

PENERAPAN SEGMENTASI AKSARA DENGAN METODE *ACTIVE CONTOUR SNAKE LEVEL SET* PADA CITRA PRASASTI LEMPENG LOGAM ADAN-ADAN

Teguh Arifianto¹

S1 / Jurusan Teknik Informatika, STMIK Yadika Bangil

STMIK Yadika Bangil

Email: *teguh.arifianto.1988@stmik-yadika.ac.id*

Abstract: *Prasasti adalah salah satu peninggalan benda pada masa kerajaan – kerajaan Majapahit – yang terbuat dari batu, logam, atau bata batu yang berisi pengumuman dan biasanya berbentuk puisi atau bahasa puisi. Salah satu peninggalannya yaitu prasasti lempeng logam Adan-adan. Kondisi prasasti tersebut terdapat kerak, berkarat, kotor, dan lain sebagainya. Hal ini disebabkan karena prasasti tersebut terpendam tanah selama beratus tahun yang lalu.*

*Dari kondisi tersebut menyebabkan beberapa informasi yang dibutuhkan untuk pengenalan aksara berkurang. Untuk mendapatkan hasil pengenalan aksara yang baik dibutuhkan segmentasi obyek yang maksimal. Penelitian ini mengusulkan segmentasi aksara menggunakan metode *active contour level set*. Metode ini merupakan metode yang dapat mendeteksi kurva yang bergerak. Pemilihan metode ini dikarenakan *level set* mempunyai kelebihan yaitu dapat melakukan segmentasi dengan baik terhadap semua bentuk geometri baik cekung maupun cembung. *Level set* sangat sensitif terhadap gradasi warna.*

Tujuan dari metode ini yaitu mensegmentasi citra prasasti untuk mendapatkan aksara agar dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya seperti pendeteksian dan pengenalan aksara.

Keyword : *prasasti Adan-adan, aksara, segmentasi, active contour snake level set*

I. PENDAHULUAN

Indonesia terdapat beberapa kerajaan yaitu Kerajaan Kutai di Kalimantan Timur (tahun 400-500 Masehi), Kerajaan Tarumanegara di Jawa Barat (abad ke-5 Masehi), Kerajaan Sriwijaya di Sumatera (abad ke-7), Kerajaan Mataram Kuno di Jawa Tengah (abad ke-8) dan Jawa Timur (abad ke-10), Kerajaan Kediri di Jawa Timur (tahun 1042-1222), Kerajaan Singasari di Jawa Timur (tahun 1222), Kerajaan Majapahit di Jawa Timur (tahun 1293-1500), dan lain-lain (Nurdin, 2008). Kerajaan-kerajaan tersebut meninggalkan beberapa peninggalan benda sejarah seperti Prasasti Yupa (sekitar 400 Masehi), Prasasti Mulawarman (sekitar 400 Masehi) di Kalimantan Timur, Prasasti Tugu (pertengahan abad ke-5 Masehi), Prasasti Ciaruteun (tahun 1863) di Jawa Barat, Prasasti Telaga Batu (tahun 1935), Prasasti Kota Kapur (bulan Desember 1892) di Sumatera, Prasasti Adan-adan (2 Maret 1992) di Bojonegoro, dan lain sebagainya.

Prasasti adalah salah satu peninggalan benda pada masa kerajaan yang terbuat dari batu, logam, atau batu bata yang berisi pengumuman atau proklamasi -semacam perundang-undangan yang memuji raja - dan biasanya berbentuk puisi atau bahasa puisi. Penemuan prasasti tersebut disimpan di dalam sebuah museum.

Museum Mpu Tantular yang terletak di Sidoarjo (Jawa Timur) merupakan salah satu museum yang menyimpan benda prasasti tersebut. Kondisi prasasti yang terdapat di museum Mpu Tantular beraneka ragam. Ada yang prasasti dalam kondisi berkarat, berkerak, kotor, terdapat patina, dan lain sebagainya. Hal ini disebabkan karena prasasti tersebut terpendam di tanah selama beratus tahun yang lalu. Dari kondisi tersebut menyebabkan beberapa informasi yang dibutuhkan untuk proses pengenalan aksara pada prasasti tersebut berkurang. Untuk mendapatkan hasil pengenalan jenis aksara yang baik dibutuhkan segmentasi obyek yang optimal. Segmentasi adalah pemisahan obyek yang satu dengan

obyek yang lain dalam suatu gambar. Penelitian sebelumnya yang mendukung dengan penelitian ini adalah segmentasi aksara pada prasasti kuno menggunakan deteksi tepi *canny* (Guang, 2010), segmentasi aksara pada tulisan Aksara Jawa (Arifianto, 2017), segmentasi tulisan pada *facsimile* (Shaus, 2012).

Metode *active contour level set* sudah pernah dilakukan untuk segmentasi berbagai citra medis, seperti Chen (2009), Heydarian (2009), Petroudi (2012), Wang (2012). *Active contour snake* ide dasarnya adalah suatu kurva yang secara iteratif melakukan pendekatan pada *neighbourhood* dari obyek. Pergerakan kurva menuju obyek yang dari gambar dipengaruhi oleh energi internal dari kurva dan energi eksternal dari gambar (Kass,1987). *Active contour* berbasis *level set* dapat bergerak dinamis mendekati tepi obyek serta dapat memisahkan atau menggabungkan secara alami selama proses iterasi kurva sehingga kurva tidak terjebak oleh obyek lain yang bukan aksara.

II. METODE PENELITIAN

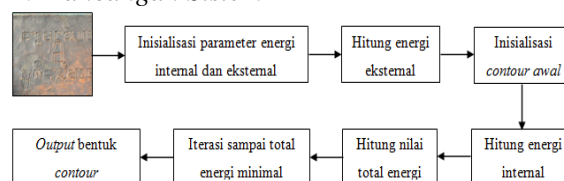
A. Data Citra

Penelitian ini menggunakan citra prasasti lempeng logam Adan-adan. Prasasti ini didapatkan dari Museum Mpu Tantular. Kondisi dari prasasti Adan-adan dalam keadaan bersih namun terdapat sedikit kerak yang menempel pada prasasti tersebut. Hal ini disebabkan karena prasasti tersebut terpendam dalam tanah selama ribuan tahun yang lalu. Ukuran dari lempengnya yaitu 27,5 x 12 x 0,4 cm. Dalam pengambilan data citra sebagai *input*, dilakukan pemotretan secara langsung di museum dan pengambilannya dilakukan secara terpotong-potong. Dipilih prasasti lempeng logam Adan-adan sebagai data *input* karena dari prasasti lempeng logam yang terdapat di museum, prasasti Adan-adan yang kondisinya lebih bagus daripada prasasti yang lain sehingga hasil yang diharapkan dapat dimanfaatkan untuk penelitian selanjutnya.



Gambar 1. Citra prasasti lempeng logam Adan-Adan

B. Rancangan Sistem



Gambar 2. Rancangan sistem

Alur kerja dari *active contour level set* sebagai berikut (Nurpadmi, 2009):

1. *user* memilih gambar prasasti yang akan disegmentasi
2. melakukan inisialisasi parameter kontrol, bobot, atau konstanta baik dari energi internal maupun eksternal
3. menentukan batas citra (1) sebagai energi eksternal (2) dengan menentukan gradient dari citra

$$g = \frac{1}{1 + |\nabla G_{\sigma} * I|^2} \tag{1}$$

$$\varepsilon_{g,\lambda,v}(\phi) = \lambda \cdot L_g(\phi) + v \cdot A_g(\phi) \tag{2}$$

4. menentukan inisialisasi dari *contour* awal
5. menghitung energi internal (persamaan 4) sebagai fungsi jarak (persamaan 3)

$$P(\phi) = \int_{\Omega} \frac{1}{2} (|\nabla \phi| - 1)^2 dx \cdot dy \tag{3}$$

$$\varepsilon(\phi) = \mu \cdot P(\phi) + \varepsilon_m(\phi) \tag{4}$$

6. ditentukan nilai total energi (5)

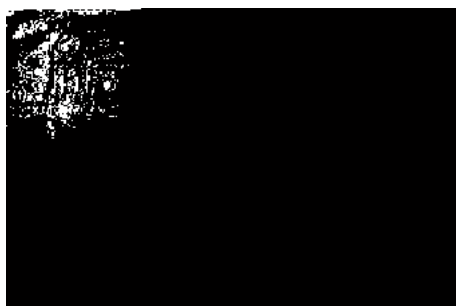
$$\varepsilon(\phi) = \mu \cdot P(\phi) + \varepsilon_{g,\lambda,v}(\phi) \tag{5}$$

7. *update* nilai *level set*. Apabila total energi pada langkah ke-6 belum minimal, maka akan kembali untuk melakukan evolusi selanjutnya. Apabila total energi telah mencapai minimal, maka selesai, cetak nilai *level set*, dan citra akan tersegmen.

Active contour level set memiliki kelebihan yaitu dapat menyesuaikan kurva dengan obyek berdasarkan parameter *input*, selain itu *active contour level set* merupakan segmentasi gambar yang bersifat *edge-based* sehingga untuk gambar dengan berbagai macam warna, segmentasi gambar tidak mengalami masalah.

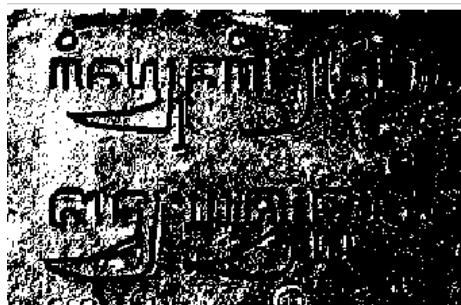
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Percobaan pertama menggunakan segmentasi *active contour level set* ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Hasil ujicoba pada iterasi ke 103

Pada iterasi ke 103, segmentasi tidak dapat diproses. Hal ini dikarenakan warna aksara pada citra uji coba hampir sama dengan warna *background*-nya.



Gambar 4. Hasil ujicoba dengan 5000 iterasi

Percobaan pada gambar (4) menggunakan 5000 iterasi. Hasil yang diperoleh, aksara dapat dikenali sebagian. Hal ini dikarenakan masih terdapat *noise* dimana proses segmentasi

menganggap *background* pada citra ujicoba sebagai aksara.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Metode *active contour level set* dapat digunakan untuk segmentasi aksara pada citra prasasti lempeng logam Adan-Adan karena metode ini menyesuaikan kurva dengan obyek berdasarkan parameter *input* dan *active contour snake level set* bersifat *edge-based* sehingga untuk gambar dengan berbagai warna, segmentasi gambar tidak mengalami masalah

B. Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya diharapkan terlebih dahulu melakukan proses *enhancement* untuk menghilangkan *noise* yang dianggap citra ujicoba sebagai aksara pada *background* citra lempeng logam.

REFERENCES

- [1] Arifianto, Teguh, (2017), “Segmentasi Aksara pada Tulisan Aksara Jawa Menggunakan *Adaptive Threshold*”, *SMATIKA Jurnal*, vol.07, no.01, pp.1-5.
- [2] Chen, G., Gu, L., Qian, L., Xu, J., (2009), “An Improved Level Set for Liver Segmentation and Perfusion Analysis in MRIs”, *IEEE Trans. on Information Technology in Biomedicine*, vol.13, no.1, pp.94-103.
- [3] Guang, D., Weili, S., Yu, M., Honghua, X., Rui, F., (2010), “Research of the Edge Extraction about Archaic Epigraph”, *IEEE Computer Society*, vol.10.
- [4] Heydarian, M., Noseworthy, M.D., Kamath, M.V., (2009), “Optimizing the Level Set Algorithm for Detecting Object Edges in MR and CT Images”, *IEEE Trans. on Nuclear Science*, vol.56, no.1, pp.156-166.
- [5] Kass, M., Witkin, A., Terzopoulos, D., (1987), “Snake: Active Contour Models”, *International Journal of Computer Vision*, pp.321-331.
- [6] Nurdin, M., Warsito, S., Nursa’ban, M., (2008), *Mari Belajar IPS Ilmu Pengetahuan Sosial Untuk SMP/MTs Kelas VII*, Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- [7] Nurpadmi., Purnama, I.K.E., (2009), “Segmentasi Tulang pada Citra CT

- Menggunakan Active Contour”, Master Theses. ITS Surabaya.
- [8] Petroudi, S., Loizou, C., Pantziaris, M., Pattichis, C., (2012), “Segmentation of the Common Carotid Intima-MediaComplex in Ultrasound Images Using Active Contours”, *IEEE Trans. on Biomedical Engineering*, vol.59, no.11, pp.3060-3069.
- [9] Shaus, A., Turkel, E., Piasetzky, E., (2012), “Quality Evaluation of Facsimiles of Hebrew First Temple Period Inscriptions”, *IAPR International Workshop on Document Analysis Systems*, vol.10, pp.170-174.
- [10] Wang, Y., Liatsis, P., (2012), “Automatic Segmentation of Coronary Arteries in CT Imaging in the Presence of Kissing Vessel Artifacts”, *IEEE Trans.on Information Technology in Biomedicine*, vo.16, no.4, pp.782-788.