

ISSN 2087-0256

smatika Jurnal

STIKI Informatika Jurnal

Volume 07 Nomor 01, April Tahun 2017



Segmentasi Aksara Pada Tulisan Aksara Jawa Menggunakan *Adaptive Threshold*

Teguh Arifianto

Sistem Pendukung Keputusan Kelulusan Nilai SK-Emas STMIK Yadika Menggunakan Metode Logika Fuzzy

Yusron Rijal, S.Si, MT., Abdulloh

Optimasi Pemodelan Porositas Tanah Menggunakan Algoritma Genetika

Beny Yulkurniawan Victorio Nasution, Mochamad Hariadi,
Eko Mulyanto Yuniarno, Anang Kukuh Adisusilo

Penentuan Jumlah Produksi Sarung Tenun Tradisional dengan Metode Fuzzy Tsukamoto

Kemal Farouq Mauladi

Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Tunjangan Prestasi dengan Menggunakan Metode Fuzzy- Tsukamoto (Studi Kasus di PT.Boxtime Indonesia)

Yusron Rijal, Yus Amalia

Optimasi Hasil Panen Udang Vanamei di Tambak Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani

Setyorini, Ratnawati



LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

STIKI

SEKOLAH TINGGI INFORMATIKA & KOMPUTER INDONESIA

Jl. Raya Tidar 100, Malang; Phone: 0341-560823; Fax: 0341-562525; <http://www.stiki.ac.id>; mail@stiki.ac.id

PENGANTAR REDAKSI

STIKI Informatika Jurnal (SMATIKA Jurnal) merupakan jurnal yang diterbitkan oleh Lembaga Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM), Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI) Malang.

Pada edisi ini, SMATIKA Jurnal menyajikan 6 (*enam*) naskah dalam bidang sistem informasi, jaringan, pemrograman web, perangkat bergerak dan sebagainya. Redaksi mengucapkan terima kasih dan selamat kepada Pemakalah yang diterima dan diterbitkan dalam edisi ini, karena telah memberikan kontribusi penting pada pengembangan ilmu dan teknologi.

Pada kesempatan ini, redaksi kembali mengundang dan memberi kesempatan kepada para Peneliti di bidang Teknologi Informasi untuk mempublikasikan hasil-hasil penelitiannya melalui jurnal ini. Bagi para pembaca yang berminat, Redaksi memberi kesempatan untuk berlangganan.

Akhirnya Redaksi berharap semoga artikel-artikel dalam jurnal ini bermanfaat bagi para pembaca khususnya dan bagi perkembangan ilmu dan teknologi di bidang Teknologi Informasi pada umumnya.

REDAKSI

smatika Jurnal

ISSN 2087-0256

STIKI Informatika Jurnal

Volume 07 Nomor 01, April Tahun 2017

Pelindung

Yayasan Perguruan Tinggi Teknik Nusantara

Penasehat

Ketua STIKI

Pembina

Pembantu Ketua Bidang Akademik STIKI

Mitra Bestari

Prof. Dr. Ir. Kuswara Setiawan, MT (UPH Surabaya)
Dr. Ing. Setyawan P. Sakti, M.Eng (Universitas Brawijaya)

Ketua Redaksi

Subari, S.Kom, M.Kom

Section Editor

Jozua F. Palandi, S.Kom, M.Kom
Nira Radita, S.Pd., M.Pd

Layout Editor

Saiful Yahya, S.Sn, MT.

Tata Usaha/Administrasi

Muh. Bima Indra Kusuma

SEKRETARIAT

**Lembaga Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat
Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI)
Malang**

smatika jurnal

Jl. Raya Tidar 100 Malang 65146

Tel. +62-341 560823

Fax. +62-341 562525

Website: jurnal.stiki.ac.id

E-mail: jurnal@stiki.ac.id, lppm@stiki.ac.id

DAFTAR ISI

Segmentasi Aksara Pada Tulisan Aksara Jawa Menggunakan Adaptive Threshold	01 - 05
Teguh Arifianto	
Sistem Pendukung Keputusan Kelulusan Nilai SK-Emas STMIK Yadika Menggunakan Metode Logika Fuzzy.....	06 - 14
Yusron Rijal, S.Si, MT., Abdulloh	
Optimasi Pemodelan Porositas Tanah Menggunakan Algoritma Genetika	15 - 20
Beny Yulkurniawan Victorio Nasution, Mochamad Hariadi, Eko Mulyanto Yuniarno, Anang Kukuh Adisusilo	
Penentuan Jumlah Produksi Sarung Tenun Tradisional dengan Metode Fuzzy Tsukamoto	21 - 25
Kemal Farouq Mauladi	
Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Tunjangan Prestasi dengan Menggunakan Metode Fuzzy-Tsukamoto (Studi Kasus di PT.Boxtime Indonesia)	26 - 34
Yusron Rijal, Yus Amalia	
Optimasi Hasil Panen Udang Vanamei di Tambak Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani.....	35 - 39
Setyorini, Ratnawati	

Undangan Makalah

smatika Jurnal Volume 07 Nomor 02, November Tahun 2017

Segmentasi Aksara Pada Tulisan Aksara Jawa Menggunakan *Adaptive Threshold*

Teguh Arifianto

Teknik Informatika, STMIK Yadika Bangil
Email: teguh.arifianto.1988@stmik-yadika.ac.id

ABSTRAK

Penelitian mengenai Aksara Jawa sudah banyak digunakan. Salah satunya adalah penelitian mengenai naskah pada Aksara Jawa. Kondisi naskah Aksara Jawa sebagian besar dalam kondisi baik meskipun masih terdapat beberapa halaman yang robek dan warna kertas yang memudar. Hal ini disebabkan karena umur kertas yang sudah puluhan tahun lebih dan bahan kertas yang kurang baik.

Penelitian ini difokuskan hanya untuk membagi aksara pada citra tulisan tangan menjadi karakter-karakter aksara yang dapat digunakan dalam pengenalan Aksara Jawa pada penelitian selanjutnya. Penelitian ini terdapat lima proses, yaitu akuisi citra, proses preprocessing, proses segmentasi, dilasi, dan pelabelan Aksara. Pada proses segmentasi, penelitian ini menggunakan *adaptive threshold*.

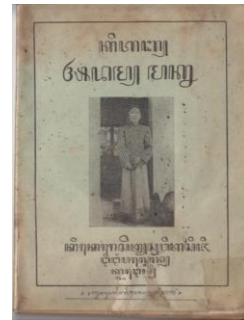
Metode *adaptive threshold* dapat digunakan pada segmentasi citra Aksara Jawa karena metode ini memilih nilai *threshold* berdasarkan variasi intensitas tiap lokal window. Hasil nilai akurasi yang didapat dari penelitian ini yaitu sebesar 88.60% dari 30 data citra Aksara Jawa.

Kata kunci: Aksara Jawa, segmentasi, *adaptive threshold*.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan yang kaya akan budaya dan adat istiadatnya. Hal ini tercermin dari banyaknya warisan hasil budaya yang dimiliki oleh setiap daerah. Salah satunya adalah suku bangsa Jawa. Suku bangsa Jawa memiliki warisan hasil budaya yaitu wayang, tarian, Aksara Jawa, dan lain sebagainya. Penulisan Aksara Jawa merupakan tradisi penulisan yang cukup kental. Media penulisan Aksara Jawa pun bermacam-macam. Bisa menggunakan media naskah, lontar, prasasti, logam, dan lain-lain.

Naskah adalah bahan tulisan tangan yang menyimpan berbagai ungkapan pikiran dan perasaan sebagai hasil budaya bangsa masa lampau (Baried, 1994). Naskah Jawa mempunyai isi yang beraneka ragam bidang ilmu. Menurut Soebadio (1991), naskah Jawa mengandung isi sebagai berikut yaitu keagamaan, kebahasaan, filsafat, mistik rahasia, ajaran dan pendidikan moral, mengenai peraturan dan pengalaman hukum, keturunan dan warga-warga raja, bangunan dan arsitektur, obat-obatan, perbintangan, ramalan, kesastraan, sejarah, dan jenis-jenis lain yang tidak tercakup dalam kategori-kategori di atas. Gambar 1 menunjukkan contoh naskah Jawa karya KPH. Brontodiningrat.



Gambar 1. Naskah karya KPH. Brontodiningrat

Saat ini naskah Jawa banyak yang tersimpan di museum (Museum Mpu Tantular, Museum Sonobudoyo, Museum Pura Pakualaman), kraton (Kraton Yogyakarta), bahkan ada yang disimpan secara pribadi. Salah satunya naskah Aksara Jawa yang disimpan oleh Bapak R. Agus Sudjarmoko Surosudirdjo yang beralamat di Surabaya. Bapak R. Agus Sudjarmoko Surosudirdjo menyimpan naskah karya KPH. Brontodiningrat (Menantu Sri Sultan Hamengkubuwono ke VII) yang berisi Tembang Macapat tentang Serangan Umum di Yogyakarta tahun 1949.

Kondisi naskah tersebut sebagian besar dalam kondisi baik meskipun masih terdapat beberapa halaman yang robek dan warna kertas mulai memudar. Hal ini disebabkan karena umur kertas tersebut yang

sudah puluhan tahun lebih dan bahan kertas yang kurang baik. Selain itu disebabkan karena perawatan yang kurang memadai.

Dengan mengingat betapa pentingnya upaya-upaya penyelamatan, pelestarian, dan penyebarluasan naskah-naskah kuno, maka penelitian mengenai upaya digital dan pengolahan pada hasil digital naskah, misalnya segmentasi pada Aksara Jawa. Segmentasi adalah pemisahan suatu objek secara individu dari *background* dan diberi label pada tiap-tiap segmen atau istilah lain dapat disebut dengan *full segmentation* (Adipranata, 2005). Tujuan segmentasi ini adalah memisahkan antara objek yaitu Aksara Jawa dengan *background* agar hasil dari segmentasi tersebut mempermudah memahami tulisan Aksara Jawa. Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan minat generasi muda dalam melestarikan kebudayaan Jawa khususnya Aksara Jawa.

Penelitian mengenai Aksara Jawa sudah banyak dilakukan. Pada umumnya adalah mengenai bagaimana cara mengenali Aksara Jawa pada tulisan tangan, sedangkan sebagian kecil lainnya adalah penelitian pada bagian dari cara-cara mengolah data awal naskah sehingga siap diolah. Penelitian ini difokuskan hanya untuk membagi aksara pada citra tulisan menjadi karakter-karakter aksara yang dapat digunakan dalam pengenalan Aksara Jawa pada penelitian selanjutnya. Sedangkan data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah naskah Aksara Jawa milik Bapak R. Agus Sudjatmoko Surosudirdjo.

2. METODOLOGI PENELITIAN

a. Gambaran Umum Sistem Segmentasi

Penelitian ini diawali dengan proses akuisi data. Selanjutnya dilakukan proses *preprocessing* yang terdiri dari *grayscale* dan *median filter*. Setelah proses *preprocessing*, dilanjutkan dengan proses segmentasi citra. Proses segmentasi citra pada penelitian ini menggunakan *adaptive threshold*. Tahap terakhir yaitu tahap pelabelan aksara yaitu menggunakan *dilasi* dan *connected component labeling*.

b. Proses Akuisi Data

Akuisi data adalah tahap awal untuk mendapatkan citra digital. Tujuan dari akuisi data adalah mengambil data dari data analog naskah tulisan Aksara Jawa menjadi citra tulisan Aksara Jawa menggunakan *scanner*. Data yang telah diperoleh akan diolah untuk proses segmentasi citra tulisan Aksara Jawa. Data yang digunakan dalam penelitian ini

menggunakan naskah tulisan Aksara Jawa milik R. Agus Sudjatmoko Surosudirdjo.

c. Proses Preprocessing

Proses *preprocessing* diawali dengan mengubah citra warna menjadi citra *grayscale*. Setelah proses *grayscale*, dilakukan proses *median filter*. Proses *median filter* dapat mereduksi *noise* atau derau citra.

d. Proses Segmentasi

Hasil dari proses *median filter*, dilanjutkan dengan proses segmentasi. Segmentasi citra merupakan salah satu bagian penting dari pemrosesan citra yang bertujuan untuk membagi citra menjadi beberapa region yang homogen berdasarkan kriteria tertentu. Metode segmentasi yang diusulkan pada penelitian ini adalah *threshoding*. Dalam proses ini citra akan berubah menjadi citra biner yaitu citra yang memiliki dua nilai tingkat keabuan yaitu hitam dan putih. Secara matematis, *threshold* dapat dituliskan pada persamaan (1).

$$Thres(i, j) = \begin{cases} 1 & \text{if } f(i, j) \geq T \\ 0 & \text{if } f(i, j) < T \end{cases} \quad (1)$$

dengan $thres(i, j)$ adalah citra biner dari *median filter* $f(i, j)$, dan T menyatakan nilai ambang *threshold*. Nilai T memegang peranan yang sangat penting dalam proses pengembangan. Kualitas hasil citra biner sangat tergantung pada nilai T yang digunakan.

Penelitian ini menggunakan *local adaptive threshold*. Nilai ambang *threshold* pada *local adaptive threshold* dapat dihitung menggunakan persamaan (2), (3), dan (4).

$$T = \frac{\sum_{(i, j)} \sum_{(i, j) \in W} f(i, j)}{N_W} - k \quad (2)$$

$$T = median\{f(i, j), (i, j) \in W\} \quad (3)$$

$$T = \frac{\max\{f(i, j), (i, j) \in W\} + \min\{f(i, j), (i, j) \in W\}}{2} \quad (4)$$

Dengan W menyatakan blok yang diproses, N_W menyatakan banyaknya piksel pada setiap blok W dan k menyatakan konstanta yang dapat ditentukan secara bebas. Bila $k=0$, berarti nilai ambang sama dengan nilai rata-rata setiap piksel pada blok yang bersangkutan. Persamaan (2), (3), dan (4) berturut-turut menghitung nilai T dengan menghitung nilai rata-rata median dan rata-rata nilai maksimum dan minimum dari piksel di dalam blok *window*.

e. Proses Morfologi Matematika

Hasil *threshold* yang menghasilkan citra *biner*, selanjutnya akan dilakukan proses morfologi matematika yaitu proses *dilasi*. *Dilasi* merupakan proses penggabungan titik-titik latar (0) menjadi bagian dari objek (1) berdasarkan *structuring element B* yang digunakan. Secara matematis, *dilasi* dapat dituliskan pada persamaan (5).

$$A \oplus B = \{x | (\hat{B})_x \cap A \neq \emptyset\} \quad (5)$$

Proses *dilasi* digunakan untuk memberi efek memperbesar batas objek yang ada sehingga objek terlihat semakin besar dan lubang-lubang yang terdapat di tengah objek akan tampak mengecil.

f. Proses Pelabelan Aksara

Setelah didapatkan hasil *dilasi*, dilanjutkan dengan proses pelabelan aksara. Proses ini digunakan untuk memberi label yang berbeda pada setiap karakter sehingga karakter yang satu dengan yang lain dapat dipisahkan berdasarkan label yang dimilikinya. Proses pelabelan aksara menggunakan *connected component labeling*. *Connected component labeling* dilakukan dengan memeriksa suatu citra dan mengelompokkan setiap *pixel* ke dalam suatu komponen terhubung menurut aturan keterhubungan (4, 8, atau *m-connectivity*). Setiap komponen terhubung yang saling tidak terhubung (*disjoin*) pada suatu citra akan diberi label berbeda.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Data Uji Coba

Data yang digunakan dalam uji coba penelitian ini adalah citra Aksara Jawa yang terdiri dari 3 macam naskah Aksara Jawa dimana masing-masing naskah terdiri atas 10 citra. Tiap naskah merupakan jenis citra Aksara Jawa yang berbeda. Salah satu diantaranya adalah naskah karya KPH. Brontodiningrat dan naskah milik R. Agus Sudjatmoko Surosudirdjo. Citra tersebut memiliki berbagai macam model tulisan Aksara Jawa yang berbeda.

b. Evaluasi Hasil Uji Coba Perbandingan Metode

Evaluasi terhadap hasil uji coba perbandingan metode dibutuhkan untuk mengetahui kualitas metode *adaptive threshold* dibandingkan dengan metode-metode lainnya. Berikut ini merupakan evaluasi hasil yang didapatkan dari perbandingan metode dengan metode *global threshold*, Niblack, Sauvola, dan Bernsen. Evaluasi dilakukan terhadap 30 citra uji,

yaitu 10 citra DB_01, 10 citra DB_02, dan 10 citra DB_03. Tabel (1) menunjukkan bahwa secara umum kinerja metode *adaptive threshold* lebih unggul dibandingkan dengan metode *global threshold*, Niblack, Sauvola, dan Bernsen.

Tabel 1. Uji coba perbandingan metode

No	Nama Citra	Metode Uji Coba <i>Threshold</i> (%)				
		<i>Adaptive</i>	<i>Global</i>	Niblack	Sauvola	Bernsen
1	DB_01	88.60	75.25	60.50	58.28	46.35
2	DB_02	86.85	80.10	62.76	46.65	38.75
3	DB_03	78.94	60.65	55.24	49.68	45.80

Dari hasil tabel 1 menunjukkan bahwa *adaptive threshold* memiliki nilai akurasi optimal yaitu 88.60% dibandingkan dengan metode yang lain. Metode ini memilih nilai *threshold* berdasarkan variasi intensitas tiap *lokal window* dimana nilai *threshold* ditentukan dari setiap piksel berdasarkan nilai *grayscale* sendiri dan nilai *grayscale* tetangga. Metode *global threshold* tidak optimal digunakan pada citra ini karena pada *global threshold* memilih nilai *threshold* antara objek dan *background*. Metode Niblack, Sauvola, dan Bernsen tidak efektif ketika *background* berupa tekstur pencahayaan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Metode *adaptive threshold* efektif digunakan pada citra Aksara Jawa karena metode ini memilih nilai *threshold* berdasarkan variasi intensitas tiap *lokal window* dimana nilai akurasi sebesar 88.60%.

b. Saran

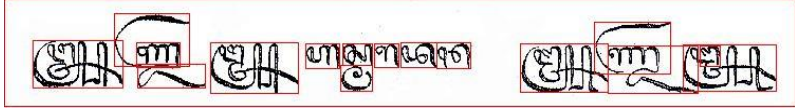

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya diharapkan menggunakan segmentasi garis untuk menentukan area atau daerah yang menjadi objek citra Aksara Jawa. Setelah ditemukan citra Aksara Jawa yang tersegmentasi, penelitian selanjutnya yaitu mengenali citra Aksara Jawa tersebut.

5. REFERENSI

- [1] Adipranata, R., Handoyo, A., Prayogo, I., dan Yuliana, O.Y. 2005. Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Segmentasi Gambar dengan Menggunakan Metode Morphological Watershed. Surabaya: Jurusan Teknik Informatika Universitas Petra.
- [2] Alwi, H. 2005. Kamus Besar Bahasa Indonesia, Edisi Ketiga, Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta: Balai Pustaka.
- [3] Arismadhani, A., Yuhana, U.L., dan Kuswardayan, I. 2013. Aplikasi Belajar Menulis Aksara Jawa Menggunakan Android. *Jurnal Teknik POMITS*, vol. 2 pp. A-94 - A-98.

- [4] Baried, S.B. 1994. Pengantar Teori Filologi, Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta.
- [5] Bernsen, J. 1986. Dynamic Thresholding of Gray-level Images. *Proceedings 8th International Conference on Pattern Recognition (ICPR)*, pp. 1251-1255.
- [6] Daryanto, S.S. 1999. Kawruh Basa Jawa Pepak. Surabaya: Apollo Lestari.
- [7] Gonzalez, R.C., Woods, R.E., Eddins, S.L. 2004. Digital Image Processing using Matlab. Pearson Prentice-Hall, United States of America: Pearson Education, Inc.
- [8] Himamunanto, A.R., dan Widiarti, A.R. 2013. Javanese Character Image Segmentation of Document Image of Hamong Tani. *Digital Heritage International Congress (DigitalHeritage)*, vol. 1 pp. 641-644.
- [9] Li, M., Zheng, X., Wan, X., Luo, H., Zhang, S., Tan, L. 2011. Segmentation of Brain Tissue based on Connected Component Labeling and Mathematic Morphology. *International Conference on Biomedical Engineering and Informatics (BMEI)*, vol. 4 pp. 482-485.
- [10] Mamatha, H.R., dan Srikantamurthy, K. 2012. Morphological Operations and Projection Profiles based Segmentation of Handwritten Kannada Document. *International Journal of Applied Information Systems (IJ AIS)*. vol. 4 no. 5, ISSN: 2249-0868, pp. 13-19.
- [11] Niblack, W. 1986. An Introduction to Digital Image Processing. Prentice Hall: Eaglewood Cliffs, pp. 115-116.
- [12] Nugraha, G.S., dan Tofani, M.A. 2006. Buku Pinter Bahasa Jawa. Surabaya: Kartika.
- [13] Parvati, K., Rao, B.S.P., dan Das M.M. 2008. Image Segmentation Using Gray-Scale Morphology and Marker-Controlled Watershed Transformation. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, pp. 1-8.
- [14] Santos, R.P., Clemente, G.S., Ren, T.I., dan Calvalcanti, G.D.C. 2009. Text Line Segmentation Based on Morphology dan Histogram Projection. *10th International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR)*, pp. 651-655.
- [15] Sauvola, J., Pietikainen, M. 2000. Adaptive Document Image Binarization. *Pattern Recognition* vol. 33 pp. 225-236.
- [16] Soebadio, H. 1991. Relevansi Pernaskahan dengan Berbagai Bidang Ilmu. Penerbitan Ilmiah FS UI, Universitas Indonesia, pp. 1-17.
- [17] Vyavahare, A.J. 2014. Connected Component based Medical Image Segmentation. *International Journal of Innovative Research in Electrical, Electronics, Instrumentation and Control Engineering (IJIREEICE)*, vol. 2 issue. 8, ISSN (Online) 2321-2004, ISSN (Print) 2321-5526, hal. 1808-1812.
- [18] Widiarti, A.R., Harjoko, A., Marsono., dan Hartati, S. 2013. Line Segmentation of Javanese Image of Manuscripts in Javanese Scripts. *International Journal of Engineering Innovation & Research*, vol. 2, issue. 3, ISSN: 2277-5668, pp. 239-244.
- [19] Widiarti, A.R., Harjoko, A., Marsono., dan Hartati, S. 2014. Implementasi Model Segmentasi Manuskrip Beraksara Jawa pada Manuskrip Beraksara Batak. *Seminar Nasional Inovasi dan Teknologi Informasi (SNITI)*, pp. 1-4.



Tabel 2. Hasil *adaptive threshold* dengan ukuran *window w=3*

No	Nama File	Hasil
1	DB_01_01.jpg	
2	DB_02_01.jpg	
3	DB_03_01.jpg	

Tabel 3. Hasil *adaptive threshold* dengan ukuran *window w=15*

No	Nama File	Hasil
1	DB_01_01.jpg	
2	DB_02_01.jpg	
3	DB_03_01.jpg	

Tabel 4. Hasil *adaptive threshold* dengan ukuran *window w=30*

No	Nama File	Hasil
1	DB_01_01.jpg	
2	DB_02_01.jpg	
3	DB_03_01.jpg	