakash, dkk [5] dalam p*reprocessing* adalah *binary* dan *thinning*. Fitur ekstraksinya menggunakan *Angle Feature* dengan klasifikasi Fuzzy.

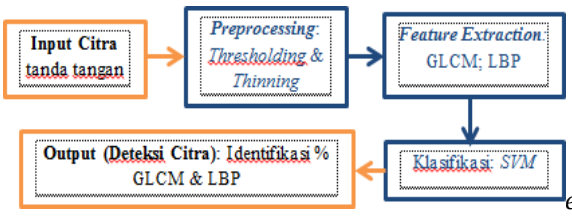
Penelitian lain oleh Vargas, dkk [7] yang menggunakan dataset dengan metode fitur ekstraksi GLCM dan LBP. Dimana untuk GLCM hanya digunakan 4 parameter yaitu *homogeneity*, *contrast*, *entropy* dan *correlation* dari 11 parameter GLCM. Untuk klasifikasi menggunakan metode LS-SVM (*a least squares support vector machine*).

Sedangkan dalam penelitian ini menggunakan ekstraksi fitur GLCM dan LBP merujuk pada jurnal Vargas, dkk [7]. Namun GLCM yang mempunyai 12 parameter serta LBP yang memiliki banyak fitur, direduksi dengan menggunakan segmentasi K-Means *clustering*. *Preprocessing* yang digunakan merujuk pada penelitian Prakash, dkk [5] yaitu menggunakan *thresholding* dan *thinning*. Pada penelitian ini, ada 2 (dua) tahapan, yaitu pertama meneliti identifikasi tanda tangan dengan hanya menggunakan tinta hitam. Kedua, menambahkan data tanda tangan selain tinta hitam untuk dilatih dan diuji.

Manuscript submitted at 08-10-2018, accepted and published at 30-04-2019

II. PENGOLAHAN CITRA

Blok diagram penelitian ini terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Penelitian

1. *Preprocessing*

Preprocessing dilakukan beberapa tahap, diantaranya dengan thresholding kemudian thinning. Dimana thresholding merupakan proses merubah citra grayscale menjadi citra biner. Dan Thinning adalah suatu operasi yang mengubah bentuk asli citra biner menjadi citra yang menampilkan batas-batas objek / foreground hanya setebal 1 pixel. [6]

2. Fitur Ekstraksi

Parameter dalam GLCM adalah :

$$\sum_{n=0}^{N_g-1}(i-j)^2\left\{\sum_{i=1}^{N_g}\sum_{j=1}^{N_g}p(i,j)\right\} \quad ..(1)$$

1. *Contrast:*
2. *Homogeneity (inverse difference moment) :*

$$\sum_{i=1}^{N_g}\sum_{j=1}^{N_g}\frac{p(i,j)}{1+(i-j)^2} \quad ..(2)$$

3. *Correlation:*

$$\sum_{i=1}^{N_g}\sum_{j=1}^{N_g}\frac{ijp(i,j)-\mu_x\mu_y}{\sigma_x\sigma_y} \quad ..(3)$$

4. *Variance (sum of squares):*

$$\sum_{i=1}^{N_g}\sum_{j=1}^{N_g}(i-\mu)^2p(i,j) \quad ..(4)$$

5. *Sum average:*

$$\sum_{i=2}^{2N_g}ip_{x+y}(i) \quad ..(5)$$

6. *Sum variance:*

$$\sum_{i=2}^{2N_g}\left(i-\left[\sum_{i=2}^{2N_g}ip_{x+y}(i)\right]\right)^2 \quad ..(6)$$

7. *Difference variance:*

$$\sum_{i=2}^{2N_g}\left(i-\left[\sum_{i=2}^{2N_g}ip_{x-y}(i)\right]\right)^2 \quad ..(7)$$

8. *Uniformity (angular second moment):*

$$\sum_{i=1}^{N_g}\sum_{j=1}^{N_g}p(i,j)^2 \quad ..(8)$$

9. *Entropy:*

$$-\sum_{i=1}^{N_g}\sum_{j=1}^{N_g}p(i,j)\log[p(i,j)] \quad ..(9)$$

10. *Sum entropy:*

$$-\sum_{i=2}^{2N_g}p_{x+y}(i)\log\{p_{x+y}(i)\} \quad ..(10)$$

11. *Difference entropy:*

$$-\sum_{i=2}^{N_g-1}p_{x-y}(i)\log\{p_{x-y}(i)\} \quad ..(11)$$

Dan algoritma LBP sebagai berikut:

1. Intensitas piksel pusat menjadi *thresholding*, mulai matrik 3x3 sampai dengan matrik citra yang ada.
2. Citra Biner dikonversi ke nilai desimal, dengan rumus sebagai berikut ini:

$$LBP_{P,R}=\sum_{p=0}^{P-1}s(I_{p,R}-I_c)2^{P-1-p}$$

Dimana,

$$s(x)=\begin{cases}1, & x\geq 0\\ 0, & x<0\end{cases}$$

S : fungsi *thresholding*
I : nilai intensitas piksel tetangga ke p.
P : Jumlah banyak tetangga
R : radius antara titik pusat dan titik tetangga

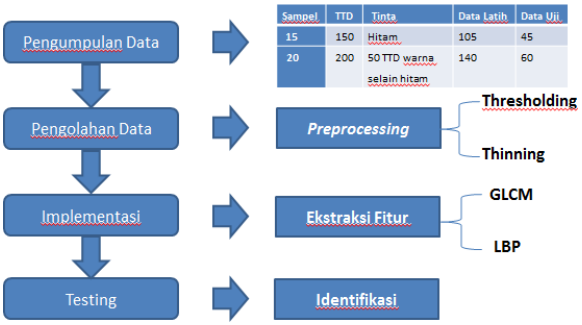
3. *Segmentasi*

Segmentasi dilakukan untuk membagi suatu citra menjadi wilayah-wilayah yang homogen berdasarkan kriteria keserupaan yang tertentu antara tingkat keabuan suatu piksel dengan tingkat keabuan piksel-piksel tetangganya, kemudian hasil dari proses segmentasi ini akan digunakan untuk proses klasifikasi. Dalam penelitian ini segmentasi menggunakan K-Means untuk mereduksi fitur LBP dan parameter GLCM.

4. *Klasifikasi*

Dalam penelitian ini menggunakan klasifikasi SVM (*Support Vector Machine*) dimana tanda tangan yang sudah terekstraksi fitur dengan GLCM maupun LBP kemudian direduksi parameter fiturnya dengan metode K-Means, dimana klasifikasi ini digunakan untuk mengidentifikasi tanda tangan yang sudah ter-*cluster* dalam data latih.

III. METODE PENELITIAN



Gambar 2. Metode Penelitian

1. Pengumpulan Data.

Data dikumpulkan dari 20 sampel, dimana 15 sampel tanda tangan bertinta hitam dan 5 sampel tanda tangan bertinta warna selain hitam. Masing- masing sampel ada 10 tanda tangan dari sampel yang sama. Sehingga jumlah tanda tangan bertinta hitam ada 150 dan jumlah tanda tangan warna selain hitam adalah 50.

Data yang digunakan untuk pelatihan tahap pertama dengan tinta hitam adalah 105 dan untuk pengujian adalah 45 tanda tangan. Sedangkan pada tahap kedua dengan tambahan tanda tangan bertinta warna selain hitam, untuk data latih menggunakan 140 dan data uji 60 tanda tangan.

2. Pengolahan Data.

Data yang akan diproses, di-cropping dan re-size terlebih dahulu. Kemudian diproses awal (preprocessing) dengan menggunakan thresholding dan thinning.

3. Implementasi.

Proses inti adalah mengolah data citra dengan menggunakan 2 (dua) metode ekstraksi fitur yaitu GLCM dan LBP. Kedua metode ini direduksi dengan menggunakan K-Means clustering.

4. Pengujian.

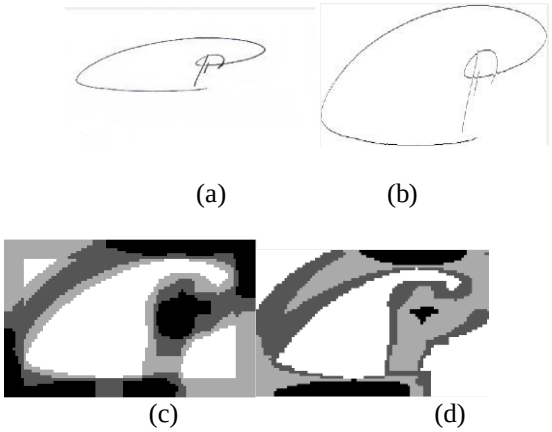
Pengujian dilakukan pada kedua tahapan, yaitu pertama dengan 45 tanda tangan bertinta hitam dan kedua dengan 60 tanda tangan dengan tambahan data tanda tangan warna selain hitam. Klasifikasi yang digunakan untuk identifikasi tanda tangan menggunakan metode SVM.

IV. HASIL PENELITIAN

1. Hasil Ekstraksi Fitur dan *Preprocessing*.

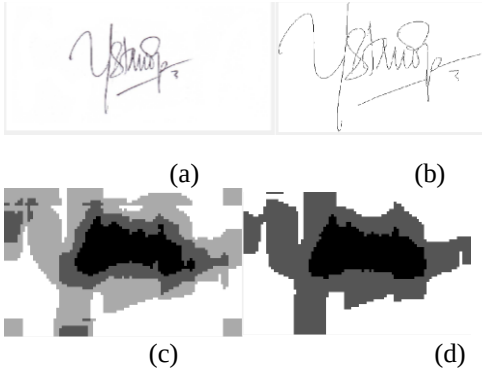
Dibawah ini adalah hasil ekstraksi fitur tanda tangan dengan LBP dan GLCM melalui *preprocessing*:

Tanda tangan 1:



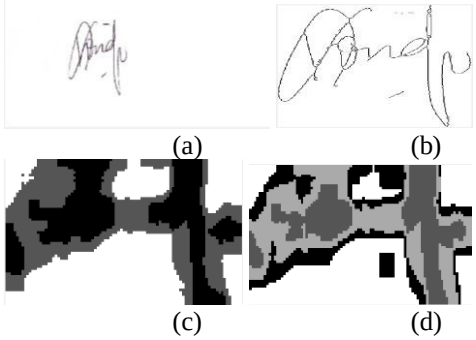
Gambar 3. (a) tanda tangan asli, (b) tanda tangan hasil *preprocessing*, (c) tanda tangan hasil ekstraksi fitur dengan LBP, (d) tanda tangan hasil ekstraksi fitur dengan GLCM.

Tanda tangan 2:



Gambar 4. (a) tanda tangan asli, (b) tanda tangan hasil *preprocessing*, (c) tanda tangan hasil ekstraksi fitur dengan LBP, (d) tanda tangan hasil ekstraksi fitur dengan GLCM.

Tanda tangan 3:



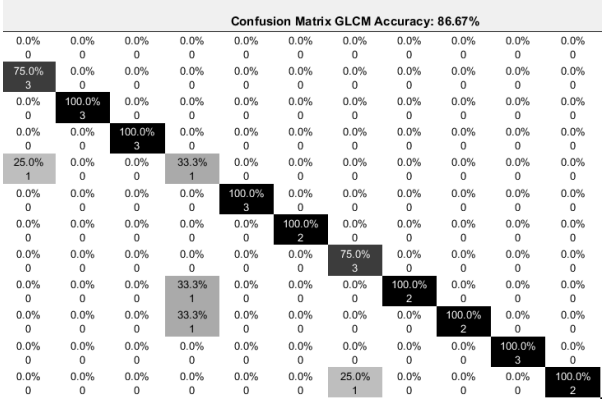
Gambar 5. (a) tanda tangan asli, (b) tanda tangan hasil *preprocessing*, (c) tanda tangan hasil ekstraksi fitur dengan LBP, (d) tanda tangan hasil ekstraksi fitur dengan GLCM.

2. Hasil data uji GLCM dan LBP.

   1. Hasil data uji tahap pertama untuk tanda

tangan bertinta hitam adalah sebagai berikut:

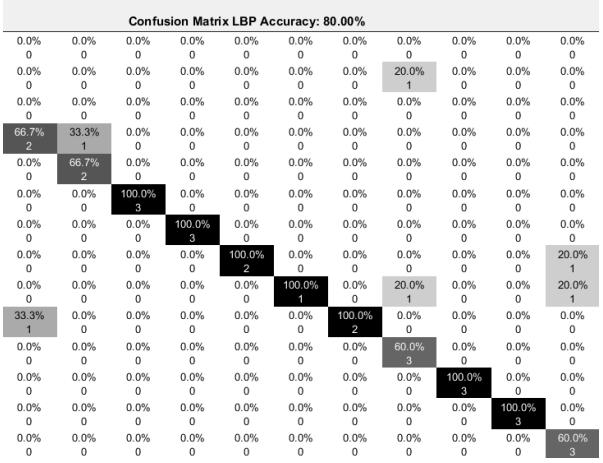
Untuk ekstraksi fitur GLCM:



Gambar 6. Hasil Data Uji GLCM-I

Dari gambar 6 bisa dilihat bahwa prosentase terkecil dari tanda tangan seseorang menggunakan ekstraksi fitur GLCM adalah 33.3%. Dan ada 4 tanda tangan dari 10 tanda tangan, meski dikenali sampai 100% namun juga bisa dikenali pada tanda tangan orang lain. Waktu tunggu untuk menampilkan ekstraksi fitur GLCM selama 3 sampai 6 kali waktu tunggu ekstraksi fitur LBP.

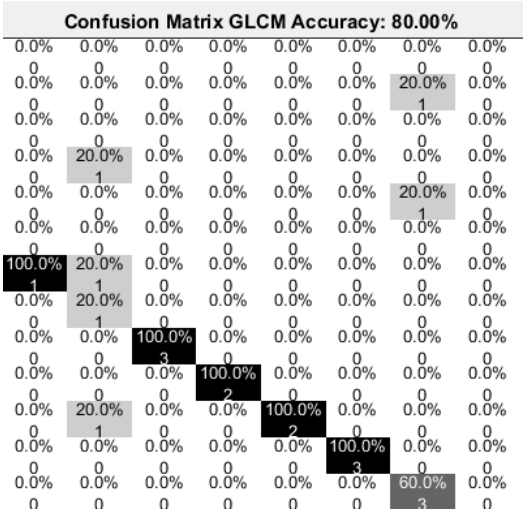
Dan hasil data untuk ekstraksi fitur LBP adalah:



Gambar 7. Hasil Data Uji LBP-I

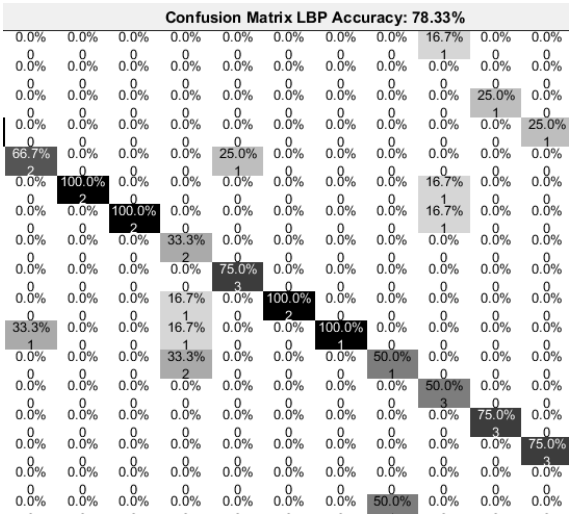
Dari gambar 7 bisa dilihat bahwa prosentase terkecil dari tanda tangan seseorang menggunakan ekstraksi fitur LBP adalah 60,0%. Dan ada 7 tanda tangan dari 9 tanda tangan meski dikenali sampai 100% namun bisa dikenali pada tanda tangan orang lain. Serta waktu tunggu menampilkan hasil ekstraksi fitur LBP rata-rata kurang lebih selama 10 detik.

2. Hasil data uji tahap kedua untuk tambahan data tanda tangan bertinta warna selain hitam adalah sebagai berikut:



Gambar 8. Hasil Data Uji GLCM-II

Dari gambar 8 diketahui bahwa prosentase akurasi GLCM dengan menambahkan data bertinta warna selain hitam mengalami penurunan. Dari 86,67% menjadi 80,00%. Prosentase identifikasi terkecil juga mengalami penurunan dari 33,3% menjadi 20,00%.



Gambar 9. Hasil Data Uji LBP-II

Dari gambar 9 diketahui bahwa prosentase akurasi LBP dengan menambahkan data bertinta warna selain hitam mengalami penurunan. Dari 80,00% menjadi 78,33%. Prosentase identifikasi terkecil juga mengalami penurunan dari 60,00% menjadi 33,3%. Dengan waktu tunggu yang sama seperti pada penggunaan data tanda tangan bertinta hitam.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian terhadap 150 tanda tangan bertinta hitam dengan ekstraksi fitur GLCM dan LBP maka didapatkan bahwa dengan ekstraksi fitur GLCM lebih baik daripada ekstraksi fitur LBP yaitu GLCM mencapai tingkat akurasi 86,67% dan LBP 80,00%. Sedangkan dengan data tambahan bertinta warna selain hitam, akurasi keduanya menurun dengan GLCM menjadi 80,00% dan LBP 78,33%. Namun, tingkat akurasi kedua metode tetap sama tinggi. Sehingga bisa dijadikan rekomendasi untuk digunakan sebagai pengenalan (recognition) tanda tangan (signature).

B. Saran

Penelitian selanjutnya bisa dikembangkan dengan penggabungan kedua metode, yaitu GLCLM dan LBP untuk tingkat akurasi yang lebih baik lagi. Data yang digunakan bisa lebih banyak dengan perbandingan data yang sama antara data bertinta hitam dan warna selain hitam

DAFTAR PUSTAKA

[1] Djamal, E. C., & Dharmawati, R. (2013). Application Image Processing to Predict Personality Based on Structure of Handwriting and Signature. IEEE (p. 6). Indonesia: International Conference on Computer, Control, Informatics and Its Applications.

[2] Kennard, D. J., Barret, W. A., & Sederberg, T. W. (2012). Offline Signature Verification and Forgery Detection Using a 2-D Geometric Warping Approach. ICPR (International Conference on Pattern Recognition) (p. 4). Japan: ICPR 2012.

[3] Mohd Yusof, M., & Madasu, V. K. (2003). Signature Verification and Forgery Detection System. SCOReD (Student Conference on Research and Development) (p. 6). Malaysia: IEEE.

[4] Novamizanti, L., & Vimalakirti, R. (2010). Optimasi Logika Fuzzy Menggunakan Algoritma Genetika Pada Identifikasi Pola Tanda Tangan. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika (p. 7). Bali: KNS.

[5] Prakash, G. S., & Sharma, S. (2014). Computer Vision & Fuzzy Logic Based Offline Signature Verification and Forgery Detection. IEEE (International Conference on Computational Intelligence and Computing Research, (p. 6). India.

[6] Putra, D. (2010). Pengolahan Citra. Yogyakarta: Andi.

[7] Vargas, J., Ferrer, M., Travieso, C., & Alonso, J. (2011). Off-line Signature Verification Based on Grey Level Information Using Texture Features. Elsevier Pattern Recognition (p. 11). Colombia: Elsevier.