

Pengenalan Pola Tulisan Tangan Aksara Jawa Menggunakan Metode *Fuzzy Feature Extraction*

Ade Novit Dedey Prakosa¹, Dinar Putra Pamungkas²

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

Jln. KH Achmad Dahlan No. 76 Mojoroto Kota Kediri 64112

¹adenovit1594@gmail.com,²danar@unpkediri.ac.id

Abstrak- Perkembangan teknologi mengalami kemajuan yang sangat pesat, terutama di bidang game juga ikut berkembang dengan cepat hal itu menyebabkan berkuatnya minat untuk belajar tentang budaya. dibuktikan dengan masih ditemukannya siswa sekolah yang belum paham dengan aksara jawa penulisan maupun cara membaca demi mempermudah siswa belajar tentang aksara jawa, penelitian dengan judul *Pengenalan Pola Tulisan Tangan Aksara Jawa Menggunakan Metode Fuzzy Feature Extraction*, di rancang untuk membuat system yang dapat membantu para siswa belajar asara jawa. berdasarkan penelitian yang telah dilakukan persentase keberhasilan adalah 88.5% ,dari 200 sample yang telah diambil hanya 21 huruf saja yang gagal dikenali di sebabkan karena ukuran gambar, tebal dan tipisnya yang berpengaruh terhadap hasil ekstrasi.

Kata Kunci — Aksara Jawa, Pengenalan pola, Fuzzy Feature Extraction

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah Negara yang memiliki bermacam – macam suku dan budaya . Masing-masing suku dan budaya memiliki ciri khas, tak terkecuali dengan bentuk tulisan. Salah satu suku di Indonesia yang memiliki ciri khas dalam tulisan adalah suku Jawa yang huruf nya disebut dengan aksara Jawa.

Seiring berjalannya waktu, teknologi mengalami perkembangan yang luar biasa pesatnya, baik dalam segi *hardware* (perangkat keras) maupun dalam segi *software* (perangkat lunak). Salah satu teknologi yang terbentuk dari perkembangan *software* adalah teknologi pengolahan citra. Teknologi ini sering digunakan untuk pengembangan riset dan aplikasi. Oleh sebab itu banyak metode dan algoritma yang diciptakan untuk membantu para peneliti dalam menganalisa suatu obyek citra maupun media. Citra sendiri adalah suatu representasi (gambaran), kemiripan, atau imitasi dari suatu objek. Citra terbagi 2 yaitu citra yang bersifat analog dan citra yang bersifat digital[4]. Citra analog adalah citra yang bersifat *continue* sedangkan citra digital adalah citra yang dapat diolah oleh komputer .

Sebelumnya telah dilakukan penelitian pada pengenalan pola aksara jawa [1] menghasilkan tingkat akurasi terbesar yaitu 96% sedangkan penelitian yang dilakukan oleh [2] sebesar 81,1% dan rata – rata terbesar akurasi sebesar 88,55% .

2. METODELOGI

A. Teori Penunjang

1). Pengenalan pola: suatu ilmu untuk mengklasifikasikan atau menggambarkan sesuatu

berdasarkan pengukuran kuantitatif fitur (ciri) atau sifat utama dari suatu obyek

2). Pengenalan Tulisan Tangan : pengenalan tulisan tangan adalah proses perubahan suatu bahasa yang dihadirkan dalam bentuk ruang melalui tulisan menjadi representasi simbolik.

3). Logika *Fuzzy* : Logika *fuzzy* adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output. Fungsi keanggotaan dari suatu himpunan *fuzzy* dinyatakan dengan derajat keanggotaan suatu nilai terhadap nilai tegasnya.

Penghitungan keanggotaan fuzzy

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_1 - x_2} \dots\dots\dots(1)$$

$$\emptyset = \arctan(m)$$

M = Nilai gradien Suatu garis

Θ = Theta

Untuk Mencari jarak antar kordinat awal segmen dengan kordinat akhir segmen

$$d^2 = (y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2 \dots\dots\dots(2)$$

Menentukan derajat *a*

$$a = \arctan \left(\frac{d_2}{\sqrt{d_1^2 + d_2^2}} \right) \dots\dots\dots(3)$$

Fungsi Klasifikasi dari Segme horizontal(H), Vertical (V), Right shope (R) ,Left Sope (L)

$$FH(\theta) = 1 - \min \{ \min[|a|, |b|, |c|] / 45, 1 \} \dots\dots\dots(4)$$

$$FV(\theta) = 1 - \min \{ \min[|d|, |e|] / 45, 1 \} \dots\dots\dots(5)$$

$$FR(\theta) = 1 - \min \{ \min[|f|, |g|] / 45, 1 \} \dots\dots\dots(6)$$

$$FL(0) = 1 - \min\{\min\{h, |i|\}/45, 1\} \dots\dots\dots(7)$$

4). *Feature Extraction* : *Feature extraction* adalah fase penting dalam identifikasi karena setiap huruf mempunyai keunikan tersendiri sehingga membedakan dirinya dari huruf yang lain.

5). *Basis Data* : *Basis Data* adalah kumpulan data yang saling berhubungan secara logikal serta deskripsi dari data tersebut, yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi suatu organisasi. *Basis Data* adalah sebuah penyimpanan data yang besar yang bisa digunakan oleh banyak pengguna dan departemen.

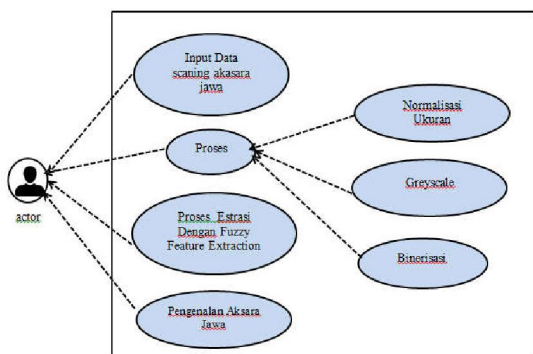
6). *My SQL: Database Management System (DBMS)* adalah kumpulan program yang digunakan untuk mendefinisikan, mengatur, dan memproses *database*, sedangkan *database* adalah sebuah struktur yang dibangun untuk keperluan penyimpanan data. *DBMS* merupakan alat atau *tool* yang berperan untuk membangun struktur tersebut.

B. Metodologi Penelitian

1). *Studi Pustaka* : Tahap ini adalah tahap pembelajaran konsep tentang sistem pengenalan pola pada pemrograman citra digital. Dalam pemahaman serta penjelasan konsep ini, penulis mendapatkan dari buku - buku referensi, jurnal penelitian, paper, artikel yang di dapat dari internet, maupun literatur lainnya yang berkaitan dengan metode yang digunakan serta objek yang diteliti.

2) *Pengumpulan data* : *Pengumpulan data* dilakukan untuk mendapatkan data berupa tulisan tangan aksara jawa dari para responden yang sudah dipilih Dengan total 100 aksara jawa Data ini nantinya akan dipakai dalam sistem sebagai data *training* maupun data *testing*.

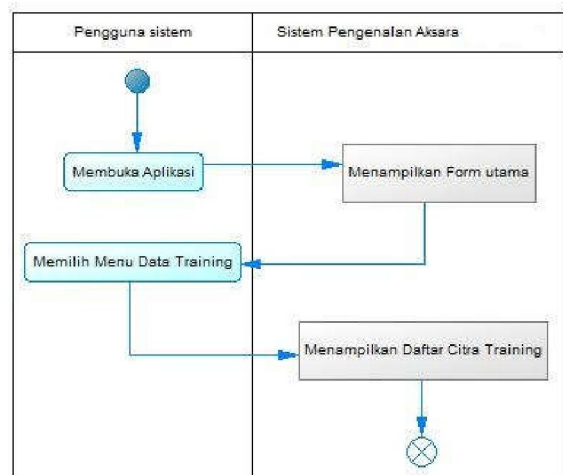
3). *Perancangan system*: *Perancangan* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan sebagai langkah awal dalam merancang sebuah sistem.



Gambar 1. Use Case Diagram

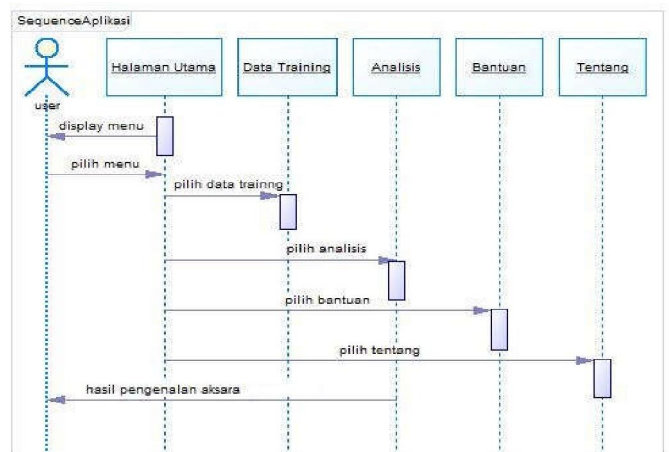
Gambar 1. *user* yang berperan sebagai pengguna sistem, memiliki beberapa akses terhadap proses - proses yang ada di dalam sistem, diantaranya :

- a) *Input data scanning* aksara Jawa (*Hanacaraka*) :*user* dapat menggunakan layanan melakukan input data *scanning* aksara Jawa (*Hanacaraka*) yang akan dilakukan identifikasi.
- b) *Preprocessing* :*user* dapat menggunakan layanan melakukan tahap *preprocessing*, dimana dalam proses *preprocessing* tersebut terdapat subproses normalisasi ukuran, *grayscale* dan binerisasi citra.
- c) *Ekstrasi ciri citra* :*user* dapat menggunakan layanan melakukan pengidentifikasian ciri citra menggunakan metode *Fuzzy Feature Extration*
- d) *Pengenalan aksara Jawa (Hanacaraka)* :*user* dapat menggunakan layanan ini untuk melihat hasil pencocokkan



Gambar 2. Activity Diagram

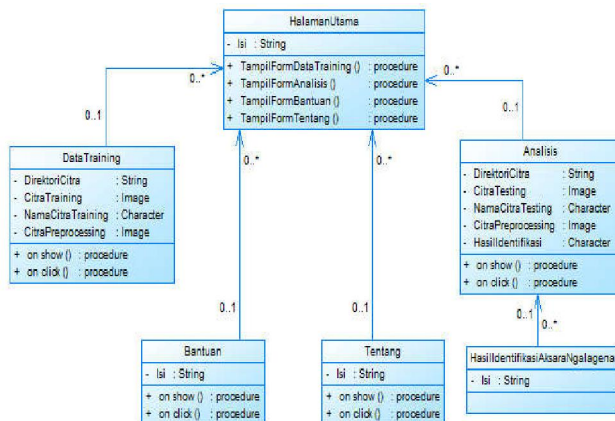
Gambar 2 .digambarkan bahwa aktivitas yang terjadi saat pengguna mengakses data *training* diawali dengan membuka aplikasi, program akan menampilkan *form* utama. Lalu pengguna memilih menu data *training*, program akan menampilkan *form* data *training*, sampai disini aktivitas akses data *training* selesai



Gambar 3. Sequen Diagram

Gambar 3. Menggambarkan interaksi yang terjadi dalam sistem pengenalan aksara Jawa (*Hanacaraka*).

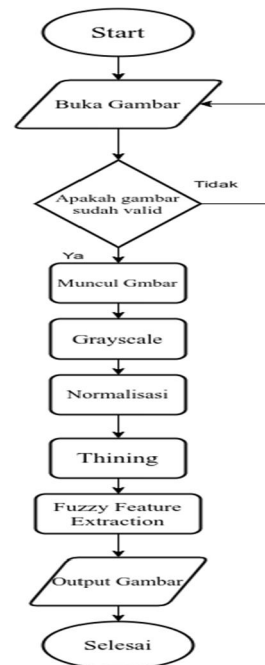
Diawali dengan tampilnya halaman utama lalu *user* memilih menu pada halaman utama. Pada Halaman utama *user* dapat memilih *button* data *training*, analisis, bantuan, dan keluar. Pada *button* analisis, *user* akan menerima informasi mengenai hasil pengenalan aksara Jawa (Hanacaraka).



Gambar 4. Clas Diagram

Dari gambar 4, terdapat beberapa kelas yang saling berhubungan yang ada di dalam sistem, hubungan - hubungan antar kelas yang ada dijelaskan sebagai berikut :

1. *Class* Halaman Utama, kelas ini merupakan kelas kontroler yang digunakan dalam sistem. Halaman Utama memiliki beberapa fungsi, tampil *form* data *training*, tampil *form* analisis, tampil *form* bantuan, serta tampil *form* tentang.
2. *Class* Data Training, kelas ini memiliki operasi untuk mengolah citra *training* yang akan disimpan ke dalam *database*.
3. *Class* Analisis, kelas ini memiliki operasi untuk melakukan pencocokkan citra *testing* dengan citra *training*.
4. *Class* Bantuan, kelas ini hanya merupakan kelas penampil data bantuan aplikasi.
5. *Class* Tentang, kelas ini hanya merupakan kelas penampil data tentang identitas aplikasi.
6. *Class* Hasil Identifikasi Aksara Jawa (Hanacaraka), kelas ini dikontrol oleh kelas analisis



Gambar 5 Flowchat

Gambar 5 menjelaskan alur dari sistem pengenalan pola ini, di dalam sistem terdapat tiga proses normalisasi, *Grayscale* dan *Thining*.

4). Pembuatan Sistem: Pembuatan sistem ini berbasis dekstop menggunakan bahasa pemrograman bahasa C dan menggunakan *Microsoft Visual C# 2008 Express Edition* sebagai IDE nya.

5) Pengujian Sistem: Setelah tahap pembuatan sistem selesai, dilakukan tahap pengujian sehingga dapat diketahui bagaimana jalannya sistem dan melakukan perbaikan - perbaikan jika ditemui kesalahan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini menentukan titik kordinat Nilai titik kordinat X dan Y pada segmen pertama terdiri dari 20 gambar yang diperoleh dari proses *Thining* dan *found vertices* Yang akan menghasilkan nilai *end point*

Tabel 1. Titik Kordinat X dan Y Segmen pertama

Nilai Titik Kordinat (X,Y) Segmen pertama				
68,36	51,50	59,43	51,43	60,17
50,14	56,22	58,19	59,10	57,08
50,08	39,11	65,19	57,12	68,12
54,16	50,14	72,19	69,11	52,11

Perhitungan keanggotaan fuzzy

Diketahui hasil pencarian dari Huruf aksara Jawa segmen pertama (68,73) dan (51,50) segmen ke dua (59,43) dan (51,43)

Untuk mencari θ dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} M &= (y_2 - y_1) / (x_1 - x_2) \\ &= (50 - 73) / (51 - 68) \\ &= (-23 / -17) \dots\dots\dots(1) \\ &= 1,3529 \\ \theta &= \arctan(m) \\ &= \arctan(1,3529) \\ &= 53,5299 \approx 54 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya untuk mengetahui apakah segmen merupakan sebuah *loop*. Maka segmen tersebut harus memenuhi kondisi berikut $m \leq (k+d) * a/360$,
 k = jumlah data
 d = jarak antara kordinat awal segmen dengan kordinat akhir segmen
 a = sudut antara state i terhadap baseline
untuk mencari d menggunakan rumus $dI^2 = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$

Segmen pertama :

$$\begin{aligned} dI^2 &= (y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2 \\ &= (50 - 73)^2 + (51 - 68)^2 \\ &= (-23)^2 + (-17)^2 \\ &= \sqrt{529} + \sqrt{289} \\ &= \sqrt{818} \dots\dots\dots(2) \\ &= 28,6006 \approx 29 \end{aligned}$$

Segmen kedua :

$$\begin{aligned} dI^2 &= (y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2 \\ &= (43 - 50)^2 + (59 - 51)^2 \\ &= (-7)^2 + (8)^2 \\ &= \sqrt{49} + \sqrt{64} \\ &= \sqrt{113} \\ &= 10,6301 \approx 11 \end{aligned}$$

d_2 digunakan untuk menentukan derajat a

Segmen pertama :

$$\begin{aligned} D_2^2 &= (y_2 - y_1)^2 \\ &= (50 - 73)^2 \\ &= (-23)^2 \\ &= \sqrt{529} \\ &= 3 \end{aligned}$$

Segmen kedua :

$$\begin{aligned} D_2^2 &= (y_2 - y_1)^2 \\ &= (43 - 50)^2 \\ &= (-7)^2 \\ &= \sqrt{49} \end{aligned}$$

$$= 7$$

Menentukan derajat a

Segmen pertama :

$$\begin{aligned} a &= \arctan\left(\frac{d_2}{\sqrt{d_1^2 + d_2^2}}\right) \dots\dots(3) \\ &= \arctan\left(\frac{23}{\sqrt{29^2 + 23^2}}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{23}{\sqrt{841 + 529}}\right) \\ &= \arctan(1,3021) \\ &= 53,4760 \approx 54 \end{aligned}$$

Segmen kedua :

$$\begin{aligned} a &= \arctan\left(\frac{d_2}{\sqrt{d_1^2 + d_2^2}}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{7}{\sqrt{11^2 + 7^2}}\right) \\ &= \arctan\left(\frac{7}{\sqrt{121 + 49}}\right) \\ &= \arctan(0,8249) \\ &= 39,5192 \approx 40 \end{aligned}$$

Perhitungan

Segmen pertama :

$$\begin{aligned} m &= (k + d) (a/360) \\ &= (30 + 29)(53/360) \\ &= (59)(0,14722) \\ &= 8,68598 \\ d &\leq m \\ \text{loop} &= \text{true} \\ \text{else} \\ \text{loop} &= \text{false} \end{aligned}$$

Segmen kedua :

$$\begin{aligned} m &= (k + d) (a/360) \\ &= (101 + 11)(40/360) \\ &= 12,4432 \\ d &\leq m \\ \text{loop} &= \text{true} \\ \text{else} \\ \text{loop} &= \text{false} \\ \text{loop} &= 100000 \end{aligned}$$

langkah selanjutnya melakukan klasifikasi pertama dari segmen *horizontal* (H), *Vertical* (V), *Right slope* (R), *Left slope* (L) menggunakan fungsi keanggotaan *fuzzy* berikut:

Horizontal

FH (θ) = Keanggotaan Fungsi *Fuzzy* untuk segmen *Horizontal*

$$FH(\theta) = 1 - \min\{\min[|a|, |b|, |c|]/45, 1\}$$

Jika $\theta = 54$

$$a = (0 + \theta)/45 = (0 + 54)/45 = 1,2 \dots\dots(4)$$

$$b = (180 - \theta)/45 = (180 - 54)/45 = 2,8$$

$$c = (360 - 0)/45 = (360-54)/45 = 6,8$$

$$FH(54) = 1 - \min \{ \min [a, |b|, |c|] / 45, 1 \}$$

$$= 1 - \min \{ \min [1, 2, |2, 8|, |6, 8|] / 45, 1 \}$$

$$= 1 - \min \{ \min [1, 2, 1] \}$$

$$FH(54) = 1 - 1 = 0$$

Vertical

FV(θ) = Keanggotaan Fungsi Fuzzy untuk segmen

Vertical

$$FV(θ) = 1 - \min \{ \min [d, |e|] / 45, 1 \} \dots\dots(5)$$

Jika θ = 54

$$d = (90 - 0) / 45 = (90 - 54) / 45 = 0,8$$

$$e = (270 - 0) / 45 = (270 - 54) / 45 = 4,8$$

$$FV(54) = 1 - \min \{ \min [d, |e|] / 45, 1 \}$$

$$= 1 - \min \{ \min [0,8, |4,8|] / 45, 1 \}$$

$$= 1 - \min \{ \min [0,8, 1] \}$$

$$FV(54) = 1 - \min = 1 - 0,8 = 0,2 \approx 0$$

Right slope

FR(θ) = Keanggotaan Fungsi Fuzzy untuk segmen Right slope

$$FR(θ) = 1 - \min \{ \min [f, |g|] / 45, 1 \} \dots\dots(6)$$

Jika θ = 54

$$f = (45 - 0) / 45 = (45 - 54) / 45 = -0,2 = 0,2$$

$$g = (225 - 0) / 45 = (225 - 54) / 45 = 3,8$$

$$FR(54) = 1 - \min \{ \min [f, |g|] / 45, 1 \}$$

$$= 1 - \min \{ \min [0,2, |3,8|] / 45, 1 \}$$

$$= 1 - \min \{ \min [0,2, 1] \}$$

$$FR(54) = 1 - \min = 1 - 0,2 = 0,8 \approx 0$$

Left slope

FL(θ) = Keanggotaan Fungsi Fuzzy untuk segmen Left slope

$$FL(θ) = 1 - \min \{ \min [h, |i|] / 45, 1 \} \dots\dots(7)$$

Jika θ = 54

$$h = (135 - 0) / 45 = (135 - 54) / 45 = 1,8$$

$$i = (315 - 0) / 45 = (315 - 54) / 45 = 5,8$$

$$FL(54) = 1 - \min \{ \min [h, |i|] / 45, 1 \}$$

$$= 1 - \min \{ \min [1,8, |5,8|] / 45, 1 \}$$

$$= 1 - \min \{ \min [1,8, 1] \}$$

$$FL(54) = 1 - \min = 1 - 1 = 0$$

Setelah di dapat nilai maksimal yaitu nilai FL sebesar 1,8222 maka nilai matrix yang di dapat yaitu 00001.

Tabel 2. Data hasil Recognition rate aksara jawa

Input aksara	Output Aksara										Huruf yang di kenali	Total sample	Persentase	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
HA	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	ha	-	ha	9	10	90%
NA	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na	10	10	100%
CA	ca	ca	ca	ca	ca	-	-	ca	ca	ca	Ca	8	10	80%
RA	ra	-	-	ra	ra	ra	ra	-	ra	ra	ra	7	10	70%
KA	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	ka	10	10	100%
DA	da	da	da	-	da	-	-	da	da	da	da	7	10	70%
TA	ta	ta	ta	ta	ta	ta	ta	ta	ta	ta	ta	10	10	100%
SA	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	sa	10	10	100%
WA	wa	wa	wa	-	wa	wa	wa	wa	-	wa	wa	8	10	80%
LA	la	la	la	la	-	la	la	la	la	la	la	9	10	90%
PA	pa	pa	pa	pa	pa	pa	pa	pa	pa	-	pa	9	10	90%
DHA	dha	dha	-	dha	dha	dha	dha	dha	dha	-	dha	8	10	80%
JA	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja	10	10	100%
YA	ya	ya	ya	ya	-	-	ya	ya	ya	ya	ya	8	10	80%
NYA	nya	nya	nya	nya	nya	nya	nya	nya	nya	nya	nya	10	10	100%
MA	ma	ma	ma	ma	-	ma	ma	ma	ma	ma	ma	9	10	90%
GA	ga	ga	ga	ga	ga	ga	ga	-	-	ga	ga	8	10	80%
BA	ba	-	-	ba	ba	ba	ba	ba	ba	-	ba	7	10	70%
THA	tha	tha	tha	tha	tha	tha	tha	tha	tha	tha	tha	10	10	100%
NGA	nga	nga	nga	nga	nga	nga	nga	nga	nga	nga	nga	10	10	100%
Jumlah														88,5%

Dari tabel 2. didapat rata-rata pengenalan pola aksara jawa sebesar 88,5% yang berasal dari 10 responden, masing masing responden menuliskan 20 huruf.

Tabel 3. Keanggotaan Fuzzy

huruf	start point	end point	theta	tloop	fh	fv	fl	fr
Ha	58 16	56 82	1.5405	FALSE	0.9658	-0.9658	-1.9658	0.0342
Na	68 15	84 70	-1.2877	FALSE	1.0286	-1.0286	-2.0286	-0.0286
Ca	70 15	82 70	-1.356	FALSE	1.0301	-1.0301	-2.0301	-0.0301
Da	50 14	81 64	-1.0158	FALSE	1.0226	-1.0226	-2.0226	-0.0226
Ga	39 11	73 60	-0.9642	FALSE	1.0214	-1.0214	-2.0214	-0.0214
Ja	72 19	82 76	-1.3971	FALSE	1.031	-1.031	-2.031	-0.031
Ka	60 17	66 83	-1.4801	FALSE	1.0329	-1.0329	-2.0329	-0.0329
La	57 8	56 83	1.5575	FALSE	0.9654	-0.9654	-1.9654	0.0346
Ma	50 8	83 64	-1.0383	FALSE	1.0231	-1.0231	-2.0231	-0.0231
Nga	68 12	69 67	-1.5526	FALSE	1.0345	-1.0345	-2.0345	-0.0345
Nya	52 11	51 91	1.5583	FALSE	0.9654	-0.9654	-1.9654	0.0346
Pa	54 16	80 82	-1.1955	FALSE	1.0266	-1.0266	-2.0266	-0.0266
Ra	24 17	61 52	-0.7576	FALSE	1.0168	-1.0168	-2.0168	-0.0168
Sa	58 19	71 70	-1.3212	FALSE	1.0294	-1.0294	-2.0294	-0.0294
Ta	56 22	42 85	1.3521	FALSE	0.97	-0.97	-1.97	0.03
Tha	57 12	65 77	-1.4483	FALSE	1.0322	-1.0322	-2.0322	-0.0322
We	59 10	70 77	-1.4081	FALSE	1.0313	-1.0313	-2.0313	-0.0313
Ya	69 11	80 82	-1.4171	FALSE	1.0315	-1.0315	-2.0315	-0.0315
Ba	65 19	58 83	1.4619	FALSE	0.9675	-0.9675	-1.9675	0.0325

Dari Tabel 3 merupakan hasil dari perhitungan dari rumus (5) keanggotaan fuzzy berupa nilai start poin, end point theta, tloop, fh, fv, fl, fr, maksud dari tloop yang hasilnya false semua dikarenakan akasara jawa tidak ada yang berbentuk loop sempurna.

4. SIMPULAN

Bedasarkan hasil analisi dan pengujian metode terhadap penelitian ini, maka dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut : penerapan metode Fuzzy Feature Extraction dalam pengenalan pola tulisan tangan aksara jawa didapatkan hasil sebesar 88,5%

5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya, sistem akan lebih bermanfaat bila mampu mengenali bukan hanya satu huruf saja, melainkan kata ataupun kalimat sehingga aplikasi ini dapat lebih bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Asriani, Farida. 2009. "*Pengenalan Pola Aksara Jawa Tulisan Tangan Dengan Jaringan Syaraf Tiruan Perambatan-Balik* ", Purwokerto : Informatika
- [2] Yudha, Ancemona. 2014. "*Pengenalan Pola Huruf Tulisan Tangan Menggunakan Fuzzy Feature Extraction Dengan Pendekatan Radial Basis Function Neural Network*", Bengkulu : Informatika
- [3] Bimo, Aryo. 2007. *Paramasastra Bahasa Jawa*. Yogyakarta: Panji Pustaka
- [4] Sutoyo, T, dkk. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*, Yogyakarta : Andi Publising
- [5] Hendro P, Tachbir., Dkk. 2012. *Pengenalan Pola Huruf Arab Menggunakan jaringan syaraf tiruan dengan metode Backpropogation*, Cimahi : Universitas Jenderal Ahmad Yani.
- [6] Rohmadi, Muhamad. 2011. *Kajian Bahasa, Sastra dan Budaya Jawa: Teori dan Pembelajaran*. Surakarta ; Yuma Pressido