

“PENERAPAN METODE *FUZZY C-MEANS* DAN *CONNECTED COMPONENT LABELING* UNTUK SEGMENTASI CITRA TULISAN TANGAN AKSARA JAWA”

Farida Wulandari
(14.04.1.1.1.00140)

Pembimbing I : Dr. Arif Muntasa, S.Si.,M.T.
Pembimbing II : Dr. Indah Agustien S, S.Kom,M.Kom.

ABSTRAK

Aksara Jawa merupakan salah satu peninggalan budaya Indonesia yang patut untuk dilestarikan. Salah satu cara untuk penyelamatan serta pelestarian naskah kuno dengan melakukan digitalisasi pada naskah yaitu segmentasi citra aksara Jawa. Penelitian ini terdapat lima proses, yaitu *input* citra, proses *preprocessing*, proses segmentasi, *dilasi*, dan pelabelan Aksara. Pada penelitian ini proses segmentasi menggunakan *fuzzy c-means*. Metode *fuzzy c-means* dapat digunakan pada segmentasi citra Aksara Jawa karena metode ini memilih derajat keanggotaan yang paling dekat dengan kluster berdasarkan warna piksel. Operasi dilasi dilakukan setelah proses segmentasi untuk memperbesar ukuran objek sebelum dilakukan pelabelan. Penelitian ini difokuskan untuk membagi aksara pada citra tulisan tangan menjadi karakter-karakter aksara dan membandingkan nilai akurasi berdasarkan parameter pembobot pada proses *fuzzy c-means* (FCM) dan struktur elemen pada proses dilasi. Hasil pengujian menunjukkan semakin besar nilai parameter pembobot (w) pada *fuzzy c-means* semakin banyak *noise* yang dihasilkan sehingga mempengaruhi akurasi. Sedangkan pada proses dilasi, dalam kondisi citra tulisan tangan renggang dan bentuk huruf terputus maka ukuran struktur elemen yang besar dapat meningkatkan akurasi. Rata-rata akurasi tertinggi sebesar 72,60%.

Kata kunci : Pengenalan Citra, Aksara Jawa, *Fuzzy C-means*, dilasi.

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
ABSTRAK.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1. Penelitian Sebelumnya.....	7
2.2. Naskah kuno.....	9
2.3. Aksara Jawa	9
2.4. Segmentasi <i>Fuzzy c-means</i>	20
2.5. Morfologi Matematika.....	21
2.6. <i>Connected Component Labeling</i>	25
BAB III PERANCANGAN SISTEM	27
3.1. Analisa Sistem.....	27
3.2. Desain Rancangan Sistem.....	27
3.3. Arsitektur Sistem.....	29
BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM	39
4.1. Lingkungan Uji Coba	39
4.2. Data Uji Coba.....	39
4.3. Pembuatan Program.....	40
4.4. Tampilan Sistem.....	43
4.5. Skenario Percobaan	44
4.6. Hasil Uji Coba	44

4.7. Evaluasi Hasil Uji Coba.....	53
BAB V PENUTUP.....	73
5.1. Kesimpulan	73
5.2. Saran	73
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Naskah karya KPH. Brontodiningrat	1
Gambar 2.2 Naskah Aksara Jawa	9
Gambar 2.3 Aksara <i>Ngelegena</i>	10
Gambar 2.4 Aksara <i>Pasangan</i>	10
Gambar 2.5 Aksara <i>Murda</i>	10
Gambar 2.6 Aksara <i>Swara</i>	11
Gambar 2.7 Aksara <i>Rekan</i>	11
Gambar 2.8 <i>Sandangan</i>	12
Gambar 2.9 Angka pada Aksara Jawa	12
Gambar 2.10 Beberapa tipe struktur elemen.	24
Gambar 2.11 Ilustrasi operasi <i>dilasi</i>	25
Gambar 2.12 Operator 4 konektifitas	26
Gambar 2.13 Operator 8 konektifitas	26
Gambar 3.1 Diagram alur kerja sistem	28
Gambar 3.2 Naskah aksara jawa sebelum di <i>crop</i> per baris	30
Gambar 3.3 Hasil <i>crop</i> citra aksara Jawa	30
Gambar 3.4 Citra Aksara berwarna (<i>true color</i>)	31
Gambar 3.5 Citra <i>grayscale</i>	32
Gambar 3.6 Citra hasil <i>median filter</i>	33
Gambar 3.7 <i>Flowchart</i> segmentasi	34
Gambar 3.8 Contoh hasil derajat keanggotaan <i>fuzzy c-means</i>	35
Gambar 3.9 Citra aksara hasil segmentasi <i>fuzzy c-means</i>	35
Gambar 3.10 Citra biner sebelum proses <i>noise removal</i>	36
Gambar 3.11 Citra biner setelah proses <i>noise removal</i>	36
Gambar 3.12 Citra aksara hasil dilasi	36
Gambar 3.13 Citra hasil pelabelan aksara	37
Gambar 4.1 Data penelitian dengan tulisan tangan yang berbeda-beda ..	40
Gambar 4.2 GUI sistem	43
Gambar 4.3 Perbandingan Rata-Rata Akurasi Skenario 1a, 1b, dan 1c ..	56
Gambar 4.4 Perbandingan Rata-Rata Akurasi Skenario 2a, 2b, dan 2c ..	58
Gambar 4.5 Perbandingan Rata-Rata Akurasi Skenario 3a, 3b, dan 3c ..	61
Gambar 4.6. Perbandingan hasil <i>labeling</i> citra DB2 (5)	62
Gambar 4.7 Segmentasi citra DB1 (5) sebelum dan sesudah di <i>labeling</i> ..	62

Gambar 4.8 Segmentasi citra DB1 (3) sebelum dan sesudah di <i>labeling</i>	62
Gambar 4.9 Perbandingan Rata-Rata Akurasi Skenario 1a, 2a dan 3a..	65
Gambar 4.10 Perbandingan Rata-Rata Akurasi Skenario 1b, 2b dan 3b	67
Gambar 4.11 Perbandingan Rata-Rata Akurasi Skenario 1c, 2c dan 3c	70
Gambar 4.12 Perbedaan hasil dilasi DB1(7) berdasarkan <i>strel</i>	71
Gambar 4.13 Perbedaan hasil dilasi DB2(17) berdasarkan <i>strel</i>	71
Gambar 4.14 Perbedaan hasil dilasi DB3(33) berdasarkan <i>strel</i>	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian sebelumnya	8
Tabel 2.2 Penggunaan Aksara <i>Carakan</i> dan Pasangannya	13
Tabel 2.3 Penggunaan Aksara <i>Murda</i> dan Aksara Pasangannya	17
Tabel 2.4 Penggunaan Aksara <i>Swara</i>	18
Tabel 2.5 Penggunaan Aksara <i>Rekan</i>	19
Tabel 2.6 Operasi logika dasar <i>AND</i> dan <i>OR</i>	22
Tabel 2.7 Operasi logika dasar <i>NOT</i>	23
Tabel 2.8 Operasi logika dasar <i>XOR</i> dan <i>NAND</i>	23
Tabel 3.2 Nilai piksel citra <i>input</i>	31
Tabel 3.3 Nilai piksel citra <i>grayscale</i>	32
Tabel 3.4 Nilai piksel citra <i>grayscale</i> ukuran 3x3.....	33
Tabel 3.5 Nilai piksel setelah diurutkan.....	33
Tabel 4.1 Spesifikasi perangkat	39
Tabel 4.2 Skenario uji coba	44
Tabel 4.3 Hasil Uji Coba Keseluruhan	45
Tabel 4.4 Sampel Hasil Uji Coba Skenario 1a	46
Tabel 4.5 Sampel Hasil Uji Coba Skenario 1b.....	47
Tabel 4.6 Sampel Hasil Uji Coba Skenario 1c	48
Tabel 4.7 Sampel Hasil Uji Coba Skenario 2a	49
Tabel 4.8 Sampel Hasil Uji Coba Skenario 2b.....	49
Tabel 4.9 Sampel Hasil Uji Coba Skenario 2c	50
Tabel 4.10 Sampel Hasil Uji Coba Skenario 3a	51
Tabel 4.11 Sampel Hasil Uji Coba Skenario 3b	52
Tabel 4.12 Sampel Hasil Uji Coba Skenario 3c	53
Tabel 4.13 Perbandingan Skenario 1a, 1b, dan 1c.....	54
Tabel 4.14 Perbandingan Skenario 2a, 2b, dan 2c.....	56
Tabel 4.15 Perbandingan Skenario 3a, 3b, dan 3c.....	59
Tabel 4.16 Perbandingan Skenario 1a, 2a, dan 3a.....	63
Tabel 4.17 Perbandingan Skenario 1b, 2b dan 3b	65
Tabel 4.18 Perbandingan Skenario 1c, 2c dan 3c.....	68