

## EKSTRAKSI FITUR-FITUR MORFOLOGI PADA TANDA TANGAN BERDASARKAN PRINSIP GRAFOLOGI

Rafliana Natalia da Silva<sup>1</sup>, Lukman Zaman<sup>2</sup>, Endang Setyati<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya  
Jl. Ngagel Jaya Tengah No.73-77, Baratajaya, Kec. Gubeng, Kota Surabaya, Jawa Timur 60284  
E-mail: <sup>1</sup>liana26natalie@gmail.com, <sup>2</sup>lz@stts.edu, <sup>3</sup>endang@stts.edu

### ABSTRAK

Tanda tangan merupakan unsur penting dalam grafologi yang melambangkan nilai dan kepribadian seseorang. Grafologi secara garis besar dapat menghasilkan informasi kepribadian seseorang melalui pola tanda tangan dengan menggunakan ekstraksi fitur sebagai teknik pengolahan citra yang dilihat dari besar kecilnya tulisan, gaya tulisan, kemiringan tulisan, jarak antar kata atau antar huruf, ukuran tulisan, dan tekanan tulisan. Fitur-fitur morfologi yang digunakan dalam penelitian ini ada 9 jenis, antara lain: kemudahan dibaca, ukuran tulisan, tekanan tulisan, kemiringan tulisan, posisi goresan, garis bawah, tanda titik, hiasan, dan penggunaan huruf inisial. Dataset yang digunakan terdiri dari 300 sampel data dengan 27 kelas dan distribusi jumlah data untuk setiap kelas adalah 10 data. Tahapan yang dilakukan dalam pembuatan sistem adalah dimulai dengan akuisisi citra, preprocessing, segmentasi, ekstraksi fitur, dan terakhir melakukan klasifikasi berupa ciri-ciri kepribadian. Output dari proses pelatihan data dengan menggunakan segmentasi dan ekstraksi fitur adalah file file yang nantinya dapat digunakan sebagai model untuk tahapan data testing. Output dari hasil data testing adalah hasil identifikasi kepribadian siswa berdasarkan citra tanda tangan yang diinput. Dengan menggunakan ekstraksi fitur-fitur morfologi sebagai teknik pengolahan citra yang telah dilakukan dalam penelitian ini adalah dapat menghasilkan informasi kepribadian siswa melalui pola tanda tangan berdasarkan prinsip grafologi, sehingga dapat membantu guru dalam pembentukan karakter dan proses pengarahan minat dan bakat siswa. Hasil dari penelitian ini diprosentase sekitar 1:3 atau 25% untuk data testing dan 75% untuk data training dengan tingkat akurasi untuk masing-masing kelas sebesar 67,5% dan 64,26% untuk rata-rata akurasi per jenis kelas kategori tanda tangan.

**Kata Kunci:** Ekstraksi fitur, Grafologi, Pengolahan citra, Segmentasi, Tanda tangan.

### ABSTRACT

A signature is an important element in graphology that symbolizes a person's values and personality. In general, graphology can produce information on a person's personality through signature patterns using feature extraction as an image processing technique that is seen from the size of the writing, writing style, writing slope, the distance between words or between letters, writing size, and writing pressure. There are 9 types of morphological features used in this study, including readability, writing size, writing pressure, writing slope, stroke position, underline, period, decoration, and use of initials. The dataset used consists of 300 data samples with 27 classes and the distribution of the number of data for each class is 10 data. The stages in making the system are starting with image acquisition, preprocessing, segmentation, feature extraction, and finally classifying in the form of personality traits. The output of the data training process using segmentation and feature extraction is a file that can later be used as a model for the data testing stage. The output of the data testing results is the identification of the student's personality based on the inputted signature image. By using the extraction of morphological features as an image processing technique that has been carried out in this research, it is able to produce information on the personality of students through signature patterns based on graphological principles, so that they can assist teachers in character-building and the process of directing students' interests and talents. The results of this study are approximately 1:3 or 25% for testing data and 75% for training data with an accuracy rate for each class of 67.5% and 64.26% for the average accuracy per class type of signature category.

**Keywords:** Feature extraction, Graphology, Image processing, Segmentation, Signature.

## 1. PENDAHULUAN

Tidaklah mudah menjadi seorang guru di era kemajuan teknologi seperti sekarang ini. Banyak tantangan yang harus dihadapi. Seorang guru harus cerdas dalam beradaptasi dengan lingkungan sekolah, harus kreatif dan inovatif dalam pembelajaran, mampu menggali kemampuan atau skill setiap siswa, dan yang paling penting adalah mampu menjadi pembimbing dalam membentuk karakter siswa. Tantangan terbesar menjadi guru bukanlah transfer ilmu pengetahuan, lebih dari itu guru juga berperan dalam proses mengarahkan minat dan bakat siswa, menyesuaikan kebutuhan setiap siswa di dalam kelas serta membimbing dan membentuk karakter mereka agar sesuai dengan norma yang baik.

Guru sebagai orang tua siswa yang berada di sekolah memiliki kewajiban tidak hanya sekedar mematangkan aspek kognitif saja. Hal lain yang tidak kalah pentingnya menjadi kewajiban seorang guru adalah menjadi tempat bimbingan di luar pemahaman terhadap sebuah materi pelajaran dan juga mendidik siswa. Mendidik siswa membutuhkan usaha yang pas sesuai dengan karakter masing-masing kelas, dan tentunya karakter tiap-tiap anggota kelas. Untuk mengenali karakter kelas dan mendeteksi kebutuhan masing-masing anggota kelas, grafologi dapat menjadi solusi.

Bagi seorang guru ilmu grafologi sangat membantu untuk menganalisis hambatan dalam proses belajar mengajar yang dialami siswanya. Grafologi juga sangat membantu para guru dalam mengarahkan siswanya sesuai dengan minat atau kecenderungan dalam bakatnya. Grafologi sendiri merupakan suatu metode ilmiah yang digunakan untuk mengenali, mengetahui, dan mengevaluasi kepribadian seseorang. Metode yang digunakan melalui proses penarikan dan pola yang ditampilkan oleh tulisan tangan. Penelitian mengenai grafologi pada dasarnya sudah pernah dikembangkan oleh beberapa peneliti dunia sebelumnya. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Coll R. *et al* pada tahun 2009 yang berjudul "Graphological Analysis of Handwriting Text Documents for Human Resources Recruitment". Penelitian ini telah berhasil menunjukkan adanya keterkaitan antara tulisan tangan dengan kepribadian seseorang dengan tingkat akurasi sebesar 89% melalui metode *Backpropagation Artificial Neural Network* (Ricard *et al.*, 2009). Penelitian yang hampir sama juga pernah dilakukan oleh Kamath V. *et al* pada tahun 2011. Judulnya adalah "Development of An Automated Handwriting Analysis Sistem", dimana penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 80% melalui metode *Image Processing* dan *Trait Acquisition* setelah dibandingkan dengan hasil analisa secara manual (Kamath *et al.*, 2011).

Tanda tangan juga merupakan unsur penting dalam grafologi. Tanda tangan melambangkan nilai dan kepribadian seseorang. Oleh karena itu, kedua

penelitian tersebut memberikan acuan kepada penulis untuk dapat lebih mengembangkan lagi ilmu grafologi ke dalam teknologi komputer. Sisi pengembangannya akan terlihat dari penggunaan metode yang berbeda yaitu melalui metode *Shape Based Feature Extraction* dan *Clustering*. Cara pengujiannya dilakukan secara online melalui bantuan alat *Digitizer*. Tulisan tangan yang akan dianalisa karakternya dapat dimasukkan dan dianalisa secara langsung tanpa perlu dilakukan *pre-processing* maupun *scanning* tulisan terlebih dahulu seperti pada penelitian sebelumnya. Kemampuan piranti *handwriting analyzer* ini pada penggunaannya diharapkan dapat membantu mereka dalam mengenali dan menganalisis kepribadian seseorang.

Penelitian ini bertujuan membangun sebuah sistem yang mampu menghasilkan informasi kepribadian siswa melalui pola tanda tangan dengan menggunakan ekstraksi fitur sebagai teknik pengolahan citra.

Fitur-fitur morfologi yang digunakan dalam penelitian ini ada 9 jenis berdasarkan prinsip grafologi, antara lain: kemudahan dibaca yang dibagi ke dalam kelas jelas terbaca, tidak terbaca, nama pertama jelas, dan nama akhir jelas; ukuran tulisan dibagi menjadi kelas besar, sedang, dan kecil; tekanan tulisan terdiri dari kelas kuat dan ringan; kemiringan tulisan dibagi menjadi kelas kiri, kanan, atas, bawah, dan vertikal; posisi goresan dibagi ke dalam kelas jauh, dekat, tengah, dan sejajar; garis bawah terdiri dari satu garis bawah, lebih dari satu garis bawah, garis bawah pendek, garis bawah kembali ke awal, dan tidak ada garis bawah; pemberian tanda titik menjadi kelas tanda titik dan tanda titik di akhir; hiasan menjadi kelas hiasan; dan penggunaan huruf inisial menjadi kelas inisial huruf. Penelitian ini menawarkan klasifikasi dengan fitur sederhana, HPP dan VPP 3x3. Dengan kedua fitur ini dapat mengklasifikasikan 27 kelas dengan akurasi kelas sebesar 67,5% sehingga dapat membantu guru dalam membimbing dan membentuk karakter siswa, serta memudahkan guru dalam mengenali teknik belajar yang sesuai kebutuhan minat dan bakat siswa.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Grafologi

Grafologi adalah seni menilai karakter dan kepribadian seseorang melalui tipe tulisan tangan dan tanda tangan. Istilah grafologi pertama kali digunakan pada tahun 1875 dan berasal dari bahasa Yunani yaitu *grapho* yang berarti tulisan dan *logos* yang berarti ilmu. Grafologi digunakan untuk menganalisis karakter, pola pikir, emosi, motivasi, minat, mental, intelektual, serta kekuatan dan kelemahan diri. Grafologi juga dapat memberikan gambaran mengenai cara seseorang memandang diri dan masa depan, serta kecenderungan perilaku yang

belum ditampilkan saat ini namun ada dalam dirinya.

Menurut Dwi Sunar Prasetyono dalam buku *Bedah Lengkap Grafologi*, grafologi mempunyai tingkat akurasi di atas 90% karena cenderung objektif, tidak diskriminatif, dan tidak bisa dalam memberikan penilaian terhadap karakter seseorang (Prasetyono, 2016). Grafologi secara garis besar dapat dilihat dari besar kecilnya tulisan, gaya tulisan, kemiringan tulisan, jarak antar kata atau antar huruf, ukuran tulisan, dan tekanan tulisan.

## 2.2 Penelitian Terdahulu tentang Grafologi

Sejumlah penelitian terkait pada sistem grafologi di dalam komputerisasi sudah banyak dilakukan oleh peneliti terdahulu. Baik grafologi pada tulisan tangan maupun tanda tangan.

Fitur tulisan tangan berdasarkan sudut pandang grafologi terdiri atas baris dasar, kemiringan, ukuran, margin, tekanan, kecepatan, jarak, zona huruf, tulisan cetak dan tulisan kursif, goresan penghubung, serta tanda tangan (Kedar et al., 2015).

Tanda tangan seseorang yang mencakup orientasi, jarak huruf, coretan, ketebalan dapat menggambarkan berbagai jenis perilaku orang tersebut (Sadhana et al., 2015). Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu jaringan Back Propagation memberikan hasil akurasi berdasarkan Mean Square Error (MSE).

120 tulisan tangan Farsi, 30 diantaranya digunakan sebagai data latih. Fitur konvensional seperti margin, ukuran, jarak antar kata, kemiringan tulisan dan garis miring diekstraksi dan kemudian diklasifikasi menggunakan Support Vector Machine (SVM) (Hashemi et al., 2015).

Hubungan antara tipe kepribadian dan tulisan tangan, dengan menghubungkan fitur tulisan tangan dengan kepribadian primitif dalam arsitektur jaringan saraf 3 tingkat. Sistem ini terbukti lebih efisien daripada kuesioner karena selain membutuhkan waktu kurang dari 1 menit untuk menghitung kepribadian, juga hasil menunjukkan akurasi sebesar 86,7% (Gavrilescu, 2015). Tipe kepribadian diklasifikasikan berdasarkan indikator MBTI.

Dengan menciptakan matriks vektor yang berfungsi sebagai data latih. Teknik yang diusulkan adalah poligonalisasi dan *template matching*. Klasifikasi kNN digunakan dalam menganalisis fitur tulisan tangan seperti baris dasar, kemiringan tulisan, margin, dan tinggi t-bar (Joshi et al., 2015).

Penelitian dengan mengekstrak fitur tulisan tangan Farsi menggunakan jaringan saraf Multilayer Perceptron (MLP). Pelatihan dan evaluasi yang disiapkan untuk sistem basis data digunakan oleh 70 penulis. Adapun fitur yang digunakan Fitur HLAC, margin atas, rasio vertikal dan horisontal, ukuran, spasi, dan kemiringan, kemudian diklasifikasikan berdasarkan tes *Minnesota Multiphasic Personality*

*Inventory (MMPI)*. Proses ekstraksi fitur menggunakan teks dependen dan independen sehingga hasil lebih unggul dari metode lainnya (Fallah et al., 2016).

Ruchi Gupta et al. [10] menerapkan jaringan Back Propagation untuk memprediksi ciri-ciri kepribadian seseorang dengan memperhatikan beberapa fitur di antaranya coretan, orientasi, ketebalan dan jarak huruf. Hasil akurasi pada penelitian ini berdasarkan Mean Square Error (MSE).

Bal dan Saha memprediksi kepribadian seseorang melalui segmentasi, garis dasar dan tekanan pada tulisan kursif. Segmentasi berdasarkan pada proyeksi horisontal dan vertikal yang dimodifikasi. Garis dasar berdasarkan pada proyeksi ortogonal dan skew normalization pada tekanan tulisan. Metode yang diusulkan telah diuji pada lebih dari 550 gambar teks dari database IAM dan sampel tulisan tangan oleh penulis yang berbeda.

Salanka Mukherjee et al. merancang sistem yang efisien dan cepat dalam membaca gambar tulisan tangan dan menganalisis ciri-ciri kepribadian seseorang. Penelitian ini berkonsentrasi pada ekstraksi fitur tulisan tangan seperti ukuran, ruang, kecondongan, kemiringan, pola penekanan tulisan.

Sistem analisis tulisan tangan untuk memudahkan proses rekrutmen. Sebanyak enam fitur tulisan tangan diantaranya garis bawah, ukuran, titik pada huruf i, spasi antar huruf, margin, dan kemiringan diekstraksi menggunakan pengolahan citra. Sistem diuji pada 75 sampel tulisan tangan kelompok usia 20-40. Teknik novel dikembangkan untuk setiap fitur dalam mengidentifikasi fitur tulisan tangan mencapai tingkat akurasi 95% dan memiliki kecocokan sifat menurut prinsip grafologi (Sen et al., 2017).

Perbandingan antara dua metode yaitu Back Propagation dan Learning Vector Quantization (LVQ). LVQ memiliki kinerja yang lebih baik mencapai tingkat akurasi 90% dibandingkan Back Propagation yang memiliki tingkat akurasi sebesar 82% (Fadhila et al., 2017). Kepribadian seseorang diklasifikasikan berdasarkan *Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)* dengan menggunakan beberapa karakteristik tulisan tangan seperti margin, kemiringan, ukuran dan bentuk huruf.

Vaishali Lokhande et al. memprediksi ciri-ciri kepribadian seseorang melalui tanda tangan untuk memudahkan proses rekrutmen. Fitur yang diekstraksi menggunakan jaringan saraf tiruan Back Propagation antara lain lengkungan awal dengan tingkat akurasi 94%, coretan akhir dengan tingkat akurasi 96%, dan garis bawah yang naik ke atas dengan tingkat akurasi 100%. Sedangkan fitur coretan yang terputus dengan tingkat akurasi 92% dan tampilan titik pada huruf i dengan tingkat akurasi 95% menggunakan algoritma identifikasi struktur. Sistem diuji pada 60 tanda tangan dari 10

tanda tangan orang yang berbeda dengan masing-masing 6 sampel.

Dari berbagai penelitian yang telah dilakukan yang berkaitan dengan grafologi, dapat disimpulkan bahwa algoritma pelatihan berpengaruh terhadap akurasi teknik. Jumlah fitur yang digunakan untuk pelatihan juga mempengaruhi keakuratan teknik.

### **2.3 Analisis Kepribadian Berdasarkan Tanda Tangan**

Tanda tangan mewakili karakter publik, kepemilikan diri, ketidakpekaan, infleksi, keragaman, dan imajinasi seseorang. Tanda tangan memberi gambaran tentang bagaimana seseorang berperilaku di depan umum, bagaimana gambaran seseorang di sekitar orang. Saat menuliskan kalimat, seseorang akan mengungkapkan informasi dan keyakinan mereka. Tapi setiap kali melakukan tanda tangan pada sebuah dokumen, maka seseorang akan mewakili nama, diri dan karakter mereka.

### **2.4 Pengolahan Citra**

Pengolahan citra merupakan proses pengolahan dan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Proses ini mempunyai ciri data input dan informasi output yang berbentuk citra. Istilah pengolahan citra digital secara umum didefinisikan sebagai pemrosesan citra dua dimensi dengan komputer. Dalam definisi yang lebih luas, pengolahan citra digital juga mencakup semua data dua dimensi. Menurut Suhandy, pengolahan citra digital adalah sebuah teknologi visual yang dipakai untuk mengamati dan menganalisis sebuah objek tanpa berhubungan secara langsung dengan objek yang diamati itu. Teknologi ini bisa dipakai untuk mengevaluasi mutu suatu produk tanpa merusak produk itu sendiri.

Manfaat dari pengolahan citra adalah memperbaiki kualitas gambar, melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi obyek atau pengenalan obyek yang terkandung pada citra, melakukan pemilihan citra ciri yang optimal untuk tujuan analisis, melakukan kompresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data.

### 3. PEMBAHASAN

#### 3.1 Dataset

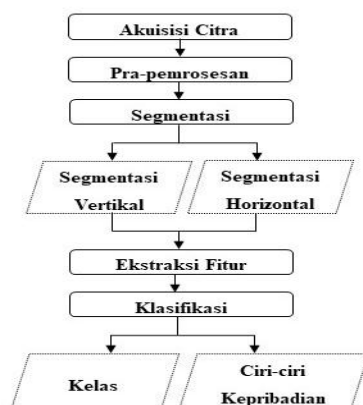
Tabel 1. Distribusi jumlah pengambilan sampel data.

No	Jenis Kelas	Detil Fitur Kelas	Jumlah Data Set	
			Training	Testing
1	Kemudahan dibaca	Jelas terbaca	25	10
		Tidak terbaca	127	13
		Nama pertama lebih jelas	30	10
		Nama akhir lebih jelas	10	10
2	Ukuran	Besar	21	10
		Sedang	45	14
		Kecil	82	13
3	Tekanan	Kuat pada beberapa bagian	20	11
		Ringan atau tipis	35	13
4	Kemiringan	Kiri	62	11
		Kanan	10	10
		Atas	100	13
		Bawah	16	10
		Vertikal	6	10
5	Posisi Goresan	Jauh di atas tulisan	4	10
		Dekat dengan tulisan	20	12
		Tengah kertas	10	10
		Sejajar dengan batas tulisan	12	11
6	Garis bawah	Tidak ada garis bawah	16	11
		Satu garis bawah	35	10
		Lebih dari satu garis bawah	27	10
		Kembali ke awal	10	10
		Garis bawah pendek	23	10
7	Tanda titik	Pemberian tanda titik	24	10
		Titik di akhir tanda tangan	32	11
8	Hiasan	Hiasan bintang hati	40	10
9	Huruf Inisial	Penggunaan huruf inisial	90	17
Total data sampel			932	300

Distribusi jumlah pengambilan sampel data sebanyak 1.232 dataset untuk setiap kelas terdiri dari 9 kategori kelas, yang terbagi secara detil menjadi 27 jenis fitur kelas. Untuk kelas kemudahan dibaca, terbagi menjadi 4 kelas. Kelas ukuran tulisan, menjadi 3 kelas. Kelas tekanan tulisan, terdiri dari 2 kelas. Kelas kemiringan tulisan, terbagi menjadi 5 kelas. Kelas posisi goresan, terbagi menjadi 4 kelas. Kelas garis bawah, menjadi 5 kelas. Kelas tanda titik terdapat 2 kelas, kelas hiasan ada 1 kelas dan kelas penggunaan huruf inisial ada 1 kelas.

#### 3.2 Diagram Alir Sistem

Diagram alir model sistem ditunjukkan pada Gambar 1, yang terdiri dari langkah-langkah berikut.



Gambar 1. Blok diagram analisis tanda tangan

##### Akuisisi Citra

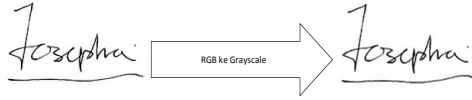
Pada tahap ini dilakukan proses memindai (*scan*) citra tanda tangan pada kertas putih polos ukuran A4 ke dalam format JPEG atau BMP dengan menggunakan scanner.

##### Pra-pemrosesan

Pada tahap ini dilakukan proses memisahkan antara objek (*foreground*) dengan *background*. Hasil keluaran berupa citra biner dimana objek (*foreground*) yang dikehendaki berwarna putih (1), sedangkan *background* yang ingin dihilangkan berwarna hitam (0). Sama halnya pada proses perbaikan kualitas citra, pra-pemrosesan juga

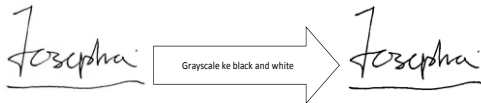
bersifat eksperimental, subjektif, dan bergantung pada tujuan yang hendak dicapai (Pamungkas, 2021). Proses yang terdapat dalam pra-pemrosesan adalah sebagai berikut:

- 1) Input tanda tangan – mengambil citra digital hasil dari akuisisi data.
- 2) RGB to Grayscale – citra tanda tangan hasil penyesuaian diubah menjadi citra Grayscale untuk mendapatkan derajat keabuan pada citra agar bisa di olah pada proses selanjutnya.



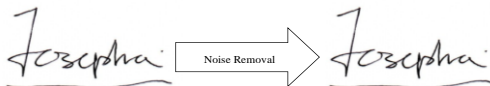
**Gambar 2. RGB ke abu-abu**

- 3) Grayscale to Black & White – citra tanda tangan diubah menjadi citra biner dengan menentukan threshold terlebih dahulu untuk mempermudah proses segmentasi. Nilai threshold ditentukan secara otomatis oleh sistem.



**Gambar 3. Grayscale ke black and white**

- 4) Noise Removal – menghilangkan piksel putih tunggal pada *background* hitam dan piksel hitam tunggal pada *background* putih. Citra biner memiliki kemungkinan mengandung noise. Noise yang terdapat pada citra tanda tangan dapat menyebabkan hasil ekstraksi ciri yang kurang baik.



**Gambar 4. Penghapusan noise**

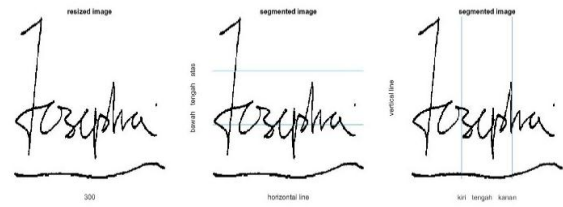
- 5) Cropping – Memotong citra tanda tangan secara rectangle atau dengan bentuk persegi panjang agar lebih mudah untuk memilih dua koordinat pada citra tersebut.



**Gambar 5. Proses pemotongan**

### Segmentasi

Pada tahap ini dilakukan proses membagi citra menjadi 2 segmen: Segmentasi vertikal dan horisontal Segmentasi. Segmen vertikal dibagi lagi menjadi setengah kiri dan setengah kanan. Segmen horisontal juga dibagi menjadi bagian atas, tengah dan bawah.



**Gambar 6. Proses segmentasi horisontal dan vertikal**

- 1) Sisi kiri – lengkungan awal (melengkung dengan mulus atau tidak terbaca stroke).
- 2) Sisi kanan – akhir goresan, kemiringan, tanda titik.
- 3) Bagian atas – tanda titik-titik pada huruf
- 4) Bagian tengah – panjang tanda tangan (kecil, besar), coretan (terhubung atau terputus).
- 5) Bagian bawah – garis dasar, garis dasar tunggal atau ganda.

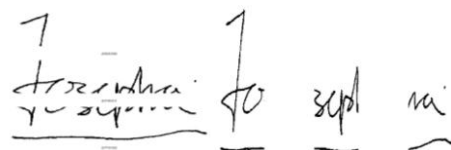
### Ekstraksi Fitur

Pada tahap ini dilakukan proses mengekstrak ciri dari tanda tangan berdasarkan profil proyeksi. Profil proyeksi adalah suatu histogram yang memproyeksikan piksel citra ke arah horisontal maupun vertikal. Histogram proyeksi menghitung jumlah piksel non background secara spesifik dengan persamaan berikut (Javed et al., 2013):

$$VPP = \sum_{x=1}^m f(x, y) \dots \dots \dots (1)$$

$$HPP = \sum_{y=1}^m f(x, y) \dots \dots \dots (2)$$

Dari persamaan (1) dan persamaan (2) menunjukkan bahwa, jika jumlah piksel hitam tidak sama dengan nol, menunjukkan bagian yang terhubung pada fitur tanda tangan. Adapun ciri yang diekstraksi adalah kemudahan dibaca, huruf inisial, ukuran, tekanan, posisi goresan, kemiringan, bentuk, garis bawah, tanda titik dan hiasan. Ciri yang telah diekstrak kemudian digunakan sebagai parameter atau nilai masukan untuk membedakan antara fitur satu dengan lainnya pada tahapan identifikasi atau klasifikasi.



**Gambar 7. Proses profil proyeksi**

### Klasifikasi

Klasifikasi dilakukan pada masing-masing parameter kelas, dimana semua parameter menggunakan modus sesuai dengan ilmu grafologi.

### Perhitungan presentase keberhasilan

Tahap ini merupakan tahap akhir, dimana setiap data citra tanda tangan yang diuji akan dilihat tingkat keberhasilannya. Rumus yang digunakan adalah:

$$\frac{\text{Total Citra Tanda Tangan yang berhasil dikenali}}{\text{Total Keseluruhan Citra Tanda Tangan yang diuji}} \times 100\%$$

### 3.3 Output

Output dari proses pelatihan data dengan menggunakan segmentasi dan ekstraksi fitur adalah file-file yang nantinya dapat digunakan sebagai model untuk tahapan data testing. Output dari hasil data testing adalah hasil identifikasi kepribadian siswa berdasarkan citra tanda tangan yang diinput.

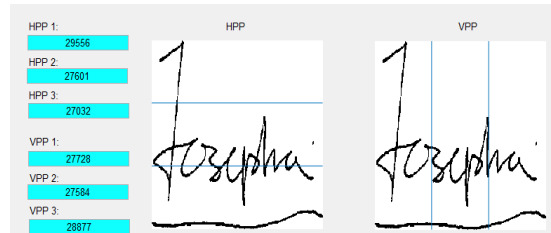
## 4. HASIL

### 4.1 Nilai VPP dan HPP

Hasil uji coba untuk fitur kategori kemudahan dibaca dengan jenis kelas jelas terbaca. Hasil ekstraksi fitur tanda tangan menghasilkan klasifikasi yang sesuai dengan teknik grafologi. Bentuk tanda tangan dari kemudahan dibaca dengan kategori kelas jelas terbaca artinya penuh percaya diri, terbuka, seimbang, ekspresif, tegas, dan memiliki harga diri yang cukup tinggi.










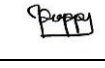






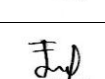
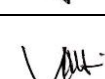
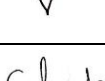
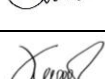
Gambar 8. Citra asli dan hasil klasifikasi kelas jelas terbaca



Gambar 9. Nilai HPP dan VPP kelas jelas terbaca

Tabel 2 merupakan nilai ekstraksi fitur tanda tangan secara horisontal dan vertikal. Hasil ekstraksi fitur dari masing-masing kelas berdasarkan masing-masing kategori menghasilkan klasifikasi ciri-ciri kepribadian yang sesuai dengan teknik grafologi.

**Tabel 2. Nilai HPP dan VPP**

No	Kategori	Kelas	Tanda Tangan	HPP	VPP	Kepribadian
1	Kemudahan dibaca	Jelas terbaca		29428	27840	Penuh percaya diri, terbuka, seimbang, ekspresif, tegas, memiliki harga diri yang cukup tinggi.
				26738	27946	
				28246	28626	
		Tidak terbaca		28785	26665	Sangat menjaga privasi, kurang percaya diri, misterius dan tertutup, tidak terlalu suka bertele-tele, cenderung mengerjakan sesuatu yang cepat.
				25432	25574	
				21497	23475	
		Nama pertama jelas		28999	28587	Mudah akrab, ramah dan <i>to the point</i> .
				28745	28354	
				27614	28417	
		Nama akhir jelas		27584	27436	Tertutup, tampak pendiam namun sebenarnya sangat membutuhkan keakraban dari orang lain.
				26621	26587	
				28306	28488	
2	Ukuran	Besar		27584	27436	Seseorang yang ingin dikenali, mempunyai harapan, kebanggaan, dan kepercayaan diri yang tinggi.
				26621	26587	
				28306	28488	
		Sedang		28700	28962	Seseorang yang tak ingin diribetkan oleh suatu hal, cenderung melihat segala sesuatu secara sederhana tanpa perlu pusing untuk memikirkannya, seimbang, rendah hati, bijak dan mampu untuk diandalkan.
				27864	27965	
				27558	27195	
		Kecil		25872	24585	Sensitif, kurang percaya diri, pendiam dan tertutup dalam berinteraksi, menyimpan banyak misteri atau rahasia.
				20006	19729	
				24334	25898	
3	Tekanan	Kuat		25072	23141	Perfeksionis, komitmen tinggi, memiliki kecenderungan lebih serius.
				19730	22381	
				23025	22305	
		Ringan		27360	27783	Cenderung lebih mudah bersimpati kepada orang lain, lebih sensitif, tidak suka menghabiskan tenaga dan waktu secara cuma-cuma.
				24682	25166	
				27241	26334	
4	Kemiringan	Kiri		28132	25566	Kurang motivasi, kurang percaya diri, merasa lelah dan putus asa.
				24907	28261	
				27549	26761	
		Kanan		28943	25673	Inisiatif, penyayang, optimistis, ramah dan mudah bergaul.
				27730	28225	
				26282	29057	
		Atas		28213	26365	Percaya diri akan masa depan cerah, selalu berusaha untuk mencapai sesuatu yang diinginkan, memiliki semangat kerja dan inisiatif yang tinggi, sehingga pekerjaan yang diberikan selalu diselesaikan dengan cepat, memiliki ambisi yang sangat tinggi dan sifat pantang menyerah dalam meraih kesuksesan, hangat, ramah, memiliki rasa kepedulian.
				25976	27321	
				28284	28787	
		Bawah		26872	26212	Tanda seseorang sedang depresi, merasa lelah dengan hasil yang dicapai dan berputus asa dalam hidup.
				27093	24275	
				21852	25330	
		Vertikal		25458	24774	Memiliki prinsip kuat, memiliki keseimbangan dalam kehidupan dan pekerjaan.
				23858	25235	
				26036	25343	
5	Posisi goresan	Jauh		25481	27370	Menandakan bahwa informasi yang ditulis tidak sepenuhnya benar, adanya keraguan bahkan kebohongan dalam pernyataan yang ditulis.
				25163	24471	
				28641	27444	
		Dekat		28948	27726	Semakin dekat tanda tangan dengan tulisan, Informasi yang diberikan benar dan jujur.
				27497	27457	
				27138	28400	
		Tengah		28057	26958	Cerewet, suka menjadi pusat perhatian.
				27265	25474	
				24736	27626	
		Sejajar		28491	28806	Sangat aktif, cenderung tidak sabaran, tidak suka peraturan yang terlalu kaku
				27249	28061	
				29224	28117	



**Table 2. Lanjutan**

No	Kategori	Kelas	Tanda Tangan	HPP	VPP	Kepribadian	
6	Garis bawah	Satu garis bawah		28537	28075	Pantang menyerah, bahkan bila itu berarti ia harus memulai dari awal, memiliki jiwa kepemimpinan, ingin keberadaannya diakui tetapi tidak berlebihan, namun dalam keadaan tertentu bisa juga membuat dirinya kurang percaya diri.	
				28334	28661		
				29623	29758		
		Lebih dari satu garis bawah		27218	26189		Penuh keyakinan, tidak mudah menyerah, tegas, sangat ingin diakui dan dipentingkan.
				22498	24896		
				27528	26159		
6	Garis bawah	Garis bawah pendek		29239	28566	Suka mengatur.	
				27478	28695		
				29307	28763		
		Garis bawah kembali ke awal		28628	24757	Penuh keyakinan dan keberanian.	
				26637	26107		
				22598	26999		
7	Pemberian tanda titik	Titik		28619	23243	Sederhana, percaya diri, namun tidak merasa perlu membuat kehadirannya diketahui orang lain.	
				25591	28168		
				26366	29165		
		Titik di Akhir		27986	25447		Seseorang yang ingin kehadirannya diketahui, sangat berhati-hati, skeptis.
				23861	28291		
				27752	25861		
8	Hiasan	Hiasan		29214	28428	Seseorang yang mudah curiga terhadap orang lain. Namun saat sudah percaya dengan seseorang, kamu akan menaruh kepercayaan yang sangat besar sehingga sering dimanfaatkan oleh orang lain.	
				24823	25611		
				28258	28256		
9	Inisial huruf	Inisial huruf		28630	28186	Keinginan untuk mendapatkan perhatian, bahkan bisa juga diartikan sebagai wujud kurangnya rasa percaya diri.	
				26067	26984		
				28762	26289		
9	Inisial huruf	Inisial huruf		28573	27718	Seseorang yang sangat mengutamakan privasinya, tidak terlalu suka bertele-tele, cenderung mengerjakan sesuatu yang cepat.	
				26178	26196		
				26393	27230		

**4.2 Uji Coba**

Pada uji coba untuk seluruh jenis kelas yang telah dilakukan, ditampilkan pada Tabel 3. Tabel ini memuat informasi data training sebanyak 932 dataset dan data testing sebanyak 300 data set. Hasil ekstraksi fitur dari masing-masing kelas berdasarkan masing-masing kategori dan masing-masing fitur kelas, memiliki rata-rata keberhasilan yang bervariasi. Variasi rata-rata keberhasilan tidak memiliki pola tertentu terhadap jumlah sampel data yang dilakukan uji coba.

**Tabel 3. Uji coba tanda tangan seluruh kategori kelas**

No	Kategori Kelas	Jumlah Kelas	Jumlah Data		Jumlah Ketepatan	% Keberhasilan
			Training	Testing		
1	Kemudahan dibaca	4	192	43	29	67,44
2	Ukuran tulisan	3	148	37	23	62,16
3	Tekanan tulisan	2	55	24	14	58,33
4	Kemiringan tulisan	5	194	54	37	68,52
5	Posisi Goresan	4	46	43	27	62,79
6	Garis Bawah	5	111	51	39	76,47
7	Tanda Titik	2	56	21	15	71,43
8	Hiasan	1	40	10	7	70,00
9	Huruf Inisial	1	90	17	7	41,18
		27	932	300	198	64,26

Dari Tabel 3 terlihat bahwa tanda tangan dengan kategori kelas yang memiliki garis bawah pada tanda tangan seseorang, memiliki rata-rata keberhasilan dalam klasifikasinya sebesar 76,47%. Sedangkan rata-rata keberhasilan terendahnya adalah 41,18% untuk tanda tangan yang berjenis

penggunaan huruf inisial. Sedangkan rata-rata keberhasilan seluruh kelas kategori adalah 64,26%.

Jumlah dataset yang digunakan untuk data training pada masing-masing kategori kelas berbeda-beda, karena masing-masing siswa yang dijadikan responden dalam penelitian ini memiliki

tanda tangan yang bervariasi. Sedangkan untuk jumlah data testing yang dijadikan uji coba diambil hampir rata jumlahnya, yaitu sekitar 10 dataset. Jumlah perbandingan dataset yang memiliki ketepatan dalam klasifikasinya adalah 198 banding 300 dataset testing. Sedangkan pembagian untuk jumlah data training terhadap data testing adalah sebesar 932 dari seluruh dataset yang berjumlah 1.232 dataset. Apabila diprosentase sekitar 1:3 atau 25% untuk data testing dan 75% untuk data training.

## 5. KESIMPULAN

Setelah selesai melakukan penelitian yang tertuang pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Pada proses pengolahan citra tanda tangan, telah berhasil melakukan 5 langkah utama, yaitu: tahap akuisisi citra, pra-pemrosesan, segmentasi, ekstraksi fitur dan klasifikasi.
- 2) Pada tahap akuisisi citra telah diambil dataset sebanyak 1232 dataset yang terdiri dari 932 dataset untuk training dan 300 untuk data set testing.
- 3) Pada tahap pra-pemrosesan telah berhasil memisahkan antara foreground dan background.
- 4) Pada tahap segmentasi citra telah dilakukan proses pembagi citra yang terdiri dari 2 segmen, yaitu horisontal dan vertikal, dimana Segmen vertikal dibagi lagi menjadi setengah kiri dan setengah kanan. Segmen horisontal juga dibagi menjadi bagian atas, tengah dan bawah.
- 5) Pada tahap ekstraksi fitur tanda tangan, telah dilakukan proses berdasarkan profil proyeksi secara horisontal (HPP) dan vertikal (VPP) diperoleh tingkat akurasi untuk masing-masing kelas sebesar 67,5% dan 64,26% untuk rata-rata akurasi per jenis kelas kategori tanda tangan.
- 6) Pada tahap klasifikasi telah dilakukan pada masing-masing parameter, dimana semua parameter menggunakan modus sesuai dengan ilmu grafologi. Sehingga sistem yang dikembangkan cukup berhasil dalam mengidentifikasi ciri atau karakteristik bentuk dari setiap tanda tangan yang diujikan dan dapat dipergunakan sebagai alat bantu dalam mengenali atau mengetahui kepribadian siswa. sehingga dapat menghasilkan informasi kepribadian siswa melalui pola tanda tangan siswa.

## 6. SARAN

Saran dari penelitian yang dilakukan untuk penelitian berikutnya adalah menggunakan perhitungan ekstraksi fitur yang lebih kompleks, sehingga menghasilkan nilai akurasi yang jauh lebih tinggi.

## PUSTAKA

- Bal, A. & Saha, R. 2016. An Improved Method for Handwritten Document Analysis Using Segmentation, Baseline Recognition and Writing Pressure Detection. *Procedia Computer Science*, Volume 93, hlm. 403–415.
- Coll, R., Fornes, A., & Lladós, J. 2009. Graphological Analysis of Handwriting Text Documents for Human Resources Recruitment. *International Conference on Document Analysis and Recognition*, hlm. 1081-1085.
- Fadhilla, M., Saf, M.R.A., & Sahid, D.S.S. 2017. Pengenalan Kepribadian Seseorang Berdasarkan Pola Tulisan Tangan Menggunakan Jaringan Saraf Tiruan. *Jurnal Nasional Teknik Elektro dan Teknologi Informasi*, Volume 6, No. 3, hlm. 365-373.
- Fallah, B. & Khotanlou, H. 2016. Identify Human Personality Parameters Based on Handwriting Using Neural Network. *Artificial Intelligence and Robotics* hlm. 120–26.
- Garoot, A.H., Safar, M. & Suen, C.Y. 2017. A Comprehensive Survey on Handwriting and Computerized Graphology. *International Conference on Document Analysis and Recognition*, hlm. 621–626.
- Gavrilescu, M. 2015. Study on Determining the Myers-Briggs Personality Type Based on Individual's Handwriting. *E-Health and Bioengineering Conference (EHB)*, hlm. 1–6.
- Gupta, R. 2016. Human Behavior Modelling and Analysis Using Artificial Neural Network. *International Journal of Engineering Research*, Volume 04, Issue 3, hlm. 531-538.
- Hashemi, S., Vaseghi, B. & Torgheh, F. 2015. Graphology for Farsi Handwriting Using Image Processing Techniques. *IOSR Journal of Electronics and Communication Engineering*, Volume 10, Issue 3, hlm. 01-07.
- Javed, M., Nagabhushan, P. & Chaudhuri, B.B. 2013. Extraction of Projection Profile, Run Histogram and Entropy Features Straight from Run Length Compressed Text Documents. *Asian Conference on Pattern Recognition*, hlm. 813-817.
- Joshi, P., Agarwal, A., Dhavale, A., Suryavanshi, R. & Kodoliar, S. 2015. Handwriting Analysis for Detection of Personality Traits using Machine Learning Approach. *International Journal of Computer Application*, Volume 130, No. 15, hlm. 40–45.
- Kamath, V., Ramaswamy, N., Karanth, N., Desai, V., & Kulkarni, S.M. 2011. Development of an Automated Handwriting Analysis System. *Journal of Engineering and Applied Sciences*, Volume 6, No. 9, hlm.135-140.
- Kedar, S., Nair, V. & Kulkarni, S. 2015. Personality Identification through Handwriting Analysis: A Review. *International Journal of Advanced*

- Research in Computer Science and Software Engineering*, Volume 5, Issue 1, hlm, 548-556.
- Lokhande, V.R. & Gawali, B.W. 2017. Analysis of Signature for the Prediction of Personality Traits. *International Conference on Intelligent Systems and Information Management*, hlm. 44–49.
- Mukherjee, S. & De, I. 2016. Feature Extraction from Handwritten Documents for Personality Analysis. *International Conference on Computer, Electrical & Communication Engineering*, hlm. 1–8.
- Pamungkas, A. Segmentasi Citra. (<https://pemrogramanmatlab.com/pengolahan-citra-digital/segmentasi-citra/> diakses 5 Mei 2021).
- Prasetyono, D.S. 2016. *Buku Lengkap Grafologi*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Sadhana, Sharma, A. 2015. Human Behavior Modelling and Analysis Using Artificial Neural Network. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering*, Volume 05, Issue 5, hlm. 946-952.
- Sen, A. & Shah, H. 2017. Automated Handwriting Analysis System Using Principles of Graphology and Image Processing. *International Conference on Innovations in Information, Embedded and Communication Systems*, hlm. 1–6.
- Temukan Pengertian. Pengertian Pengolahan Citra Digital Tujuan Konsep Operasi dan Contohnya. (<https://www.temukanpengertian.com/2013/08/pengertian-pengolahan-citra-digital.html> diakses 5 Mei 2021).