

Penggunaan *Machine Learning* Dengan *Glcm* dan *City Block* untuk Identifikasi Tanda Tangan

Indra Lady Saraswati¹, Resty Wulanningrum²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹[*indralady64@gmail.com](mailto:indralady64@gmail.com), ²resty0601@gmail.com

Abstrak – Sering terjadinya masalah pemalsuan tanda tangan dikarenakan metode yang digunakan untuk mengidentifikasi tanda tangan masih kurang baik dan tidak akurat. Hal ini disebabkan karena identifikasi tanda tangan kebanyakan masih dilakukan secara manual dengan mencocokkan tanda tangan secara langsung. Oleh sebab itu, penulis membuat sebuah sistem aplikasi menggunakan metode Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) untuk proses ekstraksi ciri dan City Block untuk mengidentifikasi dan mengukur kemiripan tanda tangan seseorang dengan rotasi yang berbeda yaitu 0°, 45°, 90°, dan 135°. Hasil identifikasi tanda tangan dengan menggunakan 100 data citra tanda tangan diperoleh akurasi sebesar 65%. Dengan penggunaan rotasi yang berbeda dapat disimpulkan bahwa pada sudut asli citra tanda tangan yaitu 0° diperoleh 7 citra tanda tangan yang dapat dikenali dari 40 data testing. Pada rotasi 45° dari 40 data testing hanya 6 citra tanda tangan yang dapat dikenali. Pada rotasi 90° dari 40 data testing hanya 5 citra tanda tangan yang dapat dikenali. Dan pada rotasi 135° dari 40 data testing ada 7 citra tanda tangan yang dapat dikenali. Hal ini menunjukkan bahwa rotasi 135° adalah hasil terbaik dari semua rotasi karena jumlah citra yang dikenali sama dengan citra 0°.

Kata Kunci— City Block, GLCM, Tanda Tangan

1. PENDAHULUAN

Pengolahan citra merupakan bagian penting yang mendasari berbagai aplikasi nyata, seperti pengenalan pola, penginderaan jarak jauh melalui satelit atau pesawat udara, dan *machine vision* [1]. Citra adalah gambar pada dua dimensi [2].

Sistem biometrika merupakan teknologi pengenalan diri dengan menggunakan bagian tubuh atau perilaku manusia [3]. Salah satu contoh biometrika yaitu pengenalan identitas. Terdapat dua jenis biometrika yaitu biometrika fisik dan perilaku [4]. Salah satu bentuk biometrika perilaku adalah tanda tangan [5].

Tanda tangan adalah tulisan tangan yang dibuat dengan gaya tulisan tertentu dari nama seseorang atau sebagai tanda identifikasi lainnya yang ditulis pada dokumen dan dijadikan sebagai tanda tangan [6] juga berfungsi sebagai pembuktian [7].

Penelitian pertama dari Ema Utami tahun 2014[8] dengan judul “*Penggunaan Principal Component Analysis dan Euclidean Distance untuk Identifikasi Citra Tanda Tangan*”. Pada penelitian ini pengujian menunjukkan tingkat akurasi terbaik pada nilai threshold sebesar 50 – 219 dengan nilai akurasi 95%. Penggunaan dimensi berbeda antara citra training dan citra testing menghasilkan akurasi 60%. Pengujian dengan tinta warna berbeda menunjukkan tingkat akurasi mencapai 100%. Metode PCA ini digunakan untuk mereduksi dimensi variable data input menjadi komponen utama yang berdimensi lebih kecil dengan kehilangan informasi minimum. Metode PCA dan *Euclidean Distance* dalam mengidentifikasi tanda

tangan dengan perlakuan uji coba yang berbeda. Penelitian ini dibatasi pada penggunaan tanda tangan 2D dengan variasi uji perlakuan pada *threshold*, dimensi, dan warna tinta.

Penelitian kedua dari Anton Sutrisno tahun 2016[9] dengan judul “*Identifikasi Tanda Tangan Digital Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation*”. Memiliki hasil pengujian pada 925 sampel, sistem secara akurat mengidentifikasi tanda tangan digital secara keseluruhan sebesar 89,36%. Dalam tahap pengujian masing-masing terdiri dari tanda tangan dengan kertas berwarna dan tinta tanda tangan hitam, tanda tangan kertas putih dan tinta hitam, dan yang terakhir pengujian tanda tangan kertas berwarna dan kertas putih dengan tanda tangan tinta hitam.

Penelitian ketiga dari Esmeralda C. Djamal tahun 2013[10] dengan judul “*Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan Multilayer Perceptron Dalam Identifikasi Kepribadian*”. Memiliki hasil identifikasi terhadap 100 tanda tangan diperoleh akurasi sebesar 87-100% untuk mengenali tepi ekstrim, strukturtitik, tanda tangan terpisah, coretan garis terputus yang menggunakan metode identifikasi struktur. Sedangkan identifikasi awal kurva, coretan akhir, cangkang, coretan tengah dan garis bawah menggunakan *multilayer perceptron* di peroleh akurasi sebesar 56-75%. Identifikasi empat fitur dengan identifikasi struktur grafis dilakukan secara langsung. Identifikasi tepi ekstrim dengan membandingkan antara jarak kiri-kanan dan atas bawah. Deteksi struktur titik dari tanda tangan dilakukan dengan asumsi titik merupakan struktur terpisah dengan ukuran dan tinggi 5-17 5-15 piksel.

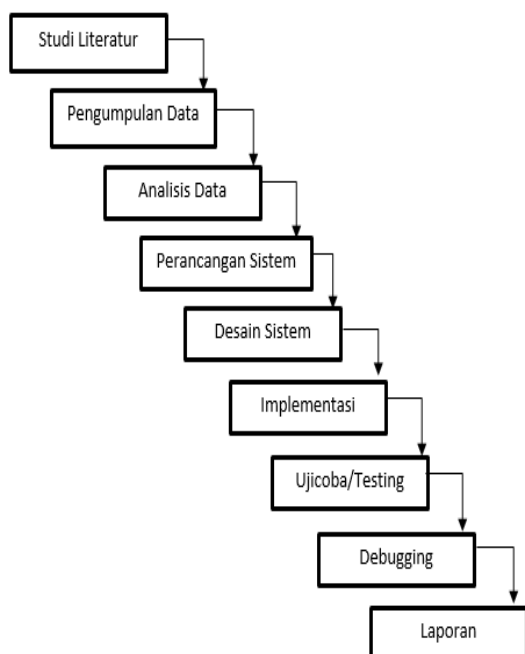
Deteksi tanda tangan terpisah dilakukan dari setiap piksel dari atas ke bawah untuk menemukan piksel putih lebih dari 15 deret. Deteksi struktur garis terputus mengakhiri tanda tangan dilakukan dengan asumsi berada di sebelah kanan, berukuran panjang 20 sampai 38 piksel dan berukuran lebar 5 sampai 15 piksel. Tahapan yang dilakukan sama dengan deteksi struktur titik.

Identifikasi tanda tangan untuk mengenali seseorang pada umumnya, masih dilakukan secara manual yaitu dengan mencocokkan tanda tangan pada waktu transaksi dengan tanda tangan yang asli. Pemalsuan tanda tangan sering terjadi pada presensi mahasiswa. Oleh karena itu, pencocokkan karakteristik tanda tangan seseorang berdasarkan rotasi yang berbeda yaitu untuk mengidentifikasi dan mengukur kemiripan tanda tangan seseorang menggunakan *City Block Distance* untuk pengenalan tanda tangan dan GLCM (*Gray Level Co-occurrence Matrix*) untuk proses ekstraksi.

2. METODE PENELITIAN

Gray level co-occurrence matrix (GLCM) atau *gray level dependency matrix* pertama kali diperkenalkan oleh Haralick untuk mengekstrak fitur tekstur [11].

City block distance menghitung nilai perbedaan absolut dari dua vektor [6].



Gambar 1. Diagram Waterfall

2.1 Studi Literatur

Studi Literatur dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dimana pengamatan yang dilakukan mencakup segala objek penelitian, dan disajikan dalam bentuk angka.

2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan mengambil 10 citra tanda tangan dari 10 orang mahasiswa. Dan total citra tanda tangan yang digunakan adalah 100 citra tanda tangan. Proses pengambilan data dikumpulkan dalam satu kertas yang kemudian *scan* menggunakan *scanner*. Ukuran citra tanda tangan yang digunakan adalah 100 piksel x 100 piksel.

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Indira										
2	Nando										
3	Eiga										
4	Dery										
5	Amar										
6	Rada										
7	Angel										
8	Bagas										
9	Herfi										
10	Ferry										

Gambar 2. Citra tanda tangan yang digunakan

2.3 Analisis Data

Pada penelitian kali ini menggunakan metode GLCM (*Gray Level Co-occurrence*) dan *City Block Distance* untuk menganalisis data. GLCM (*Gray Level Co-occurrence*) dan *City Block Distance* digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kemiripan tanda tangan mahasiswa berdasarkan penggunaan rotasi yang berbeda.

2.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem pada penelitian ini berdasarkan hasil studi literatur yang kemudian dibuat menjadi alur program serta menentukan algoritma penelitian ini.

2.5 Desain Sistem

Pembuatan sistem diawali dengan pembuatan desain sistem berupa proses *testing* dan pencocokan. Rancangan yang telah dibuat akan diimplementasikan pada bahasa pemrograman dan disesuaikan dengan desain sistem yang telah dibuat.

2.6 Implementasi

Setelah perancangan dan desain sistem selesai maka terlebih dahulu sistem akan diimplementasikan sebelum melakukan pengujian pada program. Implementasi sistem berupa pengkodean (kode program) yang akan dibuat menggunakan *MathlabR2013a*.

2.7 Uji Coba/Testing

Jika tahap pengkodean selesai maka dilakukan pengujian atas program sehingga dapat diketahui jalannya sistem pada program dan akan dilakukan perbaikan jika ditemukan kesalahan pada program tersebut.

2.8 Debugging

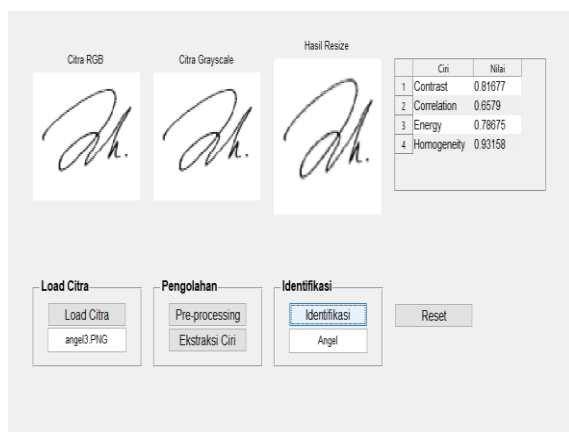
Jika pada tahap *testing* ditemukan kesalahan pada program, maka akan dilakukan perbaikan pada program tersebut dengan cara menghilangkan *bug* (cacat) dalam program tersebut.

2.9 Laporan

Penyusunan Laporan dilakukan setelah semua kegiatan selesai dikerjakan. Laporan disusun berdasarkan data yang diperoleh, pembelajaran materi, perancangan dan pembuatan sistem, serta implementasi pengujian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini memiliki desain *interface* pada Gambar 3. Dimana terlihat bahwa citra tanda tangan angel dikenali dengan angel



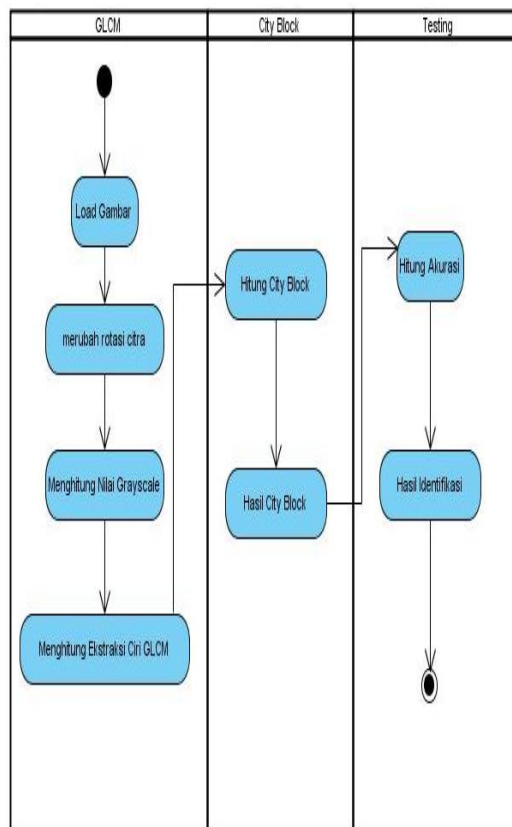
Gambar 3. Desain *Interface*

Pada tahap praproses dalam penelitian ini hasil citra tanda tangan yang telah *discan* akan dilakukan proses pemotongan citra tanda tangan yang ditunjukkan oleh Gambar 3.



Gambar 4. Citra tanda tangan hasil pemotongan/*Cropping*

Pencocokan citra tanda tangan menggunakan GLCM dan *City Block* ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 5. *Activity Diagram*

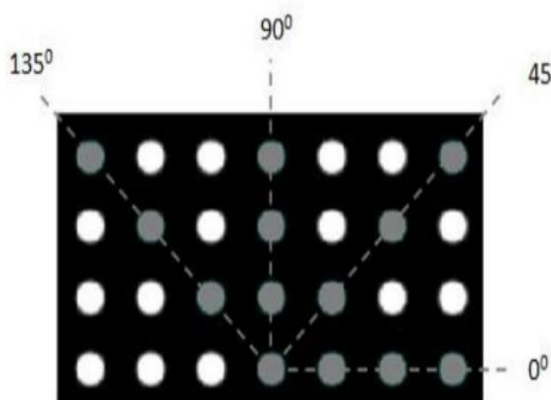
Berdasarkan pada gambar , aktivitas yang dilakukan oleh *user* sebagai pengguna aplikasi yaitu melakukan *load* gambar terlebih dahulu kemudian sistem merubah rotasi citra, apabila sudah di rotasi maka akan menghitung nilai *grayscale* lalu sistem akan menghitung ekstraksi ciri GLCM, maka selanjutnya akan menghitung *City Block* dan akan muncul hasil dari *City Block* , selanjutnya akan

menghitung nilai akurasi yang akan mengidentifikasi citra tanda tangan.

Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) merupakan matrik yang menggambarkan frekuensi munculnya pasangan piksel pada jarak d dan orientasi arah dengan sudut θ dalam citra yang digunakan untuk menghitung fitur-fitur GLCM. Jarak d yang digunakan adalah 1 dinyatakan dalam piksel, sementara untuk orientasi sudut dinyatakan dalam derajat dengan sudut 0° , 45° , 90° , dan 135° [12].

Gray Level Co-Occurrence Matrix (GLCM) menggunakan perhitungan tekstur pada orde kedua. Pengukuran tekstur pada orde pertama menggunakan perhitungan statistik didasarkan pada nilai piksel. Pada orde kedua, hubungan antarpasangan dua piksel citra asli diperhitungkan.

Orientasi dibentuk dalam empat arah sudut dan/atau jarak. Sebagai contoh, gambar berikut memperlihatkan empat arah untuk GLCM.



Gambar 6: contoh arah GLCM dengan sudut 0° , 45° , 90° , dan 135°

Ketertanggaan piksel dapat dipilih ke arah timur (kanan). Salah satu cara untuk mempresentasikan hubungan ini yaitu berupa $(1,0)$, yang menyatakan hubungan dua piksel yang berjajar horizontal dengan piksel bernilai 1 diikuti dengan piksel bernilai 0. Berdasarkan komposisi tersebut, jumlah kelompok piksel yang memenuhi hubungan tersebut dihitung.

Pada tahap identifikasi, pengujian data menggunakan pengukuran jarak *City Block*. *City Block distance* juga disebut sebagai *Manhattan distance*. *City Block distance* menghitung nilai perbedaan absolut dari dua vektor [13].

Jarak *city block distance* menghitung nilai perbedaan absolut dari dua vektor. Jarak *city block distance* didefinisikan sebagai berikut :

$$j(v_1, v_2) = \sum_{k=1}^n |v_1(k) - v_2(k)| \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$j(v_1, v_2)$ = jarak city-block.

v_1 = vector citra 1

v_2 = vektor citra 2

Dalam hal ini, v_1 dan v_2 adalah dua vektor yang jaraknya akan dihitung dan N menyatakan panjang vektor. Apabila vektor memiliki dua nilai, jarak *city-block* dapat dibayangkan sebagai jarak vertikal plus horizontal dari vektor pertama ke vektor kedua.

Pada penelitian ini menggunakan 100 citra tanda tangan yang diambil dari 10 orang mahasiswa masing-masing 10 tanda tangan. Kemudian dari 100 data citra tanda tangan dibagi menjadi dua data yaitu 60 data *training* dan 40 data *testing*. Hasil uji coba menggunakan 4 ciri fitur GLCM yaitu *contrast*, *correlation*, *energy*, dan *homogeneity* akan digunakan sebagai *input* untuk identifikasi citra tanda tangan dengan *city block*.

Pengujian sistem identifikasi citra tanda tangan menggunakan data uji coba yang dilakukan pada data *training* sebanyak 60 citra dan data *testing* sebanyak 40 data citra dengan ukuran 100 piksel x 100 piksel, maka hasil akurasi yang didapatkan adalah 65%. Namun ada tanda tangan yang dapat dikenali oleh sistem ada juga yang dikenali sebagai tanda tangan orang lain. Hal ini disebabkan oleh rotasi yang berbeda. Data tersebut ditunjukkan pada Gambar 6. Perlu diketahui, fitur GLCM bergantung pada rotasi. Oleh karena itu, pendekatan yang dapat dilakukan adalah dengan meratakan nilai fitur untuk keempat sudut.

No	Nama	TTD	Pengenalan	Contrast	Correlation	Energy	Homogeneity	Rotasi
1	angel		Dikenali	0.81577	0.6579	0.78675	0.98158	0°
2	angel		Tidak dikenali	0.15778	0.85823	0.87996	0.97273	45°
3	angel		Tidak dikenali	0.49152	0.57953	0.8894	0.95675	90°
4	angel		Dikenali	0.51333	0.49838	0.87357	0.95751	135°

Gambar 7. Contoh hasil uji coba pada tanda tangan angel

Berdasarkan hasil uji coba pada tanda tangan angel dengan rotasi 0° dan 135° dapat “dikenali”. Sedangkan pada rotasi 45° dan 90° “tidak dikenali”. Hal ini dikarenakan pada rotasi 45° dan 90° menimbulkan lubang pada citra hasil. Artinya adalah akan ada piksel yang tidak terisi dengan piksel dan citra asli.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil uji coba pada sistem aplikasi pencocokan tanda tangan menggunakan metode *Gray Level Co-Occurrence Matrix* (GLCM) dan *City Block* didapatkan akurasi sebesar 65%. Hal ini disebabkan tebal tipisnya tanda tangan yang digunakan. Dengan penggunaan rotasi yang berbeda dapat disimpulkan bahwa pada sudut asli citra tanda tangan yaitu 0° diperoleh 7 citra tanda tangan yang dapat dikenali dari 40 data *testing*. Pada rotasi 45° dari 40 data *testing* hanya 6 citra tanda tangan yang dapat dikenali. Pada rotasi 90° dari 40 data *testing* hanya 5 citra tanda tangan yang dikenali. Dan pada rotasi 135° dari 40 data *testing* ada 7 citra tanda tangan yang dapat dikenali. Hal ini menunjukkan bahwa rotasi 135° adalah hasil terbaik dari semua rotasi karena jumlah citra yang dikenali sama dengan citra 0° .

5. SARAN

Untuk mendapatkan hasil akurasi yang lebih baik, saran yang diberikan sebagai berikut. 1. Bisa ditingkatkan dengan memvariasi prentase pembagian data latih (*training*) dan data uji (*testing*), 2. Bisa menggunakan metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kadir, Abdul, Adhi Susanto. 2013:3. *Teori Dan Aplikasi Pengolahan Citra*.
- [2] Adiyat, Iqbal. 2013. Aplikasi Pengolah Citra Digital Berbasis *Flash* Pada Perangkat *Mobile*. https://scholar.google.co.id/scholar?hl=en&as_sdt=0%2C5&q=Aplikasi+pengolah+citra+digital+berbasis+flash+pada+perangkat+mobile+&btnG=#d=gs_qab&u=%23p%3D5jhKDZOgzGwj.
- [3] Putra, Darma. 2009. *Sistem Biometrika*. Yogyakarta:ANDI.
- [4] Arifin, Jaenal, Muhammad Zidny Naf'an. 2017. Verifikasi Tanda Tangan Asli Atau Palsu Berdasarkan Sifat Keacakan (Entropi). *Jurnal Infotel Vol.9 No.1*.
- [5] Kurnianto, Danny, Indah Soesanti, Hanung Adi Nugroho. 2013. Deteksi Iris Berdasarkan Metode *Black Hole* dan *Circle Curve Fitting*. *Jurnal Infotel Vol.5 No.2*.
- [6] Utami, Tri, Markhamah, Tien Rahayu Tulili, Anton Topadang. 2017. Implementasi Metode *City Block Distance* Pada Identifikasi Citra Tanda Tangan.
- [7] Suwignyo, Hadi. 2009. Keabsahan Cap Jempol sebagai Pengganti Tanda Tangan dalam Pembuatan Akta Otentik. *Journal Notarus*.Vol.1,No.1. Diakses 15 November 2013. Online. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/notarius/article/view/1126>.
- [8] Utami, Emma, Resty Wulanningrum. 2014. Penggunaan Principal Component Analysis dan Euclidean Distance untuk Identifikasi Citra Tanda Tangan. *IPTEK-KOM*. Vol.16,No.1: 1-16.
- [9] Sutrisno, Anton, Iman Fahrudi. 2016. Identifikasi Tanda Tangan Digital Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation*.
- [10] Djamel, C, Esmeralda. 2013. Pengenalan Pola Tanda Tangan Menggunakan *Multilayer Perceptron* Dalam Identifikasi Kepribadian. *SESINDO*. No.1:2-4.
- [11] Haralick R.M, Shanmugan K, Dinstein I.H. 1973. *Textural Features For Image Classification*. IEEE Trans. Syst. Man. Cybern. 3(6), hal.610-621.
- [12] Anggoro, Wahyu. Implementasi Ekstraksi Fitur Tekstur Gray Level Co-occurrence Matrices (GLCM) untuk Pengelompokan Citra Tenun Menggunakan Algoritama K-Means. Online. http://eprints.dinus.ac.id/18245/2/jurnal_17791.pdf.
- [13] M. R. Faisal, 2017. Seri Belajar Pemrograman Supervised Learning dengan R (Volume 1 dari Seri Belajar Pemrograman), www.rezafaisal.net, diakses tanggal 20 Januari 2017.