

PENGENALAN POLA TANDA TANGAN MENGGUNAKAN MULTILAYER PERCEPTRON DALAM IDENTIFIKASI KEPRIBADIAN

Esmeralda C. Djamal¹⁾, Sheldy Nur Ramdhan²⁾

^{1,2)}Jurusan Informatika, FMIPA, UNJANI

Terusan Jenderal Sudirman Cimahi

Telp/Fax : (022) 6631302

E-mail : esmeraldacd@yahoo.com¹⁾

Abstrak

Tanda tangan mempunyai pola tertentu berdasarkan fitur yang ditinjau yang dapat mengungkapkan kepribadian, namun perlu dibangun sistem identifikasi secara otomatis. Penelitian ini mengidentifikasi pola tanda tangan berdasarkan sembilan fitur. Lima fitur yaitu awal kurva, coretan akhir, cangkang, coretan tengah dan garis bawah menggunakan multilayer perceptron. Sementara empat fitur yaitu tepi ekstrim, struktur titik, tanda tangan terpisah, dan coretan garis terputus menggunakan identifikasi struktur yang dibangun secara paralel. Pelatihan menggunakan multilayer perceptron terhadap 47-75 data latih serta koefisien pembelajaran 0,2, MSE maksimum 0,01, dan 10 neuron hidden layer, membutuhkan waktu total 6 jam 30 menit. Identifikasi pola tanda tangan ini dapat mengungkapkan kepribadian penulisnya. Hasil identifikasi terhadap 100 tandatangan diperoleh akurasi sebesar 87-100% untuk mengenali tepi ekstrim, struktur titik, tandatangan terpisah, coretan garis terputus yang menggunakan metode identifikasi struktur. Sedangkan identifikasi awal kurva, coretan akhir, cangkang, coretan tengah dan garis bawah menggunakan multilayer perceptron diperoleh akurasi sebesar 56-75%.

Kata kunci: Identifikasi kepribadian, identifikasi struktur, tanda tangan, Grafologi, Multilayer Perceptron

Abstract

A handwritten has certain pattern based on features reviewed. It can reveal the true personality, but need automatically performed. This research identified pattern of handwriting based on nine features. Five feature which is the curve start, end streaks, shell in the middle, middle streaks, underline using a multilayer perceptron. In meantime, four features that extreme margin, dot, separate signature, and signature streaks disconnected were analyzed using identification of structures. It has done in parallel. Multilayer perceptron training using 47-75 training data each features, 0.2 learning rate, tolerance of MSE 0.01, and 10 hidden layer neurons. It was 6 hours 30 minutes totally. The system was developed result authors personality. Identification results of 100 signatures obtained an accuracy of 87-100% for recognizing the extreme edge, point structure, separate signatures, streaks broken line. While the identification of the structure of the curves start, end streaks, shell in the middle, stroke in middle and underline was using multilayer perceptron obtained an accuracy of 56-75%.

1. PENDAHULUAN

Tulisan Tangan mengungkapkan kepribadian sejati termasuk pengeluaran emosional, ketakutan, kejujuran, pertahanan dan lebih banyak lainnya ciri-ciri kepribadian individu. Analisis tulisan tangan baik dalam bentuk narasi ataupun tanda tangan bukan ditujukan sebagai dokumen pemeriksaan atau penentuan pihak mana yang menulisnya, tetapi lebih jauh mengungkapkan karakteristiknya. Tulisan tangan sering disebut sebagai *brain writting* atau cerminan otak. Saat menulis, gerakan-gerakan kecil terjadi secara tidak sadar. Setiap ditulis gerakan atau goresan mengungkapkan ciri kepribadian tertentu [4],[5].

Dalam Grafologi, tulisan tangan dianalisis dengan elemen grafis struktural dalam rangka untuk memperoleh informasi tentang kepribadian penulis. Dengan bantuan teori grafologi, grafologis mengidentifikasi kualitas, sifat, sikap, sentimen atau postur yang tampaknya ditunjukkan dalam tulisan tangan, mencari wawasan tentang bagaimana aspek-aspek kedirian dapat mengintegrasikan bersama-sama untuk membentuk organisasi yang dinamis yang kita kenali sebagai kepribadian penulis. Beberapa pedoman untuk analisis tulisan tangan tujuh elemen dasar: kecepatan, tekanan, bentuk, dimensi, kontinuitas, arah, dan keteraturan [4].

Jika tes grafologi masih dilakukan secara manual dibutuhkan waktu yang lama mempertimbangkan aspek ditinjau dalam grafologi sangat banyak. Selain itu, akurasi analisis tulisan tangan tergantung pada seberapa

terampil seorang ahli grafologi. Meskipun intervensi manusia dalam analisis tulisan tangan telah efektif, namun sangat mahal dan rentan terhadap kelelahan. Pengembangan bidang pengolahan citra dan pengenalan pola menyebabkan pengenalan tipe tulisan tangan berdasarkan grafologi dapat dilakukan secara otomatis. Hal ini membantu mengungkapkan kepribadian yang sesungguhnya dari sang penulis tanpa disadarinya, tanpa tekanan dari tipe tes lainnya, yang dapat digunakan oleh masyarakat luas.

Tanda tangan dapat dipandang sebagai suatu citra representasi visual dari suatu objek. Dalam bidang komputer, citra merupakan representasi visual dari suatu objek setelah mengalami berbagai transformasi data dari berbagai bentuk rangkaian numerik. Oleh karena itu, pengenalan tulisan tangan dapat dilakukan melalui tahapan konversi citra menjadi vektor numerik, pemrosesan citra untuk peningkatan kualitas, sebelum tahapan pemrosesan lebih lanjut secara numerik, termasuk penggunaan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) untuk klasifikasi. Klasifikasi atau identifikasi erat hubungannya dengan fitur yang ditinjau.

Grafologi mempunyai dua pendekatan, yaitu menganggap citra tulisan sebagai satu kesatuan sehingga dianalisis secara grafis, termasuk tandatangan yang menggunakan metode ini. Pendekatan kedua dengan menganggap sebagai simbol atau huruf. Beberapa penelitian menggunakan komputer untuk prediksi kepribadian dari tulisan tangan secara otomatis, di antaranya ditinjau dari fitur garis dasar, tekanan pena, dan ketinggian tiang pada huruf t untuk prediksi kepribadian penulis [1]. Penelitian lain menganalisis enam fitur yaitu ukuran huruf, kemiringan huruf dan kata, garis dasar, tekanan pena, spasis antar huruf dan spasi antar kata menggunakan SVM. Kemudian dibangun beberapa parameter dan dihitung secara trigonometri dan teknik *threshold*. [6]. Kemudian selanjutnya penelitian menggunakan metode polygon untuk pengenalan pola garis dasar, kemiringan huruf, tekanan pena dan mengidentifikasi huruf unik i dan f menggunakan template matching dan JST [3]. Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian terdahulu yang telah menggunakan lima fitur untuk mengenali pola tulisan tangan yang dalam selembar kertas A4 yang dapat menggambarkan lima tinjauan aspek kepribadian yang berbeda [2]. Penelitian tersebut memperoleh pengenalan sesuai pengamatan visual sebesar 78-100%.

Penelitian ini telah dirancang sistem pengenalan pola tanda tangan yang ditinjau dari sembilan fitur melalui sembilan jaringan secara paralel sehingga dapat memberikan identifikasi kepribadian secara otomatis. Sistem dirancang untuk mengidentifikasi lima fitur menggunakan JST berarsitektur Multilayer Perceptron dengan algoritma backpropagation. Sedangkan empat fitur dari pola tanda tangan menggunakan identifikasi struktur. Dari sembilan fitur yang diidentifikasi, menghasilkan 15 tipe kepribadian yang mungkin muncul lebih dari satu mengingat aspek yang ditinjau berbeda tiap fiturnya. Sistem telah diaplikasikan dalam perangkat lunak, sehingga dapat digunakan untuk seleksi awal pegawai.

2. FITUR-FITUR TANDA TANGAN

Analisis tulisan tangan berdasarkan sembilan fitur untuk menggambarkan apakah terdapat kemunculan kepribadian tertentu dari 15 tipe yang ditinjau. Untuk lebih jelas, diperlihatkan pada Tabel 1, yaitu pola tanda tangan beserta kepribadian yang menyertai.

Sepotong kertas adalah ruang dan bagaimana seseorang menggoreskannya dengan tulisan merefleksikan bagaimana seseorang berkomunikasi dengan dunia dan menyatakan kejujuran emosi. Dari sembilan fitur, secara grafis memungkinkan muncul lebih dari satu fitur dari struktur tanda tangan. Apabila tidak muncul, berarti kepribadian yang melekat dari fitur tersebut tidak ditemui dari penulis. Kurva awal dari tanda tangan kemungkinan terbagi atas tiga tipe, yaitu lengkung mundur, lengkung tajam dan lengkung mulus. Fitur kedua yang diidentifikasi kehadiran coretan akhir yang terdiri dari tipe menaik atau menurun. Fitur ke 3-9 adalah fitur yang mungkin muncul atau tidak muncul dari goresan tandatangan yang menggambarkan kepribadian tertentu.

Tabel 1. Deskripsi sembilan fitur dari tanda tangan [7],[8]

No	Fitur	Tipe gambar	Ciri	Kepribadian
1	Awal kurva		Lengkung mundur	Nyaman akan masa lalu
			Lengkung tajam	Mampu memformulasi pikiran secara tajam
			Lengkung lembut	Hati-hati, ramah, diplomatis
2	Coretan akhir		Menaik	Terbuka, pandangan ke depan, keinginan maju, percaya diri
			Menurun	Kurang semangat, berfikir realistis, kurang percaya diri, mudah putus asa.

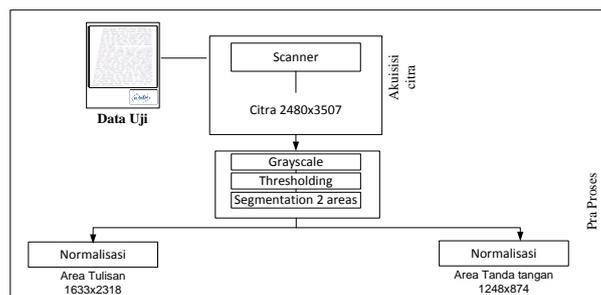
No	Fitur	Tipe gambar	Ciri	Kepribadian
3	Cangkang		Lengkung tertutup	ketakutan berlebihan, introvert, tidak memperdulikan ekitar, tidak suka bergaul, dan tidak suka bekerja sama
4	Coretan di tengah		Adanya coretan	Posesif
5	Garis bawah		Adanya garis bawah	Memiliki ide dan cara berpikir unik, membutuhkan dukungan membuat keputusan, serta memiliki keandalan dalam memimpin.
6	Margin ekstrim		Cenderung ke kanan	Ceroboh, kurang perhatian
			Cenderung ke kiri	Takut gagal, takut pada orang lain, kurang percaya diri, pesimis
			Cenderung di atas	Respek pada diri sendiri, mencerminkan pribadi bahagia
			Cenderung di bawah	Depresi, pemalu, merasa asing
7	Struktur titik		Tanda titik	Pendirian stabil, memiliki rasa curiga, selalu menjaga jarak tidak mudah percaya
8	Tanda tangan terpisah		Tanda tangan terpisah	Memiliki pengalaman kurang menyenangkan di masa lalu
9	Garis terpisah		Coretan akhir garis terputus	Membatasi keinginannya, tidak berani mengambil resiko, sering patah semangat dan ragu mengambil keputusan.

3. METODE DAN DESKRIPSI DATA

Metode dan deskripsi data sistem pengenalan tipe tanda tangan diuraikan sebagai berikut:

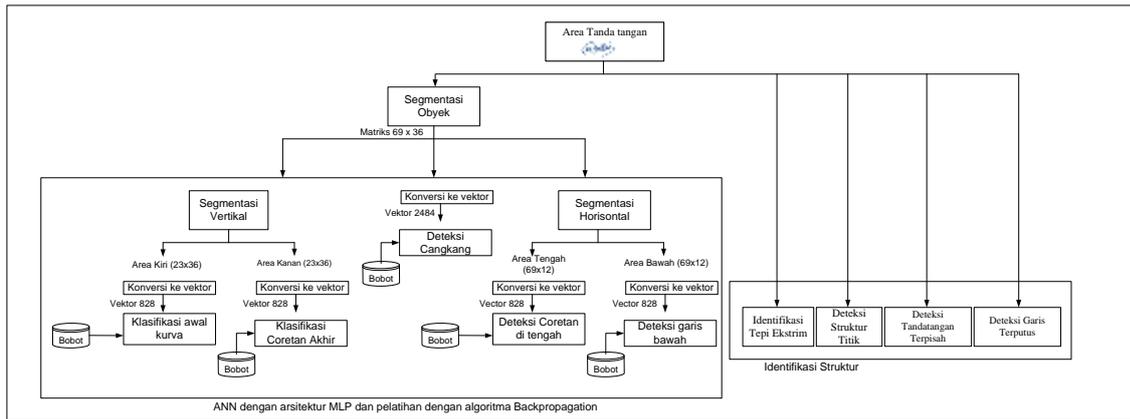
3.1 Metoda

Pengenalan tulisan tangan diperoleh dari selembar kertas A4 hasil *scan* dalam bentuk bmp, tif atau jpg seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Jenis scanner ataupun lingkungannya tidak mempengaruhi analisis secara signifikan mengingat pengujian dilakukan secara *offline*.



Gambar 1. Akuisisi dan pra proses citra tanda tangan

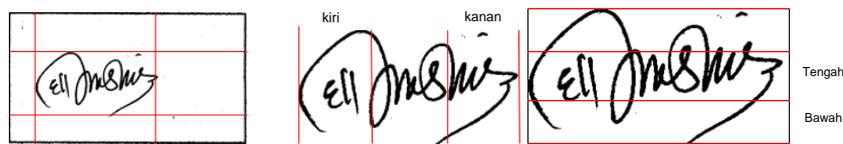
Pengenalan area tanda tangan yaitu menggunakan lima fitur menggunakan JST dan empat fitur menggunakan identifikasi struktur berawal dari area tanda tangan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Sistem pengenalan tandatangan yang terdiri dari 5 fitur menggunakan JST dan 4 fitur menggunakan algoritma struktur

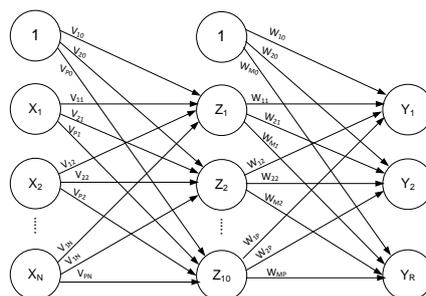
Area tanda tangan diproses dalam kotak tanda tangan. Identifikasi empat fitur dengan identifikasi struktur grafis dilakukan secara langsung. Identifikasi tepi eksetrim dengan membandingkan antara jarak kiri-kanan dan atas bawah. Deteksi struktur titik dari tanda tangan dilakukan dengan asumsi titik merupakan 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.

Sementara identifikasi lima fitur menggunakan JST perlu melalui tahapan segmentasi obyek dan segmentasi lanjutan. Pra proses yang dilakukan untuk deteksi kehadiran fitur dengan JST diperlihatkan pada Gambar 2, setelah dilakukan segmentasi obyek tanda tangan yang diperlihatkan pada Gambar 3a-3c.



Gambar 3. Segmentasi : a. segmentasi obyek, b. segmentasi garis vertikal c. garis horizontal

Dari Gambar 3a dibagi dengan garis vertikal sehingga diperoleh tiga area yaitu area kiri yang digunakan untuk identifikasi kurva awal, dan area kanan yang digunakan untuk identifikasi tipe dari coretan apakah menanjak atau menurun. Hal ini diperlihatkan pada Gambar 3b. Sementara itu, tanda tangan dibagi atas tiga bagian garis horizontal. Area tengah digunakan untuk deteksi coretan tengah dan area bawah digunakan untuk deteksi kehadiran garis bawah di akhir. Hal itu diperlihatkan pada Gambar 3c.



Gambar 4Arsitektur Multilayer Perceptron untuk identifikasi lima fitur

JST untuk identifikasi lima fitur dibangun secara paralel, yaitu tiap fitur mempunyai jaringan tersendiri sehingga diperoleh lima jaringan Multilayer Perceptron. MLP terdiri dari lapisan masukan (*input layer*) dengan N neuron, lapisan tersembunyi (*hidden layer*) dengan 10 neuron dan lapisan keluaran (*output layer*) dengan R neuron, yang dikoneksikan melalui bobot. Bobot ini diperoleh dari pelatihan yang merupakan generalisasi data latih menggunakan algoritma Backpropagation. Sedangkan pengujian dilakukan menggunakan umpan maju. Sementara itu, fungsi aktivasi yang digunakan agar mempunyai rentang output 0-1 adalah sigmoid biner. Error dalam bentuk *Mean Square Error (MSE)* maksimum yang diperkenankan 0.01 dan nilai angka pembelajaran yang digunakan adalah 0.2. Hal ini diperlihatkan pada Gambar 4. Jumlah neuron input (N) kelima jaringan ditentukan hasil segmentasi pra proses, sedangkan jumlah neuron output (R) ditentukan dari jumlah kelas. Hal ini direkap pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah neuron input dan neuron output tiap fitur

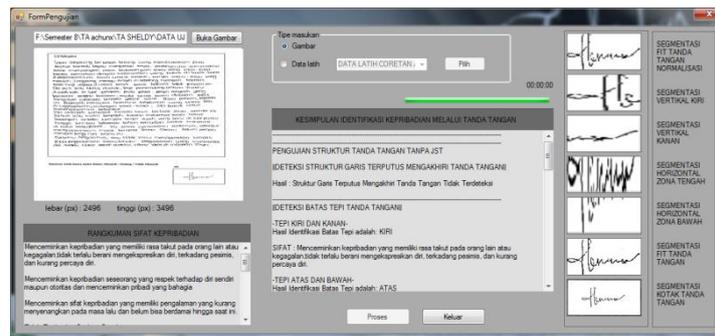
Fitur	Neuron Input (N)	Neuron Output (R)	Keterangan kelas
Awal kurva	828	3	Lengkung mundur, lengkung tajam, lengkung lembut
Coretan akhir	828	2	Menaik, menurun
Cangkang	2484	2	Ada, tidak
Coretan di tengah	828	2	Ada, tidak
Garis bawah	828	2	Ada, tidak

3.2 Deskripsi Data

Pengujian dilakukan terhadap 100 data uji dari tulisan tangan yang berukuran 2480 x 3407 yang sudah dilakukan pra proses dan dilatih setiap tipe dari fitur-fiturnya sebagaimana yang diperlihatkan pada Gambar 1 dan Gambar 2. Setiap fitur diuji melalui proses segmentasi menyesuaikan ukuran JST tiap fiturnya. Pelatihan untuk fitur menggunakan JST, dilakukan menggunakan 47-75 set data latih tiap fitur tiap tipenya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pengenalan tipe tanda tangan diimplementasikan dalam perangkat lunak dengan keluaran seperti pada Gambar 5. Penggunaan lima jaringan menggunakan MLP dan empat tahap deteksi menggunakan identifikasi struktur secara paralel memungkinkan sistem mendeteksi kehadiran lebih dari satu fitur.



Gambar 5. Tampilan pengujian pengenalan kepribadian dari tanda tangan

Sistem diuji dengan 100 data uji citra tanda tangan. Lima fitur yang menggunakan JST masing-masing dilatih menggunakan 47-75 set data latih, dengan MSE maksimal 0.01, maksimum 100 epoch dan koefisien pembelajaran 0.2, sehingga diperoleh bobot yang digunakan untuk pengujian. Pengujian dilakukan dengan membandingkan tipe tanda tangan yang dihasilkan dari sistem dengan identifikasi pola tanda tangan secara visual yang dilakukan oleh pakar. Hasil pelatihan dan pengujian tiap fitur diperlihatkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pelatihan dan pengujian sembilan fitur tanda tangan

Fitur	Data Latih	MSE Pelatihan	Waktu pelatihan	% Dikenali benar
Tepi ekstrim				100%
Struktur titik				87%
Tanda tangan terpisah		Non JST		87%
Garis terpisah				100%
Awal kurva	75	0.0153416575	6 jam 30 menit	63%
Coretan akhir	52	0.0090298652	2 jam 45 menit	58%
Cangkang	52	0.0102824511	13 jam 1 menit	56%
Coretan di tengah	48	0.0100188271	2 jam 19 menit	75%
Garis bawah	47	0.0098453404	1 jam 00 menit	70%

Dari Tabel 3 ditunjukkan bahwa MSE hasil pelatihan tidak selalu lebih kecil dari MSE maksimum mengingat terdapat batasan maksimum iterasi (*epoch*). Pelatihan fitur awal kurva, coretan akhir, dan deteksi cangkang mempunyai *epoch* yang lebih besar dari MSE yang diijinkan karena sudah melebihi 100 epoch. Namun akurasi pengujian tidak selalu dipengaruhi MSE pelatihan, seperti contoh fitur coretan di tengah, dikenali cukup baik

yaitu 75%, padahal MSE yang dihasilkan dari pelatihan lebih besar dari MSE yang diijinkan. Hal ini dimungkinkan mengingat data latih cukup bervariasi menjadikan MSE yang dihasilkan pada fitur tersebut menjadi besar, namun variasi data latih yang besar ini menjadikan sistem lebih mampu mengenali data uji yang bervariasi.

Kelemahan dari penggunaan JST untuk fitur coretan tengah dan coretan akhir diakibatkan pengaruh variasi data latih, dan jumlah neuron pada hidden layer hanya 10 buah. Hal ini dilakukan mengingat keterbatasan memori. Ukuran citra kurang mempengaruhi akurasi secara langsung tetapi meningkatkan jumlah memori dan waktu proses sehingga diperoleh parameter (jumlah data latih, jumlah neuron pada *hidden layer* dan ukuran citra) yang optimal dalam rancangan sistem ini.

1. SIMPULAN DAN SARAN

Pada penelitian ini diperoleh simpulan dan saran.

5.1 Simpulan

Pada penelitian ini telah membangun sistem menggunakan gabungan metode identifikasi struktur dan JST berarsitektur MLP yang dapat mengenali pola tulisan tangan ditinjau dari sembilan fitur yaitu tipe awal kurva, tipe coretan akhir, adanya coretan garis terputus, adanya tanda tangan terpisah, adanya cangkang, adanya coretan tengah, adanya garis bawah, adanya batas tepi ekstrim, dan mendeteksi munculnya struktur titik. Hal ini dilakukan mengingat tipe dari kesembilan fitur tersebut dapat memperkirakan kepribadian penulisnya. dapat mengenali sifat kepribadian berdasarkan tipe tanda tangannya. Sistem diterapkan dalam perangkat lunak, dengan masukan citra tulisan dalam selembar kertas dengan tingkat kehitaman yang cukup, yang kemudian discan secara *off line*. Hal ini dimaksudnya agar pengujian dilakukan tanpa disadari oleh penulisnya. Mengingat dari setiap tanda tangan kemungkinan muncul lebih dari satu fitur, maka kesembilan fitur tersebut diidentifikasi secara paralel.

5.2 Saran

Sistem pengenalan kepribadian dari tanda tangan ditingkatkan dengan pra proses lanjutan seperti *hill valley* ataupun *role holistic*. Selanjutnya analisis tanda tangan diintegrasikan dengan analisis narasi tulisan tangan ataupun dari formulir aplikasi untuk mendapatkan gambaran kepribadian dari penulis lebih lengkap.

2. DAFTAR RUJUKAN

- [1] Champa, H.N, Ananda, K.R, 2010, Artificial Neural Network for Human Behavior Prediction through Handwriting Analysis, *Int. Journal of Computer Applications* (0975 – 8887), 2(2, May).
- [2] Djamal, EC, Recognition of Human Personality Based on Handwriting Using Multi Structures Algorithm and Artificial Neural Networks”, *2nd IEEE Conference on Control, Systems & Industrial Informatics*, Bandung, June 23-26.
- [3] Grewal, P.K., Prashar, D., 2012, Behavior Prediction Through Handwriting Analysis, *IJCST* , 3(2), April - June
- [4] Ludvianto, B., 2011, *Analisis Tulisan Tangan*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- [5] McNichol, A., 1994, *Handwriting Analysis Putting It to Work for You*, Contemporary Books.
- [6] Prasad, S., Singh, V.K. , Sapre, A., 2010, Handwriting Analysis based on Segmentation Method for Prediction of Human Personality using Support Vector Machine, *International Journal of Computer Applications* (0975 – 8887), 8 (12), October.
- [7] Sunar, P.D, 2010, *Bedah Lengkap Grafologi Membaca Kepribadian Orang Lewat Tulisan Tangannya*.Yogyakarta : Diva Press
- [8] Taufik, Rosette, M, 2010, *Step By Step Menganalisis Karakter dan Potensi Melalui Tulisan Tangan*, Jakarta: PT Tangga Pustaka