

KAJIAN THINNING AKSARA SUNDA MENGGUNAKAN ALGORITMA KWON-GI-KANG

Michael Kevin¹⁾, Anastasia Rita Widiarti²⁾

^{1,2)}Teknik Informatika, Universitas Sanata Dharma

Kampus III Paingan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta.
e-mail: michaelkevin515@gmail.com¹⁾, rita_widiarti@usd.ac.id²⁾

ABSTRAK

Pengetahuan tentang aksara Sunda masih belum diketahui oleh masyarakat luas. Apabila aksara Sunda dapat didigitalkan, maka akan banyak manfaat yang dapat diraih guna pelestarian dan penyebarluasan pengetahuan tentang aksara Sunda, misalnya untuk transliterasi naskah beraksara Sunda berbantuan komputer.

Terdapat rangkaian proses dalam transliterasi naskah berbantuan komputer, salah satunya adalah tahap pra pemrosesan, yang bisa jadi memuat proses penipisan citra untuk menemukan kerangka bentuk aksara. Paper ini menyodorkan hasil kajian penggunaan algoritma Kwon-Gi-Kang untuk menipiskan aksara Sunda.

Berdasarkan percobaan dengan menggunakan 40 citra aksara Sunda, diperoleh informasi bahwa rata-rata persentase pengurangan piksel sebesar 90,6459 %, rata-rata persentase piksel hasil yang mempunyai ketebalan 1 piksel adalah 81,4668 %, rata-rata thinning rate sebesar 0,9955 dari skala 1, dengan lama proses rata-rata thinning per aksara sebesar 0,1838 detik. Dari hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa algoritma Kwon-Gi-Kang dapat dipergunakan untuk penipisan aksara Sunda.

Kata Kunci: *Thinning, Aksara Sunda, Kwon-Gi-Kang*

ABSTRACT

Knowledge of Sundanese script is still unknown by the public. If the Sundanese script can be digitized, it will be a lot of benefits that can be achieved the purpose of preserving and disseminating knowledge of the Sundanese script, for example, for the transliteration script Sunda alphabet computer-assisted.

There is a series of processes in the computer-assisted text transliteration, one of which is the pre-processing stage, which may contain the image thinning process to find the skeleton shape of the characters. Paper is presenting results of the study of the use of Kwon-Gi-Kang algorithms to attenuate Sundanese script.

Based on experiments using 40 images Sundanese script, there was information that the average percentage of 90.6459% reduction of pixels, the average percentage of pixels results that have a thickness of 1 pixel is 81.4668%, average thinning rate of 0.9955 from scale 1, with an average processing time per character thinning of 0.1838 seconds. From the experimental results it can be concluded that the Kwon-Gi-Kang algorithms can be used for thinning Sundanese script.

Keywords: *Thinning, Sundanese Script, Kwon-Gi-Kang*

I. PENDAHULUAN

Semakin berkembangnya arus globalisasi dalam berbagai bidang kehidupan bermasyarakat berdampak terhadap lemahnya penggunaan, pemeliharaan, dan pengembangan Aksara Sunda. Pada akhir Abad XX timbul kesadaran akan adanya sebuah Aksara Sunda yang merupakan identitas khas masyarakat Sunda. Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Barat menetapkan Perda No. 6 tahun 1996 tentang Pelestarian, Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, Sastra, dan Aksara Sunda yang digantikan oleh Perda No. 5 tahun 2003 tentang Pemeliharaan Bahasa, Sastra, dan Aksara Daerah [1]. Aksara Sunda telah disosialisasikan Pemerintah Provinsi Jawa Barat yang ditandai dengan pemasangan aksara Sunda Kaganga sebagai papan nama jalan di sejumlah jalan. Sunda Kaganga atau huruf sunda lama (buhun) terdiri dari 32 huruf, yang dibangun oleh 7 huruf vokal mandiri dan 25 huruf konsonan (ngalegena) [2].

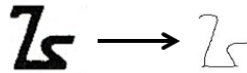
Pengetahuan tentang aksara Sunda masih belum diketahui oleh masyarakat luas. Dalam era teknologi informasi yang semakin canggih, aksara sunda akan terlupakan jika tidak dilestarikan juga dalam bentuk informasi digital. Banyak peninggalan manuskrip yang sudah rapuh dan perlu di simpan dalam bentuk digital, sehingga akan banyak manfaat yang dapat diraih guna pelestarian dan penyebarluasan pengetahuan tentang aksara Sunda, misalnya untuk transliterasi naskah beraksara Sunda berbantuan komputer.

Terdapat rangkaian proses dalam transliterasi naskah berbantuan komputer, salah satunya adalah tahap pra pemrosesan, yang bisa jadi memuat proses *thinning* atau penipisan untuk menemukan kerangka bentuk aksara[3]. Proses penipisan diperlukan karena dalam proses menerjemahkan dan membaca data digital dari aksara sunda tidak dibutuhkan tebal dan tipisnya tulisan, dan semakin tipis

aksara digital maka akan mempercepat proses komputasi dalam pengolahan data digital aksara Sunda. Paper ini menyodorkan hasil kajian penggunaan algoritma penipisan dengan Kwon-Gi-Kang yang diajukan oleh Kwon, dkk. [4] pada aksara Sunda, karena algoritma tersebut dikatakan baik untuk menipiskan aksara tulisan tangan yang miring, baik dari sisi ketebalan hasil penipisan, keterhubungan dengan 8 titik tetangga, dan masih bertahannya titik *endpoint*.

II. METODE PENELITIAN

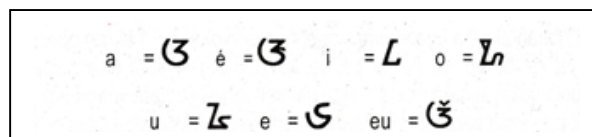
Dalam proses menerjemahkan dan membaca data digital dari aksara Sunda tidak dibutuhkan tebal dan tipisnya tulisan. Semakin tipis aksara digital maka akan mempercepat proses komputasi dalam pengolahan data digital aksara Sunda. Gambar 1 memberikan gambaran umum *input-output* hasil penipisan suatu citra aksara masukan, di mana gambar di kiri anak panah adalah citra asli, dan gambar di sebelah kanan anak panah adalah citra hasil penipisan.



Gambar 1. Gambaran umum hasil penipisan suatu citra

A. Data sampel untuk pengujian

Data untuk pengujian diambil dari hasil *scanning* buku “Panduan Baca Tulis Aksara Sunda” [2]. Setelah diperoleh data digital dari buku, kemudian dilakukan pemotongan secara manual setiap aksara yang ada untuk dijadikan sebagai data input. Gambar 2 adalah contoh aksara Sunda yang menjadi input dari alat uji yang akan dikembangkan. Jumlah data input dalam penelitian sebanyak 40 citra aksara Sunda.



Gambar 2. Contoh data input

B. Algoritma Penipisan

Penipisan citra dengan algoritma Kwon-Gi-Kang dilakukan dalam dua iterasi langkah. Langkah pertama penipisan dengan mempergunakan kondisi pertama yang disyaratkan, dan melakukan lagi penipisan dengan menggunakan mengikuti kondisi tambahan 2. Tabel 1 menyajikan syarat-syarat yang akan membuat suatu piksel terhapus, baik di Kondisi 1 maupun Kondisi 2.

TABEL I.
SYARAT PENGHAPUSAN PIKSEL ALGORITMA KWON-GI-KANG

Kondisi 1	Kondisi 2
<ul style="list-style-type: none"> Iterasi Pertama : <ol style="list-style-type: none"> $2 \leq B(P1) \leq 6$ $A(P1) = 1$ $P2 * P4 * P6 = 0$ $P4 * P6 * P8 = 0$ Iterasi Kedua : <ol style="list-style-type: none"> $3 \leq B(P1) \leq 6$ $A(P1) = 1$ $P2 * P4 * P8 = 0$ $P2 * P6 * P8 = 0$ 	<ul style="list-style-type: none"> Iterasi Pertama : <ol style="list-style-type: none"> $P1 * P8 * P6 = 1 \ \& \ P3 = 0$ $P3 * P4 * P6 = 1 \ \& \ P1 = 0$ Iterasi Kedua : <ol style="list-style-type: none"> $P5 * P6 * P8 = 1 \ \& \ P3 = 0$ $P4 * P6 * P7 = 1 \ \& \ P1 = 0$

$B(P1)$ adalah jumlah piksel yang bernilai 1 dari 8-tetangga piksel. $A(P1)$ adalah jumlah piksel dengan perubahan pola dari 0 menjadi 1, di mana 0 adalah latar belakang, dan 1 adalah obyeknya.

Semua piksel yang memenuhi Kondisi 1 akan terhapus dan kondisi 2 untuk menghapus piksel dengan lebar 2. Proses ini dilakukan untuk membuat garis 2 piksel menjadi garis 1 piksel. Dalam kondisi 2, $P1$ atau $P3$ harus nol, karena $P1$ dan $P3$ tidak terhubung ke titik lain dari garis miring.

C. Alat Uji Thinning

Terdapat berbagai macam alat uji untuk menguji hasil proses *thinning* secara obyektif, antara lain persentase piksel terhapus, jumlah piksel hasil penipisan yang memenuhi ketebalan 1 piksel, *thinning rate*[6], dan lama waktu proses penipisan. Untuk bisa mendapatkan satuan-satuan evaluasi yang

ditetapkan tersebut, maka dilakukan berbagai pengamatan untuk mendapatkan:

1. Jumlah Persentase Pixel Berkurang

Menghitung jumlah persentase jumlah pixel yang berkurang, untuk mendapatkannya maka:

$$\text{Jumlah presentase pixel berkurang} = \frac{\text{jumlah pixel awal} - \text{jumlah pixel akhir}}{\text{jumlah pixel awal}} \times 100\% \quad (1)$$

Jumlah pixel awal: jumlah pixel hitam sebelum proses *thinning*.

Jumlah pixel akhir: jumlah pixel hitam setelah proses *thinning*.

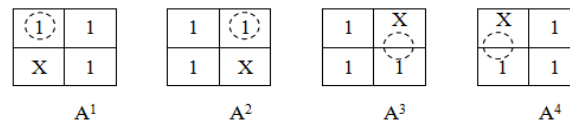
2. Waktu

Mengamati berapa lama waktu proses algoritma thinning, dalam hal ini menggunakan fungsi dari Matlab, yaitu *tic* dan *toc*. *Tic* menandakan di mulainya hitungan waktu dan *toc* menandakan berakhirnya hitungan waktu.

3. One Pixel Thickness

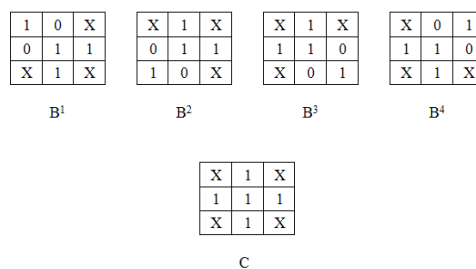
One Pixel Thickness adalah pengujian untuk menemukan dan mengetahui pixel hasil *thinning* mempunyai ketebalan satu pixel atau tidak satu pixel. Persentase *One Pixel Thickness* di dapatkan dari hasil *Critical Point* di bagi jumlah citra hasil penipisan lalu di kalikan seratus. Jang dan Chin, dalam Widiarti dan Rudatyo [5] menyatakan bahwa suatu rangka hasil penipisan dikatakan memiliki ketebalan 1 pixel bila tidak memuat salah satu atau semua *template A*, dimana *A* adalah suatu bentuk citra yang berukuran 2x2, seperti ditunjukkan pada Gambar 3. Struktur *template A* adalah susunan pola yang ditemukan dalam komponen – komponen terhubung yang bukan merupakan rangka. Bentuk citra *template A* ada 4 buah, yaitu A^1 , A^2 , A^3 , dan A^4 .

Namun ada kemungkinan lain suatu rangka dikatakan memiliki ketebalan 1 pixel padahal rangka tersebut memuat *template A*, yaitu apabila pixel – pixel pada rangka tersebut merupakan *critical point*. Sebuah pixel disebut *critical point* jika pixel tersebut dihapus, akan menyebabkan pixel – pixel yang lain menjadi tidak terhubung atau dengan kata lain menghasilkan lubang.



Gambar 3. Struktur *template A* [3]

Pixel – pixel pada rangka hasil penipisan dikatakan *critical point* bila sekurang – kurangnya memuat struktur *template B* ataupun *template C*. Semua konfigurasi yang mungkin dari *critical point*, yang memuat satu dari *template A*, terdapat dalam struktur *template B* = { B^1 , B^2 , B^3 , B^4 } dan *template C*, seperti digambarkan pada Gambar 4. Struktur *template B*¹ memuat struktur *template A*¹, *template B*² memuat struktur *template A*², *template B*³ memuat struktur *template A*³, *template B*⁴ memuat struktur *template A*⁴, sedangkan struktur *template C* memuat keempat struktur *template A*.



Gambar 4. Struktur *template B* dan *C* [5]

Pixel – pixel diluar struktur *template A*, *B*, dan *C* adalah pixel 0 (nol). Sedangkan pixel – pixel yang dilingkari pada masing – masing *template* adalah pusat dari *template* tersebut. Pixel “X” pada masing-masing struktur *template* adalah pixel yang diabaikan.

One pixel thickness didapatkan dari :

$$\text{One pixel thickness} = \frac{\text{critical point}}{\text{jumlah pixel akhir}} \times 100 \quad (2)$$

Hasil ini yang menjadi presentase *one pixel thickness*. *Critical Point* didapatkan dari bila sekurang-kurangnya memuat struktur *template B*, ataupun *template C*

4. Thinning Rate (TR)

Pengujian kinerja untuk hasil penipisan citra. Tingkat piksel objek dikatakan menipis dapat diukur dari segi *Thinning Rate (TR)* [6].

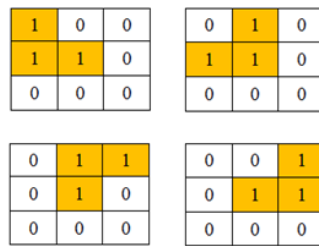
$$TR = 1 - \frac{\text{Triangle After}}{\text{Triangle Before}} \quad (3)$$

TR = *Thinning Rate*.

Triangle Before = Total perhitungan segitiga citra sebelum *thinning*.

Triangle After = Total perhitungan segitiga citra setelah *thinning*.

Triangle adalah pengujian untuk menghitung jumlah segitiga di dalam citra sebelum proses *thinning*. Gambar 5 adalah pola segitiga yang akan menjadi panduan dalam menentukan triangle.



Gambar 5. Contoh pola triangle

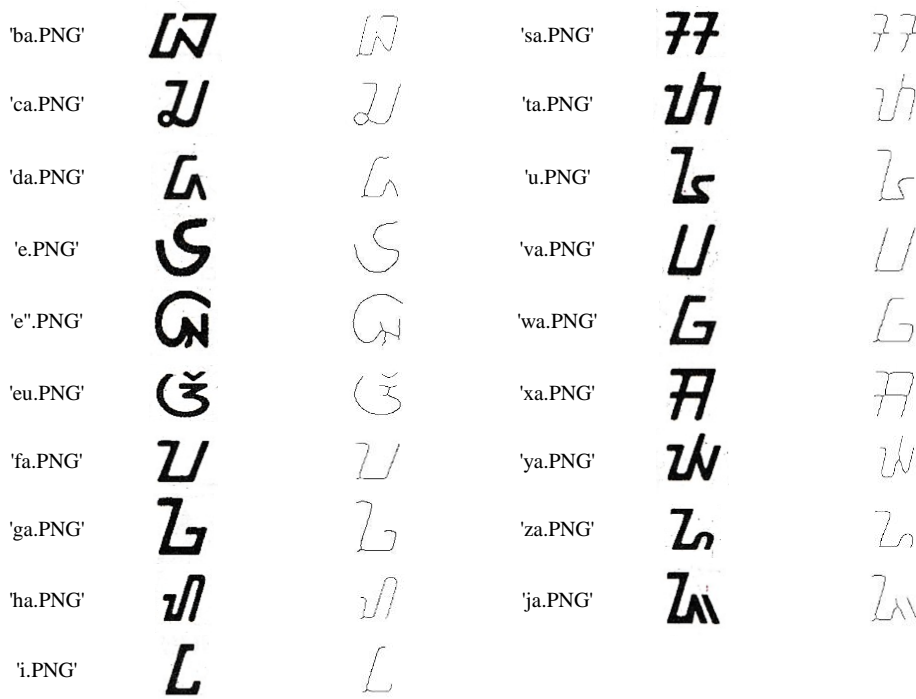
Jika setiap piksel pola memenuhi di dalam citra maka bernilai 1 dan jika tidak memenuhi maka bernilai 0.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Total citra yang di proses di dalam sistem ada 40 buah citra aksara Sunda, yaitu (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, ba, ca, da, e, e', eu, fa, ga, ha, i, ja, ka, la, ma, na, nga, nya, o, pa, qa, ra, sa, ta, u, va, wa, xa, ya, za). Contoh citra asli dan citra hasil penipisan ditunjukkan di dalam Tabel. II

TABEL II.
CONTOH HASIL PENIPISAN CITRA

Nama file	Gambar Asli	Gambar Hasil Thinning	Nama file	Gambar Asli	Gambar Hasil Thinning
'0.PNG'			'ja.PNG'		
'1.PNG'			'ka.PNG'		
'2.PNG'			'la.PNG'		
'3.PNG'			'ma.PNG'		
'4.PNG'			'na.PNG'		
'5.PNG'			'nga.PNG'		
'6.PNG'			'nya.PNG'		
'7.PNG'			'o.PNG'		
'8.PNG'			'pa.PNG'		
'9.PNG'			'qa.PNG'		
'a.PNG'			'ra.PNG'		



A. Analisis Presentase Jumlah Pixel Berkurang

Penulis melakukan pengamatan terhadap jumlah pixel awal citra aksara Sunda sebelum di lakukan proses penipisan, jumlah pixel akhir setelah di lakukan proses penipisan. Dari pengamatan keduanya dapat diperoleh presentase pengurangan jumlah pixel rata-rata 90.6459 %, dengan nilai terendah adalah 88.9666 %, dan nilai tertinggi 91.6141 %. Standar deviasi untuk presentase jumlah pixel berkurang adalah 0.6869.

B. Analisis Waktu Proses Thinning

Hasil pengamatan pada waktu yang dibutuhkan dalam proses penipisan setiap aksara Sunda masukan, membutuhkan waktu rata-rata 0.1838 detik, dengan waktu tercepat 0.1310 detik dan nilai tertinggi adalah 0.3359 detik. Standar deviasi untuk lama waktu proses penipisan adalah 0.0393.

C. Analisis Presentase One Pixel Thickness

Pengamatan *one pixel thickness* dalam proses penipisan pada 40 citra aksara Sunda, dan mendapatkan informasi ketebalan rangka 1 pixel pada setiap citra hasil penipisan mempunyai rata-rata 81.4668 %, dengan nilai terendah 26.4957 %, dan nilai tertinggi adalah 94.6667 %. Standar deviasi untuk *one pixel thickness* adalah 10.6271.

D. Analisis Thinning Rate

Pengamatan *Thinning Rate* dalam proses penipisan pada 40 citra aksara Sunda, menghasilkan rata-rata *thinning Rate* adalah 0.9955 dari skala 1, dengan nilai terendah 0.9913, dan nilai tertinggi adalah 0.9987. Standar deviasi untuk *thinning Rate* adalah 0.0019

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat di ambil dari hasil penelitian penipisan citra aksara Sunda menggunakan algoritma Kwon-Gi-Kang adalah:

1. Ditinjau dari rata-rata presentase jumlah pixel yang berkurang, algoritma penipisan dengan Kwon-Gi-Kang untuk aksara Sunda sangat baik dalam mengurangi jumlah pixel.
2. Ditinjau dari lama waktu komputasi penipisan, algoritma penipisan dengan Kwon-Gi-Kang untuk aksara Sunda sangat cepat dalam proses komputasi.
3. Ditinjau dari pengujian *one pixel thickness*, algoritma penipisan dengan Kwon-Gi-Kang untuk aksara Sunda sangat baik untuk menghasilkan penipisan dengan ketebalan 1 pixel.
4. Ditinjau dari pengujian *thinning rate*, algoritma penipisan dengan Kwon-Gi-Kang untuk aksara Sunda sangat baik untuk melakukan penipisan.

5. Berdasarkan tinjauan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa algoritma penipisan dengan Kwon-Gi-Kang untuk aksara Sunda sudah baik untuk melakukan penipisan citra aksara Sunda karena sudah memenuhi syarat pengujian *thinning*, yaitu persentase jumlah piksel berkurang, lama waktu komputasi, *one pixel thickness*, dan *thinning rate*.

B. Saran

Dalam proses penipisan terhadap aksara Sunda menggunakan algoritma Kwon-Gi-Kang telah terbukti mampu menghasilkan citra dengan ketebalan 1 piksel yang cukup baik, dengan pengujian persentase jumlah piksel berkurang, *one pixel thickness*, dan *thinning rate*. Namun dari hasil pengujian masih ada piksel-piksel yang tidak memiliki ketebalan 1 piksel, dan masih dapat dihapus. Sehingga dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan persentase *one pixel thickness*, dan *thinning rate* yang lebih baik.

REFERENSI

- [1] 2014. Peraturan Daerah Provinsi Jawa Barat, http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/files/P_JABAR_14_2014.pdf diakses 28 september 2015 18:23.
- [2] Munawar, T. C. *Panduan Baca Tulis Aksara Sunda Untuk Siswa SMA/MA/SMA, Mahasiswa, dan Umum*. Bandung: Yrama Widya. 2012.
- [3] O’Gorman, L. dan Kasturi, R. 1997. IEEE Computer Society Executive Briefings . Document Image Analysis, http://www.dawnlea.org/Perry_and_Dawns_Home_Page/Free_Engineering_and_Math_Text_files/Document%20Image%20Analysis.pdf, diakses 1 Maret 2016.
- [4] Kwon, J., Gi.J., dan Kang, E. An Enhanced Thinning Algorithm Using Parallel Processing. *Proceedings 2001 International Conference On Image Processing*. Greece. 2001:752-755.
- [5] Rita W., A. dan Rudatyo H., Ag. *Teori dan Aplikasi Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Lintang Pustaka Utama. 2013.
- [6] Ng, GS, Zhou, RW, and Quek,C. 1994. *A Novel Single Pass Thining Algorithm*. IEEE Transaction on System Man and Cybernetics, 1994.