

Implementasi Metode Watershed Transformation Dalam Segmentasi Tulisan Aksara Bali Berbasis Histogram

Komang Budiarta, S.Kom

STMIK STIKOM Bali

Jl. Raya Puputan Renon No. 86, Telp. (0361) 244445

e-mail: budboy0713@gmail.com

Abstrak

Aksara Bali merupakan tulisan yang dimiliki oleh agama hindu, seiring dengan perkembangan jaman Aksara Bali kurang diminati oleh kalangan muda, untuk itu kita perlu melestarikan kembali Aksara Bali. Untuk mengenali tulisan Aksara Bali harus dapat mengetahui tiap-tiap karakter yang terdapat pada tulisan Aksara Bali. Bagaimana mendapatkan tiap-tiap karakter pada tulisan Aksara Bali, dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode segmentasi salah satunya adalah metode Watershed Transformation. Watershed Transformation merupakan sebuah metode dengan membedakan objek satu dengan objek yang lainnya dengan menggunakan garis pemisah seperti air. Jika sudah dapat garis pemisah antara objek satu dengan objek lainnya dilakukan pelabelan nilai tiap anggota kemudian dilakukan pemotongan berdasarkan tiap karakter. Melalui metode Watershed Transformation dibuatkan sebuah aplikasi yang dapat melakukan segmentasi tulisan Aksara Bali. Dari hasil pengujian yang dilakukan masih terdapat beberapa kesalahan dalam melakukan segmentasi tulisan Aksara Bali. Sehingga diperlukan proses preprocessing yang lebih baik untuk mendapatkan kualitas gambar yang lebih baik sebelum di segmentasi.

Kata kunci: *Aksara Bali, Watershed Transformation*

1. Pendahuluan

Pemakaian teknologi komputer berkembang terus dengan munculnya berbagai perangkat lunak ataupun perangkat keras yang lebih lengkap dan canggih. Selaras dengan hal tersebut, ditemukan teknologi komputer yaitu Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence). Kecerdasan buatan adalah sebuah pembahasan yang mempelajari cara untuk memberikan komputer kemampuan berpikir layaknya manusia dengan menggunakan aturan-aturan dan pelatihan sehingga ia dapat mengambil keputusan selayaknya manusia. Kecerdasan buatan digunakan untuk dapat mengenali suatu objek seperti manusia, dengan mengumpulkan semua informasi tentang objek tersebut dan membandingkan dengan informasi yang ada pada komputer, dan jika ditemukan kesamaan atau mendekati, maka objek akan dikenal. Salah satu perkembangan dari kecerdasan buatan adalah pengenalan pola karakter, dimana pengenalan pola karakter digunakan untuk dapat membaca pola sebuah teks meski tulisan dalam teks tersebut tercetak tebal maupun tipis, terbalik, miring atau memiliki karakter yang hilang. Dalam penerapannya pengenalan pola karakter dari suatu tulisan atau bahasa belum sepenuhnya bisa diimplementasikan ke dalam sebuah komputer, karena keragaman tulisan maupun bahasa yang dimiliki nusantara ini. Sehingga banyak peneliti melakukan penelitian tentang pola tulisan yang dimiliki negara lain, salah satunya adalah tulisan bahasa Bali.

Tulisan Bali atau yang lebih dikenal dengan Aksara Bali merupakan salah satu tulisan yang unik. Dalam penggunaannya tulisan maupun bahasa Bali semakin sedikit atau kurang diminati oleh kalangan remaja Bali, dan selain itu penelitian tentang tulisan Bali belum banyak diimplementasikan ke dalam sebuah sistem komputer sehingga penulis memandang perlu dilakukan penelitian tentang tulisan Bali.

Penulisan bahasa Bali baik yang dilakukan dengan tulisan tangan atau diketik dengan mesin memiliki tingkat kesulitan tersendiri untuk dapat di kenali oleh komputer. Dengan latar belakang inilah penulis ingin mengawalinya dengan berfokus pada proses segmentasi karakter bahasa Bali yang ditulis pada media buku. Karakter-karakter yang telah tersegmentasi dengan baik akan dapat dijadikan sebagai modal untuk pengembangan penelitian di bidang “pengenalan karakter bahasa Bali” ke depan.

2. Metode Penelitian

2.1. Thresholding

Thresholding merupakan salah satu teknik segmentasi yang baik digunakan untuk citra dengan perbedaan nilai intensitas yang signifikan antara latar belakang dan objek utama. Dalam pelaksanaannya Thresholding membutuhkan suatu nilai yang digunakan sebagai nilai pembatas antara objek utama dengan latar belakang, dan nilai tersebut dinamakan dengan threshold [1].

Thresholding digunakan untuk mempartisi citra dengan mengatur nilai intensitas semua piksel yang lebih besar dari nilai threshold T sebagai latar depan dan yang lebih kecil dari nilai threshold T sebagai latar belakang. Biasanya pengaturan nilai threshold dilakukan berdasarkan histogram grayscale.

Thresholding merupakan salah satu teknik segmentasi yang baik digunakan untuk citra dengan perbedaan nilai intensitas yang signifikan antara latar belakang dan objek utama [2].

Dalam pelaksanaannya thresholding membutuhkan suatu nilai yang digunakan sebagai nilai pembatas antara objek utama dengan latar belakang, dan nilai tersebut dinamakan dengan threshold. Nilai Threshold digunakan untuk mempartisi citra dengan mengatur nilai intensitas semua piksel yang lebih besar dari nilai threshold T sebagai latar depan dan yang lebih kecil dari nilai threshold T sebagai latar belakang. Biasanya pengaturan nilai threshold dilakukan berdasarkan histogram yaitu prosentase warna hitam dan putih yaitu warna keabuan [3].

2.2. Watershed

Watershed merupakan salah satu metode yang digunakan untuk segmentasi sebuah gambar. Konsep yang terdapat pada watershed ini memvisualisasikan sebuah gambar dalam tiga dimensi: dua koordinat ruang versus tingkat keabuan (gray level) [4]. Koordinat ruang merupakan posisi x dan y pada bidang datar dan tingkat keabuan merupakan ketinggiannya, semakin ke arah warna putih maka ketinggiannya semakin besar. Dengan anggapan bentuk topografi tersebut, maka di didapatkan 3 macam titik yang dipertimbangkan dalam metode ini :

1. Titik yang merupakan regional minimum.
2. Titik yang merupakan tempat dimana jika setetes air dijatuhkan, maka air tersebut akan jatuh hingga ke sebuah posisi minimum tertentu.
3. Titik yang merupakan tempat di mana jika air dijatuhkan, maka air tersebut mempunyai kemungkinan untuk jatuh ke salah satu posisi minimum (tidak pasti jatuh ke sebuah titik minimum, tetapi dapat jatuh ke titik minimum tertentu atau titik minimum yang lain).

Untuk sebuah regional minimum tertentu, sekumpulan titik yang memenuhi kondisi (b) disebut sebagai catchment basin, sedangkan sekumpulan titik yang memenuhi kondisi(c) disebut sebagai garis watershed [5].

Inti dari metode watershed yaitu bagaimana menentukan garis watershed, dimana garis watershed merupakan garis pembatas antar obyek dengan background. Pembentukan garis watershed atau dam didasarkan pada citra biner, yang merupakan anggota dari ruang integer dua dimensi Z^2 . Cara termudah untuk membangun dam adalah dengan menggunakan operasi morfologi dilatasi (*morphological dilation*) [6].

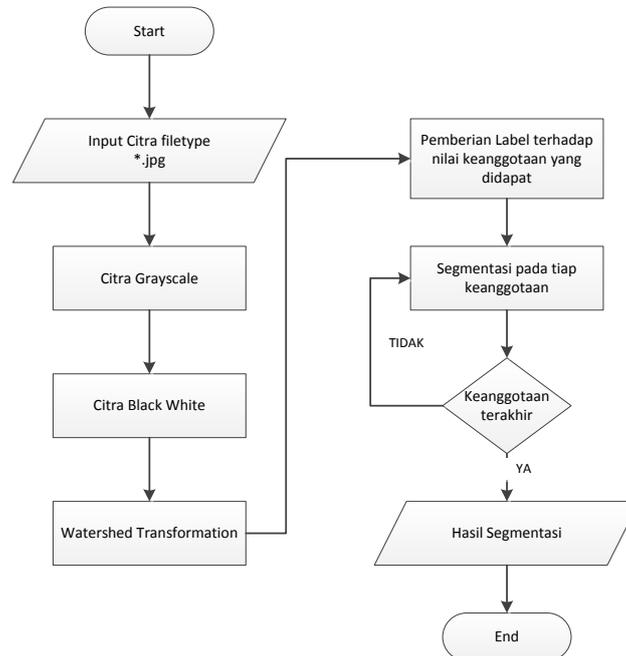
2.3. Analisis Algoritma Watershed Transformation

Untuk mendapatkan hasil yang maksimal, penulis melakukan analisa untuk mencari sebuah teknik yang digunakan dalam pemecahan masalah dari penelitian yang dilakukan. Adapun analisis yang dilakukan adalah :

1. Melakukan input gambar berupa Grayscale dengan format *.bmp
 2. Melakukan perubahan citra ke bentuk grayscale (keabu-abuan)
 3. Mengubah citra ke warna hitam putih.
 4. Melakukan segmentasi menggunakan watershed transformation dengan cara
 - a. Tentukan daerah (region), dengan merepresentasikan objek dan background yang memiliki nilai 0.
 - b. Lakukan dilasi pada daerah tersebut dengan menggunakan struktur elemen 3×3 .
 - c. Bentuklah dam pada posisi dimana dua daerah terhubung.
 - d. Ulangi langkah (3) hingga semua daerah tergabung
 5. Melakukan pemberian label pada saat segmentasi masing-masing anggota.
 6. Melakukan segmentasi pada keanggotaan
 7. Ulangi langkah 6 sampai semua nilai keanggotaan telah dilakukan segmentasi
-

2.4. Alur Analisa Sistem

Adapun alur dari analisa yang dilakukan adalah sebagai berikut :



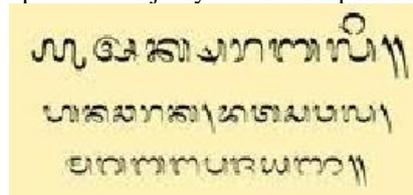
Gambar 1. Alur Analisa Sistem

2.5. Analisa Design Sistem

Analisa Design Sistem menggambarkan setiap proses yang terjadi dalam segmentasi tulisan Aksara Bali. Berikut adalah gambaran yang terjadi pada masing-masing proses yang dilakukan pada segmentasi karakter tulisan Aksara Bali.

2.5.1. Input Citra

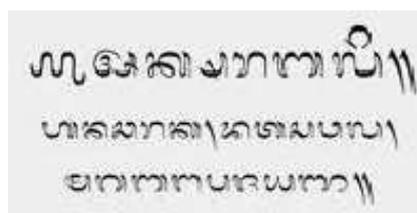
Tulisan Aksara Bali yang telah discan dari buku tulisan Aksara Bali akan membentuk sebuah format *.bmp ataupun *.jpg di komputer. Dengan citra tersebut maka dapat dilakukan proses input citra pada sistem kemudian diolah pada proses selanjutnya. Contoh input citra dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 2. Input Citra

2.5.2 Citra Grayscale

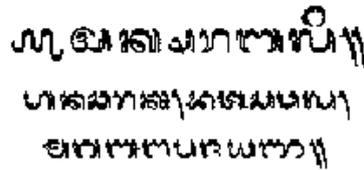
Citra yang telah didapatkan selanjutnya dilakukan proses perubahan warna citra ke bentuk keabuan (grayscale). Dimana proses perubahan warna tersebut dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 2 Citra Grayscale

2.5.3 Citra Black White

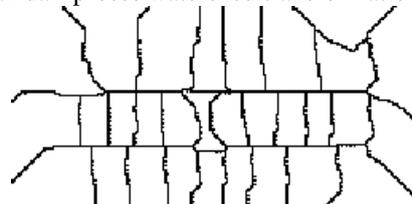
Dari citra grayscale maka selanjutnya dilakukan perubahan warna citra kembali menjadi warna hitam putih. Dimana pada proses citra grayscale dilakukan dengan melihat warna yang paling dominan muncul, dengan nilai dominan tersebut maka dianggap sebagai background dan sisanya merupakan tulisan aksara Bali. Adapun gambaran dari perubahan citra ke bentuk hitam putih dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Citra Black White

2.5.4 Watershed Transformation

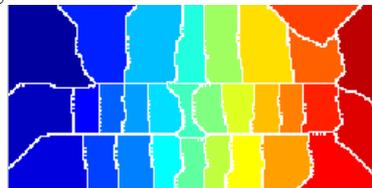
Citra yang telah berwarna blackwhite dilakukan proses watershed transformation, dimana dilakukan pencarian nilai titik tengah antara objek 1 dengan objek yang lainnya sehingga membentuk sebuah garis seperti aliran air. Aliran air ini yang nantinya dapat memperlihatkan bagaimana objek satu dengan objek lainnya berpisah. Adapun tampilan dari proses watershed transformation dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 4 Watershed Transformation

2.5.5 Labeling

Proses labeling dilakukan supaya memperlihatkan keanggotaan dari masing-masing objek yang akan dipotong. Dimana proses labeling digunakan untuk pemberian warna pada masing-masing anggota. Proses labeling dapat dilihat pada gambar 6



Gambar 5 Labeling

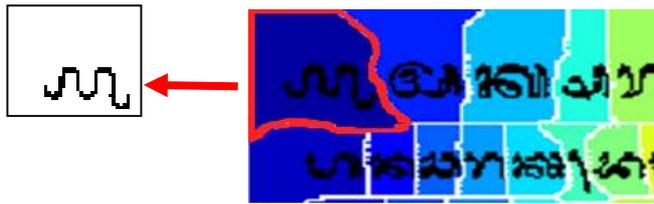
2.5.6 Segmentasi Karakter

Nilai keanggotaan yang telah didapat, maka proses segmentasi dapat dilakukan dengan mengambil nilai tiap keanggotaan yang digambarkan dengan warna yang berbeda-beda. Sehingga dapat digambarkan proses watershed dengan citra yang berwarna hitam putih pada gambar 7.



Gambar 6 Karakter Aksara Bali pada masing-masing keanggotaan

Berdasarkan gambar 7, dapat dilihat bahwa setiap karakter memiliki nilai keanggotaan yang digambarkan dari warna biru tua sampai merah tua dan dibatasi oleh garis berwarna putih. Sehingga proses segmentasi dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 7 Segmentasi Karakter

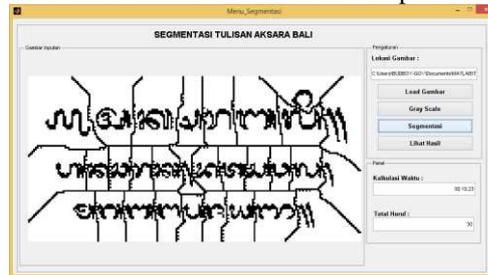
Pada halaman utama dilakukan beberapa pengaturan untuk dapat melakukan proses segmentasi tulisan Akasa Bali, yaitu :

1. Load Gambar merupakan proses untuk memilih gambar yang ingin diproses dan ditampilkan pada sistem.
2. Gray Scale merupakan proses perubahan warna citra atau gambar ke warna abu-abu.
3. Segmentasi merupakan proses segmentasi yang dilakukan terhadap citra menggunakan metode Watershed Transformation.
4. Lihat Hasil merupakan proses untuk memperlihatkan hasil citra yang telah dilakukan segmentasi, dimana hasil tersebut terletak pada lokasi penyimpanan yang telah ditentukan.
5. Performance meruapakan performace yang diperlihatkan oleh algoritma yang telah digunakan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Sistem

Dalam mengimplementasikan Algoritma Watershed Transformation diperlukan sebuah Uji Coba untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem dalam melakukan segmentasi terhadap Tulisan Aksara Bali. Pengujian dilakukan dengan sebuah aplikasi yang dibangun berdasarkan Algoritma Watershed Transformation. Adapun hasil implementasi metode kedalam sistem dapat dilihat sebagai berikut :



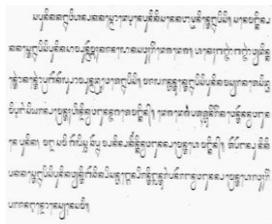
Gambar 9. Interface Sistem

Pengujian Sampel

Dalam penelitian yang dilakukan digunakan beberapa sampel sebagai perbandingan contohnya seperti menggunakan sampel yang cukup baik bahkan sampai menggunakan sampel yang buruk. Tujuannya agar sistem yang dibangun memiliki perbandingan hasil terhadap sampel yang diinputkan. Berikut beberapa hasil uji coba yang dilakukan, dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Pecobaan Algoritma Watershed Transformation

No	Sampel	Jumlah Target	Jumlah Benar	Jumlah Salah
1		500	475	25

2		867	634	233
3		647	613	34

Berdasarkan tabel 1, dapat dikatakan bahwa pada sampel uji yang diberikan pada saat melakukan segmentasi karakter tulisan aksara Bali tidak ada yang memiliki jumlah yang sesuai dengan karakter aslinya. Sehingga perlu dilakukan proses pre-processing yang lebih baik lagi, misalkan proses noise removal dan lain sebagainya. Dari proses preprocessing itu akan menghasilkan kualitas gambar yang lebih bagus, sehingga mempermudah proses segmentasi.

4. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil pengujian dan analisis terhadap algoritma Watershed Transformation dalam melakukan segmentasi karakter bahasa Bali adalah dalam melakukan segmentasi dengan metode Watershed Transformation diperlukan sebuah sampel yang benar-benar sudah selesai dalam tahap pre-processing baik itu denoising, skew detection and correction dan lain-lain. Dari sampel yang ada dilakukan pengujian dengan beberapa sampel yang berbeda dari yang baik sampai yang buruk. Dari hasil percobaan tersebut hasil segmentasi yang didapat masih kurang dari sempurna karena masih terdapat kesalahan dalam melakukan pemotongan Karakter. Untuk itu diperlukan algoritma lain yang menunjang dalam melakukan segmentasi tulisan Aksara Bali.

Daftar Pustaka

- [1] Xue, J., & Titterington, D. M. "Median-based Images Thresholding". 2011. Image and Vision Computing 29, 631-637.
- [2] Liao, P., Chen, T., & Chung, P. "A Fast Algorithm for Multilevel Thresholding". 2001. Journal of Information Science and Engineering 17, 713-727.
- [3] Huang, D., & Wang, C. "Optimal Multi-level Thresholding Using a Two-stage Otsu Optimization Approach". 2009. Pattern Recognition Letters 30, 275-284.
- [4] Hamarneh, G., & Li, X. 2009. *Watershed Segmentation using Prior Shape and Appearance Knowledge*. Image and Vision Computing, 27(1-2), 59-68
- [5] Ramzi Mahmoudi & Mohamed Akil. 2011. *Analyses of the Watershed Transform*. International Journal of Image Processing (IJIP), Volume (5) : Issue (5).
- [6] L Amia Jaafar Belaid, Walid Mourou, 2009, *Image Segmentation: A Watershed Transformation Algorithm*, on Image Anal Sterol.