PENERAPAN METODE *SUPPORT VECTOR MACHINE* DAN *ZONE CENTROID ZONE* PADA PENGENALAN CITRA KATAKANA DAN HIRAGANA

Luthfi Nur Adli[1] , Irfan Maliki S.T., M.T[2].

[1,2]Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl.Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : adli.nur11@gmail.com[1],irfanmaliki007@gmail.com[2].

ABSTRAK

Optical Character Recognition (OCR) merupakan konversi dari tulisan tangan ke dalam bentuk file citra yang diubah, OCR dapat digunakan untuk pengenalan citra aksara jepang, metode yang digunakan yaitu metode *JaringanSarafTiruan*, *Backpropagation*, *HoughTransform*,dan *SupportVectorMachine[17]*. Dari beberapa metode yang disebutkan metode *SupportVectorMachine*banyak digunakan karena memiliki kelebihan dalam akurasi yang baik. Metode *SupportVectorMachine* dapat dikombinasikan dengan metode ekstraksi fitur *Zoning-ZoneCentroidZone* menghasilkan hasilakurat dalam pengenalan tulisan, metode ini dipilih berdasarkan penelitian sebelumnya. Metode klasifikasi SVM dan *Zoning* dikombinasikan akan lebih akurat. karena itu dalam penelitian ini bagaimana tingkat keakuratan pengenalan tulisan tangan menggunakan metode *Zoning*(*ZoneCentroidZone*),*SupportVectorMachine* (SVM) pada aksara *katakana* dan *hiragana*.Proses awal yang dilakukan yaitu memasukkan citra tulisan tangan kedalam aplikasi. Selanjutnya melalui tahap pengolahan citra meliputi citra keabu-abuan, ambang batas, zoningdan ekstraksi fitur. Dari tahap pengolahan citra didapatkan array nilai desimal dari setap ciri karakter, jajarandesimaldiolah kembali pada tahap klasifikasi dengan metode SVM baik pelatihan maupun pengujian. Hasil dari pengenalan tulisan tangan berupa teks digital.Hasil pengujian sistem pengenalan tulisan tangan pada pengenalan citra *Katakana* dan *Hiragana* menggunakan metode *Support Vector machine* diperoleh akurasi terbaik sebesar 23,2%. Akurasi ini dipengaruhi oleh parameter pelatihan, data training dan data uji yang digunakan.

Kata Kunci: Kecerdasan Buatan, Support Vector Machine, Zoning, pengenalan citra tulisan tangan, pengolahan citra, SVM.

1. PENDAHULUAN

Pengenalan citra pada huruf atau sering disebut dengan *Optical Character Recognition (OCR)* merupakan konversi dari tulisan tangan ke dalam bentuk file citra yang diubah.Tulisan tangan tersebut nantinya di-scan menggunakan scanner untuk menghasilkan suatu citra. Teknik OCR biasa diterapkan pada berbagai tulisan tangan, salah satunya membahas tulisan aksara Jepang. Karakter aksara Jepang itu lebih rumit apabila dibandingkan dengan karakter aksara romawi, selain itu aksara jepang lebih banyak jumlahnya. Sehingga memerlukan waktu yang tidak sedikit untuk memahaminya.

Bahasa Jepang termasuk bahasa yang memiliki bentuk bahasa yang berbeda dengan bahasa asing lainnya.Bentuk bahasa tersebut dapat dilihat dari pelafalan, kosakata, gramatikal, tata bahasa, cara-cara pengucapan, dan gaya bahasa yang digunakan. gaya bahasa Jepang sangat dipengaruhi oleh faktor sosial budaya seperti, wilayah atau daerah, kelas sosial, perbedaan jenis kelamin, dan usia[4]

Mahasiswa maupun individual dirasa perlu mempelajari huruf Hiragana dan Katakana akan tetapi banyak kendala yang dialami pada saat mempelajari bahasa jepang, sepertisulit untuk mengenali huruf satu dengan lainnya karena huruf katakana dan hiragana yang banyak jumlanya dan hampir mirip, selain itu sulit mengetahui tingkat keakuratan hasil tulisan tangan bahasa jepang karena padat tulisan tangan bahasa jepang setiap garis memiliki makna tersendiri[3].Sehingga dibutuhkan alat bantu untuk mempermudah mengenali huruf hiragana dan katakana, salah satunya dengan pengenalan citra aksara jepang.

Metode yang bisa digunakan untuk pengenalan citra aksara jepang, antara lain metode Jaringan Saraf Tiruan, *Backpropagation*, *Hough Transform*, dan *Support Vector Machine[17]*. Dari beberapa metode yang disebutkan metode *Support Vector Machine* paling banyak digunakan karena memiliki akurasi yang baik. *Support Vector Machine (SVM)* adalah suatu sistem pembelajaran yang menggunakan ruang hipotesis dari suatu fungsi linear dalam suatu ruang dimensi berfitur canggih yang dihamparkan oleh Boser, Guyon, Vapnik.Metode *Support Vector Machine(SVM)* dalam penelitian ini digunakan karena

diimplementasikan untuk berbagai ragam penelitian dengan efisien dalam penggunaannya.

Metode *Support Vector Machine* sudah pernah digunakan dalam mengklasifikasikan beberapa kasus, antara lain penerapan metode SVM pada pengenalan akasara sunda[8], penerapan metode *Support Vector Machine* pada data akreditasi sekolah SD[20], dan pengenalan pola aksara jawi[19]. *Support Vector Machine* dan *Hybird*, metode *Support Vector Machine* multi kelas(Satu lawan Semua), metode ini digunakan karena pada penelitian perbandingan multi kelas (SVM) , telah mendapatkan rata-rata akurasi terbaik sebesar 70% lebih.

Metode *Support Vector Machine* bisadikombinasikan dengan metode ekstrasi fitur *Zoning-Zone Centroid Zone* yang menghasilkan hasil akurat dalam pengenalan tulisan, dipilihnya metode ini karena adanyaanjuran dari penelitian sebelumnya apabila metode klasifikasi SVM dan Zoning dikombinasikan akan lebih akurat.

Berdasarkan pemaparan yang telah dibahas, penelitian ini dimaksudkan untuk menerapkan metode *Support Vector Machine* dan *Zone Centroid Zone* pada pengenalan citra Katakana dan Hiragana.

2. ISI PENELITIAN

2.1. Citra

Citra adalah gambar dua dimensi yang dihasilkan dari gambar analog dua dimensi yang kontinu menjadi gambar diskrit melalui proses sampling. citra dibedakan menjadi dua jenis yaitu Citra Analog dan Citra Digital. Citra merupakan keluaran dari suatu sistem perekam data yang bersifat optik, analog maupun digital. Perekaman data citra dibagi menjadi 2 yaitu Citra Analog dan Citra Digital.

2.1.1. Citra Analog

Citra Analog Citra analog adalah citra yang bersifat kontinu, seperti gambar pada monitor televisi, foto yang tercetak, foto sinar-X di kertas foto, lukisan, pemandangan alam, hasil CT scan, gambar-gambar yang terekam pada pita kaset, dan lain sebagainya.

2.1.2. Citra Digital

Citra digital adalah gambar dua dimensi yang bisa ditampilkan pada layar komputer sebagai himpunan/diskrit nilai digital yang disebut pixel/picture elements. Dalam tinjauan matematis, citra merupakan fungsi kontinu dari intensitas cahata pada bidang dua dimensi. Suatu gambar dapat didefinisikan sebagai fungsi f(x,y) berukuran M baris dan N kolom, dengan x dan y adalah koordinat spasial, dan amplitudo f di titik koordinat (x,y) dianamakan intensitas atau tingkat keabuan dari citra pada titik tersebut. Apabila nilai x,y dan nilai amplitudo (f) secara keseluruhan berhingga (*finite*) dan bernilai diskrit maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut adalah citra digital .

2.1.3. Aksara Jepang

Pada umumnya tulisan Jepang dibagi menjadi empat jenis tulisan diantaranya adalah *hiragana*, *katakana*, *kanji dan romanji*. Variasi tulisan tersebut memiliki fungsi masing masing seperti digunakan dalam kata serapan bahasa asing, nama orang, kata penghubung, dan kata baku[3]. Dalam tugas akhir ini peneliti mengambil studi kasus yaitu tulisan *katakana dan hiragana*.

ア a	イ i	ウ u	エ e	オ o
カ ka	キ ki	ク ku	ケ ke	コ ko
サ sa	シ shi	ス su	セ se	ソ so
タ ta	チ chi	ツ tsu	テ te	ト to
ナ na	ニ ni	ヌ nu	ネ ne	ノ no
ハ ha	ヒ hi	フ fu	ヘ he	ホ ho
マ ma	ミ mi	ム mu	メ me	モ mo
ヤ ya		ユ yu		ヨ yo
ラ ra	リ ri	ル ru	レ re	ロ ro
ワ wa				ヲ (w)o
ン n				

Gambar 1 Huruf *Katakana*

Gambar 1. Merupakan contoh dari huruf Katakana.

あ a	い i	う u	え e	お o
か ka	き ki	く ku	け ke	こ ko
さ sa	し shi	す su	せ se	そ so
た ta	ち chi	つ tsu	て te	と to
な na	に ni	ぬ nu	ね ne	の no
は ha	ひ hi	ふ fu	へ he	ほ ho
ま ma	み mi	む mu	め me	も mo
や ya		ゆ yu		よ yo
ら ra	り ri	る ru	れ re	ろ ro
わ wa				を wo
				ん n

Gambar 2 Huruf *Hiragana*

Gambar 2. Merupakan contoh dari huruf Hiragana.

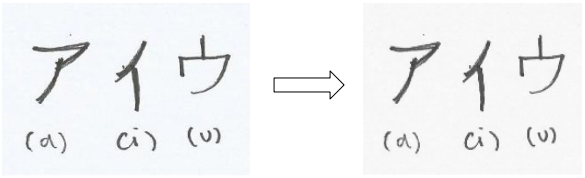
2.2. *Preprocessing Citra Digital*

2.2.1. Citra Keabu-abuan

Citra Keabu-abuanmenangani gradasi warna hitam dan putih, yang menghasilkan efek warna abu-abu, warna gambar dinyatakan dengan intensitas. Dalam hal ini, intensitas berkisar antara 0 sampai dengan 255. Nilai 0 menyatakan hitam dan nilai 255 menyatakan putih. Berikut adalah rumus konversi citra berwarna merah, biru, hijau menjadi keabu-abuan.

$$I = (0.2989 * R) + (0.5870 * G) + (0.1141 * B) \quad (2.1)$$

Keterangan :
I = fungsi pencarian nilai skala keabu-abuan.
R = Menunjukan nilai merahdari suatu titik per 1 *pixel.*
G =Menunjukan nilai hijau dari suatu titik per 1 *pixel.*
B = Menunjukan nilai biru dari suatu titik per 1 *pixel.*



Gambar 3 Contoh hasil *Keabu-abuan*

2.2.2. Ambang Batas *Sauvola*

Ambang Batas *Sauvola*merupakan metode ambang batasyang digunakan dalam penelitian ini. Ambang Batas *Sauvola*ini mampu mendeteksi citra tulisan dengan baik, dengan menghitung ambang menggunakan rentan nilai dinamis dari nilai standar deviasi citra keabu-abuan. Ambang batasini termasuk dalam ambang batas lokal,dimana nilai ambang ditentukan oleh nilai pixelketetanggan, tujuan proses ambang batasini adalah untuk mempermudah bentuk setiap gambar. berikut adalah rumus dari ambang batas.

$$T(x,y) = m(x,y) * (1 + k * \left(\frac{s(x,y)}{R} - 1\right)) \quad (2.2.1)$$

$$m(x,y) = \frac{\sum_{i=min}^{i=max} \sum_{j=min}^{j=max} img\,(i,j)}{i*j} \quad (2.2.2)$$

$$s(x,y) = \sqrt{\frac{(img\,(i,j) - m(x,y))^2}{(i*j)-1}} \quad (2.2.3)$$

keterangan :
R : nilai maksimum dari standar deviasi (128 untuk citra keabu-abuan)

k : kernel (nilai antara 0.2 – 0.5)

m : fungsi yang dihasilkan nilai rata-rata dari sejumlah pixel gambar.

s : fungsi yang dihasilkan deviasi dari sejumlah pixel gambar.

T : fungsi yang dihasilkan nilai ambang

x : nilai koordinat lebar citra dalam rumus (i)

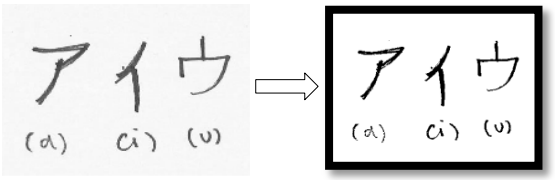
y : nilai koordinat tinggi citra dalam rumus (j) Setelah nilai ambang T(x,y) sudah didaptkan, selanjutnya masukkan ke persamaan di bawah ini.

$$f(x,y) = \begin{cases} 0, img\,(x,y) < T(x,y) \\ 255, img\,(x,y) \geq T(x,y) \end{cases} \quad (2.5)$$

$$f(x,y) = \begin{cases} 1\,; x = 0 \\ 0\,; x = 255 \end{cases} \quad (2.6)$$

Keterangan :
f: fungsi yang menghasilkan nilai 0 atau 255.
img: nilai citra keabu-abuan.

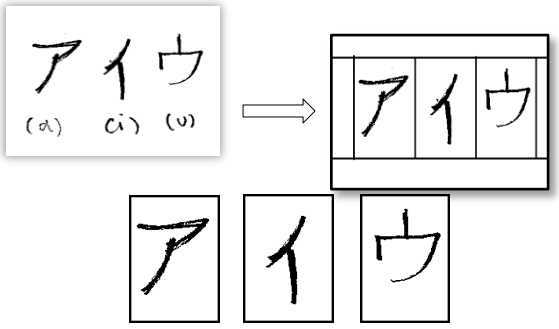
Nilai intensitas piksel yang lebih besar atau sama dengan nilai ambang akan dikonversi menjadi 0, maka dari itu nilai 255 berwarna putih. Sedangkan nilai intensitas piksel yang kurang dari nilai threshold akan dikonversi menjadi 1, maka dari itu nilai 1 berwarna hitam.



Gambar 4 contoh hasil ambang batas *sauvola*.

2.2.3. Pemotongan Citra

Pada proses ini, input yang digunakan yaitu citra hitam hasil ambang batasdan *dilasi*. Selanjutnya akan dilakukan pemotongan untuk mendapatkan citra huruf tulisan jepang. Pemotongan dilakukan untuk setiap baris horisontal pada citra input terlebih dahulu, kemudian melakukan pemotongan setiap kolom menegak. pada setiap gambar hasil pemotongan secara baris.

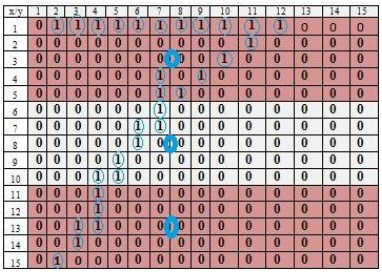


Gambar 5 Contoh Segmentasi

Ekstraksi Ciri Zoning

Zoning merupakan salah satu metode ekstaksi ciri dimana inti dari metode ini adalah citra dibagi pada sejumlah zona yang sama untuk dikenali ciri dari setiap karakter huruf yang selanjutnya menghasilkan sebuah nilai untuk diproses pada tahapan klasifikasi. Berikut adalah tahapan dalam algoritma *Zone Centroid Zone (ZCZ).*

1. Bagi citra masukan ke dalam sejumlah *n* bagian yang sama.



Gambar 6 Contoh Citra Masukan Matriks

2.Hitung jarak pixel hitam dari *centroid*, dengan persamaan sebagai berikut.

$$x_c = \frac{(x_1.p_1 + x_2p_2 + \ldots + x_np_n)}{(p_1 + p_2 + \ldots + p_n)}$$

$$y_c = \frac{(y_1.p_1 + y_2p_2 + \ldots + y_np_n)}{(p_1 + p_2 + \ldots + p_n)}$$

Keterangan :

$x_c = Centroid\ koordinat\ x$

$y_c = Centroid\ koordinat\ y$

$x_n = Koordinat\ x\ dari\ pixel - n$

$y_n = Koordinat\ y\ dari\ pixel - n$

$p_c = Nilai\ pixel\ ke - n$

Perhitungan jarak setiap zona dapat dilihat dibawah ini.

Centroid Zona 1

$$Xc = \frac{2.1 + 3.1 + 4.1 + 5.1 + 6.1 + 7.1 + 7.1 + 7.1 + 8.1 + 8.1 + 9.1 + 9.1 + 10.1 + 10.1 + 11.1 + 11.1 + 12.1}{17} = \frac{129}{17} = 7{,}58 \sim 8$$

$$Yc = \frac{1.1 + 1.1 + 1.1 + 1.1 + 1.1 + 1.1 + 1.1 + 1.1 + 1.1 + 1.1 + 1.1 + 2.1 + 3.1 + 4.1 + 4.1 + 5.1 + 5.1}{17} = \frac{34}{17} = 2$$

Centroid Zona Ke-2

$$Xc = 5{,}71 \sim 6$$

$$Yc = 3{,}14 \sim 3$$

Centroid Zona Ke 3

$$Xc = 3{,}33 \sim 3$$

$$Yc = 3$$

3.Hitung Jarak Tiap Pixel dalam Zona , dengan persamaan berikut.

$$d(P, C) = \sqrt{(x_p - x_c)^2 + (y_p - y_c)^2}$$

d = jarak antara dua titik
p=Koordinat Titik Hitam
C = Koordinat Pixel
x_p = Koordinat x titik berat
y_p = koordinat y titik berat
x_c = koordinat x titik berat
y_c = koordinat y pixel

Perhitungan jarak tiap Zona dapat dilihat dibawah ini.

Zona 1 (2,1) : Jarak = $\sqrt{(2-8)^2 + (1-2)^2} =$ 6.0827625302982197
....
Zona 2 (7,1) : Jarak = $\sqrt{(7-6)^2 + (1-3)^2} =$ 2.2360679774997897
Zona 2 (5,5) : Jarak = $\sqrt{(5-6)^2 + (5-3)^2} =$ 2.2360679774997897
....
Zona 3 (4,2) : Jarak = $\sqrt{(4-3)^2 + (2-3)^2} =$ 1.414213562373095
....
Zona 3 (2,5) : Jarak = $\sqrt{(2-3)^2 + (5-3)^2} =$ 2.2360679774997897

4. Hitung jarak rata – rata antara titik

$$Zona\ 1 : Rataan\ Jarak = \frac{(jarak(2.1) + jarak(3.1) + jarak(4.1) + \cdots jarak(8.1)}{banyak\ titik\ (17)} = 1.8611116548726$$

$Zona\ 2 : Rataan\ Jarak = 1.589855743498$
$Zona\ 3 : Rataan\ Jarak = 1.31439158622$

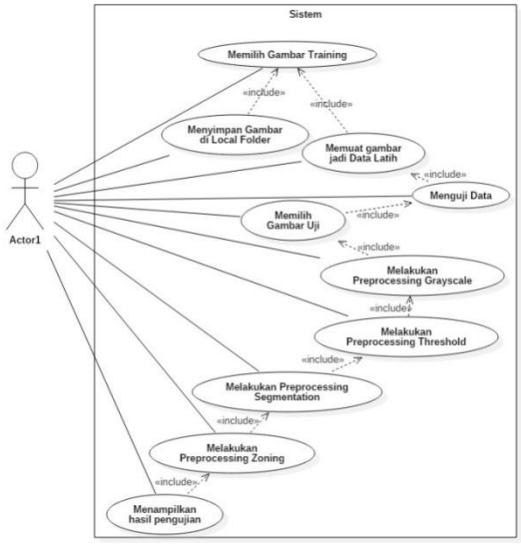
2.3. *Support Vector Machine* (SVM)

Support Vector Machine merupakan metode pembelajaran yang digunakan untuk Klasifikasi biner, gagasan utamanya yakni mencari garis pemisah (*Hyperplane)*terbaik yang fungsinya sebagai pemisah antara dua kelaspada ruang masukan. Metode ini dikenalkan oleh Valdimir Vapnik pada tahun 1992 sebagai konsep favorit di bidang pengenalan pola.Dalam penelitian ini untuk representasi data menggunakan format cadangan data representasi.Adapun vektor sebagai inputdengan masukan pertama +1 atau -1 menyatakan dua kelas. Angka keduanya menunjukan dimensi (id_baris) dan angka ketiga setelah tanda ":" mentatakan bobot dari setiap karakter.

Karakter	A	I	U
Zona 1	1.861111654	1.116547268	1.151148786
Zona 2	1.589855743	1.458985349	2.898349855
Zona 3	1.314391586	1.314562391	3.358622143

Tabel 1. Format SVM

2.4. Use Case Diagram



Gambar 7*Use case Diagram*

3 PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pengujian sistem pengenalan tulisan tangan pada kasus pengenalan citra menggunakan metode *Support Vector machine* maka didapatkan akurasi terbesar yaitu23,2%. Akurasi ini dipengaruhi oleh parameter pelatihan, data training, data uji, dan program yang digunakan.

3.2 Saran

Agar penelitian selanjutnya tentang pengenalan tulisan tangan ini menggunakan metode *Support Vector Machine* dalam kasus pengenalan citra katakana dan hiragana memiliki akurasi yang lebih bagus , maka berikut adalah saran yang bisa berikan kepada peneliti selanjutnya, antara lain :

1. Dibutuhkan metode segmentasi citra tulisan tangan untuk kasus tulisan terpisah.
2. Dalam tahap pengenalan citra dapat menggunakan metode yang lain seperti metode *Metaphone ,TF-Idf, ,Cosine Similarity,danZhu-Takaoka*.
3. Disarankan untuk menggunakan citra yang tidak terpisah atau bersambung agar lebih mudah dikenali huruf/citra karena dalam kasus penelitian ini citra hiragana dan katakana memiliki banyak huruf yang meimiliki bagian terpisah dalam 1 (satu) huruf.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Krishnapriya, M, dkk. 2015. *Optical Character Recognition For Handwritten Text*, Vol.1, Issue.2, International Journal of Contemporary Research in Computer Science and Technology, India.

[2] Javad Sadri,ChingY suen, Tien D Bui, *Application Of Support Vector Machines For Recognition Of HandWritten Arabic/Persian Digits.*

[3] Danasasmita, Wawan. 2009. *Metodologi Pembelajaran Bahasa Jepang*. Bandung : Rizki Press.

[4] Sudjianto, M.Hum. 2010. *Metodologi Pembelajaran Keterampilan Berbahasa Jepang*. Bekasi: Kesaint Blanc.

[5] Tuba, Eva.Tuba, Milan. Simian, Dana. 2016. *HandWritten Digit Recognition By Support Vector Machine Optimized By Bat Algoritma*.

[6] Radev,Dragomir R. 2000.*Centroid-based summarization of multiple documents : sentence extraction, utility-based evaluation, and user studies*.

[7] N, Amalia . 2016. *Pengenalan Pola Huruf Hijaiyah Menggunakan SVM*, Universitas Sumatera Utara, Medan,.

[8] Mulia, Isnan., Musthofa. 2013, *Sundanese Script Recognition Using Zoning Feature Extraction and Support Vector Machine Classfication*, Department Of Computer Science, Vol. 21, Bogor :Bogor Agricultural University.

[9] Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods),* Bandung : Alvabeta.

[10] Safrizal, Arnia, Fitri, Muharar. Rusdha. 2016. *Pengenalan Aksara Jawi Tulisan Tangan Menggunakan Freemen Chain Code(CFF), Support Vector Machine(SVM) Dan Aturan Pengambalian Keputusan.*

[11] Devi, Rima. 2015. *Respon Mahasiswa Terhadap Pembelajaran Bahasa Jepang Di Universitas Andalas:Studi Tentang Penerimaan Huruf Hiragana dan Katakana*. Sumatera Barat : Universitas Andalas.

[12] Triwibowo, Agung. 2010.*Penggunaan MetodeRelevance Measure dan Analysis (LSA) Dalam Membuat Ikhtisar Dokumen Berita*. Bandung : Universitas Bandung.

[13] Muhammad Naeem Ayyaz,dkk. 2012. *HandWritten Character Recognition Using Multiclass SVM Classfication With Hybrid Feature Extraction.*.

[14] Soleh, M.Ferderico. 2016.*Implementasi Metode Support Vector Machine (SVM) dan Zoning pada pengolahan citra untuk pengenalan citra tulisan tangan*

[15] R. P, Rajashekararadhya SV. 2009. Novel Zone Based Feature *Extraction Algorithm For Handwritten Numeral Recognition Of Four Indian Scripts*. *Digital Technology Journal,* vol. 2, pp. 41-51.

[16] R. Sianipar. 2013. *Teori dan Implementasi Java*, Bandung: Informatika,.

[17] A. Rosa, Shalahudin M. 2014. *Rekayasa Perangkat Lunak 'Terstruktur dan Berorientasi objek*', Bandung: Informatika, Bandung.

[18] N. Amelia. 2016. *Pengenalan Pola Huruf Hijaiyah Menggunakan SVM* , Medan. Universitas Sumatera Utara.

[19] Hariyanto, B. 2004. *Rekayasa Sistem Berorientasi Objek, Bandung*. Bandung: Informatika.

[20] Krisantus..2003. *Tutorial SVM Berbahasa indonesia*.Yogyakarta: Krisantus,.

[21] Ayyaz, N.Naem., Javed, Imran., Mahmood, Waqar. 2012. *Handwritten character recognition using multclass SVM classification with Hybrid Feature Extraction*. *J.Engg & Appl,* vol. 10, no. J.Engg & Appl, pp.

[22] Suyanto. 2014. *Artificial Intelligence (Searching,Reasoning, Planning and Learning)*,.Bandung: Informatika Bandung.

[23] D. T. Sutoyo . 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*, Yogyakarta: AndiPublisher.

[24] Syam, Rizkina M. 2013. *Pengenalan Aksara Jawa Tulisan Tangan Menggunakan Ekstraksi Fitur Zoning dan Klasifikasi K-Nearest Neighbour*. Bogor : IPB.