

Segmentasi Citra Tenun Menggunakan Metode *Otsu Thresholding* dengan Median Filter

*Budiman Baso¹, Darsono Nababan², Risald³, Renaldi Yulvengki Kolloh⁴

Universitas Timor, Teknologi Informasi, Indonesia¹⁻⁴

budimanbaso@gmail.com¹, darsono.nababan@unimor.ac.id², risaldsyarifuddin@gmail.com³, aldikolloh07@gmail.com³

*budimanbaso@gmail.com

Abstrak

Segmentasi citra tenun merupakan langkah yang dilakukan untuk memisahkan bagian area objek (*foreground*) dengan latar belakang (*background*) pada citra tenun, sehingga objek tenun yang tersegmentasi berupa motif dapat diproses untuk keperluan lain seperti pengenalan pola. Hasil dari segmentasi harus akurat, jika tidak akurat dalam memisahkan objek yang ada pada citra maka akan mempengaruhi hasil proses selanjutnya. Pada penelitian ini segmentasi dilakukan menggunakan metode *Otsu Thresholding* pada citra tenun timor dengan terlebih dahulu melakukan *preprocessing* yaitu reduksi noise menggunakan Median Filter. Setelah mendapatkan citra hasil segmentasi menggunakan *Otsu Thresholding* dengan Median Filter, selanjutnya melakukan pengukuran performa, hasil segmentasi dari setiap pengujian dievaluasi dengan menggunakan RAE (*relative foreground area error*) dan ME (*missclassification error*). Terdapat dua skenario yang diimplementasikan dalam melakukan segmentasi citra tenun timor, skenario yang pertama yaitu melakukan segmentasi citra tenun timor dengan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dan skenario kedua melakukan segmentasi citra tenun timor menggunakan metode *Otsu Thresholding* dengan penambahan Median Filter. Hasil segmentasi dari 16 citra tenun timor dari 8 motif yang ada menunjukkan bahwa, segmentasi citra tenun dengan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dengan menambahkan Median Filter mendapatkan nilai rata-rata RAE terbaik yaitu 0.34 % dan nilai rata-rata ME sebesar 0.55 %.

Keywords – *Segmentation, Citra Tenun, Otsu Thresholding, Median Filter*

1. Latar Belakang

Segmentasi citra tenun merupakan langkah yang dilakukan untuk memisahkan bagian area objek (*foreground*) dengan latar belakang (*background*) pada citra tenun, sehingga objek tenun yang tersegmentasi berupa motif dapat diproses selanjutnya untuk keperluan lainnya seperti pengenalan pola. Tujuan dari operasi segmentasi adalah memecah suatu citra ke dalam beberapa segmen dengan kriteria tertentu. Hasil dari segmentasi harus akurat, jika tidak akurat dalam memisahkan objek pada citra maka akan mempengaruhi terhadap proses selanjutnya seperti pengenalan pola. Keakuratan segmentasi citra menentukan keberhasilan atau kegagalan proses analisis akhir.

Dalam melakukan proses segmentasi citra, data citra tenun yang digunakan seringkali mengalami degradasi (penurunan kualitas) dan mengalami gangguan yang disebabkan oleh derau (*noise*), hal ini sering terjadi pada

saat proses pengambilan objek kain tenun menjadi citra digital, ditambah lagi karakteristik kain tenun khususnya tenun timor yang memiliki degradasi warna yang sulit untuk disegmentasi [1]. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap hasil segmentasi yang akan didapatkan, sehingga diperlukan suatu metode reduksi noise yang tepat pada citra tenun timor sebelum proses segmentasi dilakukan.

Median Filter merupakan salah satu metode reduksi noise yang berjalan pada domain spasial. Median Filter mampu mereduksi noise, memperbaiki kualitas pada citra yang mengalami gangguan [2]. Sedangkan metode *Otsu Thresholding* merupakan metode segmentasi citra yang bertujuan membagi histogram citra *gray level* secara otomatis menjadi dua daerah yang berbeda tanpa membutuhkan bantuan *user* dalam memasukkan nilai ambang [3].

Penelitian menggunakan metode *Otsu Thresholding* dalam melakukan segmentasi pada citra naskah arab

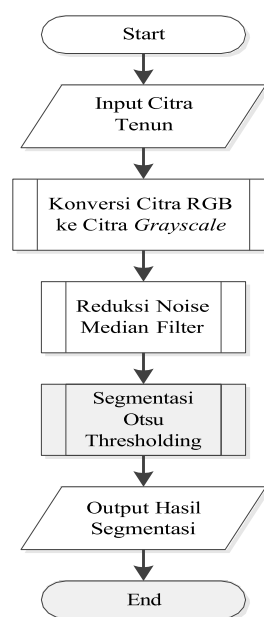
dilakukan oleh Mhd. Furqan dkk (2020). Dari hasil penelitian yang dilakukan, terbukti dalam melakukan segmentasi citra naskah arab dengan menggunakan metode Otsu dapat mempersingkat waktu, citra yang diproses bisa menghasilkan nilai ambang maksimal secara otomatis, pada metode Otsu dengan cara memaksimalkan nilai *Between Class Variance* dapat menghasilkan nilai ambang yang optimal dan hasilnya begitu baik karena tulisan yang ada pada naskah arab terlihat lebih jelas sehingga informasi di dalamnya juga tidak berkurang. Namun pada penelitiannya sistem ini belum menambahkan proses *filtering* (reduksi noise) [4]. Penelitian yang membahas mengenai proses *filtering* (reduksi noise) pada citra tulang dilakukan oleh Muhammad Rizqi Khilmawan (2018), yaitu dengan membandingkan metode Median Filter dan gaussian filter dalam mengurangi noise pada citra tulang. Berdasarkan dari hasil pengujian yang diperoleh, pada citra hasil pengurangan noise berhasil disimpulkan bahwa metode gaussian filter dan metode Median Filter bisa diterapkan dalam mengurangi gaussian noise. Dimana metode Median Filter memiliki kinerja yang lebih baik dari pada gaussian filter [5].

Rifki Kosasih (2021), dalam penelitiannya menggunakan metode Median Filter dalam melakukan thresholding untuk mendapatkan objek bergerak (kendaraan) yang diinginkan yaitu citra *foreground*, selanjutnya memuat bounding box pada objek kendaraan yang telah terdeteksi. Data yang digunakan adalah video lalu lintas yang berasal dari kamera CCTV kemudian diubah menjadi kumpulan frame-frame citra. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi kendaraan secara otomatis sehingga mampu membantu pihak keamanan dalam memantau lalu lintas. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai presisi yaitu 87,1794%, nilai recall sebesar 89,4736% dan tingkat akurasi sebesar 79,0697% [6].

Pada penelitian ini, proses segmentasi citra tenun timor dilakukan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dengan terlebih dahulu melakukan *preprocessing* yaitu konversi citra RGB ke citra *grayscale*, selanjutnya melakukan reduksi noise menggunakan Median Filter. Setelah mendapatkan citra hasil segmentasi menggunakan *Otsu Thresholding* dengan Median Filter, selanjutnya melakukan pengukuran performa, hasil segmentasi dari masing-masing pengujian dievaluasi dengan menggunakan RAE (*relative foreground area error*) dan ME (*missclassification error*). Data citra yang digunakan adalah 16 citra tenun timor dari 8 motif berbeda yaitu; Amarasi, Buna, Biboki, Weulun, Kemak, Nunkolo, Kauniki, dan Ayotupas. Data tenun ini berasal dari pulau Timor, tepatnya dari kabupaten Belu, Malaka, Kupang, Timor Tengah Utara, dan Timor Tengah Selatan.

2. Metode

Pada Penelitian ini terdiri dari 3 tahapan. Proses diawali dengan *preprocessing* dimana pada citra tenun yang semula adalah citra RGB di konversi menjadi citra *grayscale*, selanjutnya melakukan reduksi noise menggunakan Median Filter pada citra hasil konversi yaitu citra tenun *grayscale*. Setelah itu dengan menggunakan *Otsu Thresholding* citra tenun yang telah melewati tahapan reduksi noise dengan Median Filter disegmentasi. Diagram alur kerja sistem ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alur kerja sistem

Median Filter

Median Filter merupakan teknik pemfilteran digital nonlinear yang dapat digunakan dalam menghilangkan derau pada citra. Prinsip kerja dari Median Filter yaitu pada nilai piksel yang diacu akan digantikan dengan nilai median pada data yang ganjil dalam suatu bidang operasi dengan memanfaatkan nilai piksel tetangganya. Median merupakan nilai tengah dari kumpulan data [7]. Untuk mencari median dari kumpulan data yang ganjil dijelaskan pada persamaan 1 dibawah ini:

$$x = \frac{n+1}{2} \quad (1)$$

Keterangan:

n = Jumlah data

x = Nilai baru median

Data yang digunakan untuk menghitung median terdiri dari kumpulan data yang ganjil, karena dengan jumlah data yang ganjil maka piksel yang akan diproses dapat berada ditengah [8]. Pada Median Filter matriks yang digunakan berukuran 3 x 3, 5 x 5, 7 x 7 dan 9 x 9. Median Filter termasuk dalam domain spatial filtering [9].

Otsu Thresholding

Metode *otsu* bertujuan membagi histogram citra gray level secara otomatis menjadi dua daerah yang berbeda tanpa membutuhkan bantuan *user* dalam memasukkan nilai ambang. Pendekatan yang diterapkan dari metode *otsu* yaitu melakukan analisis diskriminan dengan menentukan suatu variabel yang mampu membedakan antara dua kelompok atau lebih yang terbentuk secara alami. Analisis diskriminan yang dilakukan mampu memaksimalkan pemisahan objek (*foreground*) dan latar belakang (*background*) [10].

Citra *gray level* memiliki rentang nilai antara 1 sampai L, dimana L=255, disebut dengan citra intensitas 8bit. Sedangkan nilai ambang yang berada diantara nilai tersebut dinotasikan dengan *k*. Dengan kata lain nilai [1...*k*] adalah *background* dan *foreground* bernilai [*k*+1...L]. Fungsi yang digunakan pada *otsu* ada beberapa seperti; probabilitas, *zeroth cumulative moment*, *first cumulative moment*, dan total nilai mean [11].

Berdasarkan penjelasan yang ada, terdapat dua kluster nilai piksel yaitu *background* dan *foreground*, dari kedua kluster tersebut akan dihitung nilai probabilitas (ω_0, ω_1)

dan rata-rata (μ_0, μ_1) menggunakan persamaan (2).

$$p_i = \frac{n_i}{N}, \quad p_i \geq 0, \quad \sum_{i=1}^L p_i = 1$$

$$\omega_0 = \sum_{i=1}^k p_i = \omega(k)$$

$$\omega_1 = \sum_{i=k+1}^L p_i = 1 - \omega(k) \quad (2)$$

$$\mu_0 = \sum_{i=1}^k \frac{ip_i}{\omega_0} = \frac{\mu(k)}{\omega(k)}$$

$$\mu_1 = \sum_{i=k+1}^L \frac{ip_i}{\omega_1} = \frac{\mu_T - \mu(k)}{1 - \omega(k)}$$

dimana *zeroth cumulative moment* ($\omega(k)$), *first cumulative moment* ($\mu(k)$), dan total nilai rata-rata μ_T dihitung menggunakan persamaan (3).

$$\omega(k) = \sum_{i=1}^k p_i$$

$$\mu(k) = \sum_{i=1}^k ip_i \quad (3)$$

$$\mu_T = \mu(L) = \sum_{i=1}^L ip_i$$

$$\omega_0 \mu_0 + \omega_1 \mu_1 = \mu_T, \quad \omega_0 + \omega_1 = 1$$

Dalam proses pencarian *threshold* pada metode *otsu* dapat memanfaatkan, *zeroth cumulative moment*, *first cumulative moment*, dan total nilai mean pada histogram. Selain itu, metode ini juga dapat menganalisa mean level kelas dan evaluasi kelas pemisahan [12], [13].

Pengukuran Performa

Dalam melakukan pengukuran performa, hasil dari setiap pengujian dievaluasi hasil segmentasi dengan menggunakan RAE (*relative foreground area error*) dan ME (*missclassification error*), ME didefinisikan sebagai bentuk korelasi antara citra segmentasi dari sistem

dengan *groundtruth* (observasi ahli). Bentuk korelasi tersebut dengan melihat rasio perbandingan dari piksel *background* yang dikenali sebagai objek dan rasio perbandingan dari piksel objek yang dikenali sebagai *background* [14]. Perhitungan ME dapat dilihat pada persamaan 4 dibawah:

$$ME = 1 - \frac{|B_0 \cap B_T| + |F_0 \cap F_T|}{|B_0 \cup F_0|} \quad (4)$$

Dimana B_0 disimbolkan sebagai *background groundtruth* dan F_0 objek dari citra *groundtruth*, sedangkan B_T disimbolkan sebagai *background* hasil segmentasi dan F_T objek dari hasil segmentasinya.

RAE mengukur jumlah perbedaan properti objek seperti luas dan bentuk, pengukuran perbedaan ini dilakukan terhadap segmentasi citra yang dihasilkan oleh sistem terhadap citra *groundtruth*. Perhitungan RAE dapat dilihat pada persamaan 5 dibawah:

$$RAE = f(x) = \begin{cases} \frac{A_0 - A_T}{A_0} & \text{jika } A_T < A_0 \\ \frac{A_T - A_0}{A_T} & \text{jika } A_T \geq A_0 \end{cases} \quad (5)$$

Dimana A_0 adalah area dari referensi citra, dan A_T adalah area dari citra hasil [15].






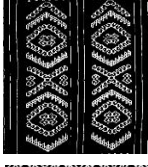
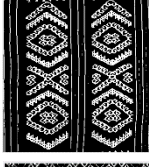


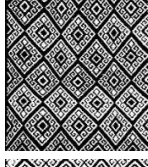
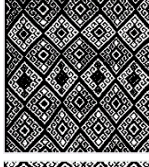
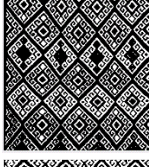

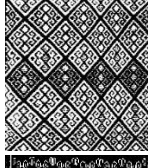
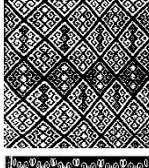
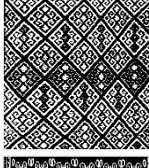

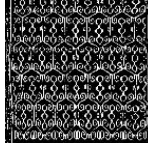
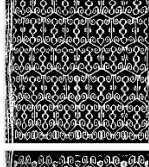
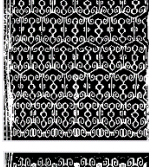

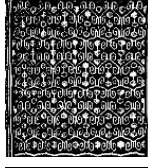
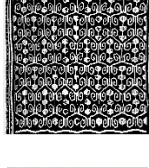
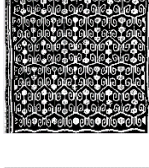

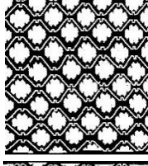
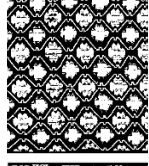
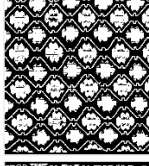

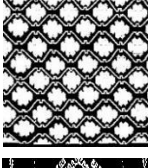
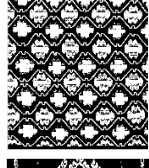





3. Hasil

Pada penelitian ini, terdapat dua skenario yang diimplementasikan dalam melakukan segmentasi citra tenun timor, skenario yang pertama adalah melakukan segmentasi citra tenun timor dengan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dan skenario kedua adalah melakukan segmentasi citra tenun timor menggunakan metode *Otsu Thresholding* dengan penambahan Median Filter. Hasil dari segmentasi citra yang didapatkan kemudian akan dilakukan evaluasi hasil segmentasi dengan menggunakan RAE (*relative foreground area error*) dan ME (*missclassification error*).

RAE mengukur jumlah perbedaan properti objek seperti luas dan bentuk, pengukuran perbedaan ini dilakukan terhadap segmentasi citra yang dihasilkan oleh sistem terhadap citra *groundtruth*. Sedangkan ME adalah bentuk korelasi antara citra segmentasi dari sistem dengan *groundtruth* (observasi ahli). Semakin kecil nilai RAE dan ME yang didapatkan menunjukkan semakin baik hasil segmentasi yang dilakukan.

Dalam penelitian ini, data yang digunakan adalah sebanyak 16 citra tenun timor dengan 8 motif berbeda yaitu Amarasi, Buna, Biboki, Weulun, Kemak, Nunkolo, Kauniki, dan Ayotupas. Hasil segmentasi citra tenun timor dengan metode yang digunakan dapat dilihat pada table 1 berikut ini;

Tabel 1 Hasil Segmentasi Citra Tenun Timor

No	Nama Motif Tenun	Citra Motif Tenun	Citra <i>Groundtruth</i>	Citra Hasil Segmentasi		Otsu		Otsu & Median Filter	
				Otsu	Otsu & Median Filter	RAE	ME	RAE	ME
1.	Amarasi 1					0.34	0.57	0.32	0.57
2.	Amarasi 2					0.42	0.43	0.40	0.43
3.	Buna 1					0.51	0.69	0.49	0.69
4.	Buna 2					0.41	0.70	0.40	0.70
5.	Biboki 1					0.27	0.49	0.24	0.49
6.	Biboki 2					0.31	0.53	0.29	0.53
7.	Weulun 1					0.36	0.66	0.34	0.66
8.	Weulun 2					0.36	0.66	0.35	0.66
9.	Kemak					0.32	0.22	0.31	0.22

Tabel 1 Hasil Segmentasi Citra Tenun Timor (Lanjutan)

No	Nama Motif Tenun	Citra Motif Tenun	Citra <i>Groundtruth</i>	Citra Hasil Segmentasi		Otsu		Otsu & Median Filter	
				Otsu	Otsu & Median Filter	RAE	ME	RAE	ME
10.	Kemak 2					0.41	0.37	0.40	0.37
11.	Nunkolo 1					0.62	0.62	0.61	0.62
12.	Nunkolo 2					0.51	0.60	0.50	0.60
13.	Ayotupas 1					0.27	0.72	0.26	0.72
14.	Ayotupas 2					0.44	0.73	0.39	0.73
15.	Kauniki 1					0.13	0.47	0.12	0.47
16.	Kauniki 2					0.11	0.49	0.10	0.49
Nilai Rata-Rata						0.36	0.55	0.34	0.55

Dari hasil uji coba yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 1 menunjukkan bahwa, sementasi citra tenun timor yang dilakukan dengan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dan sementasi citra tenun menggunakan *Otsu Thresholding* dengan penambahan Median Filter

mendapatkan hasil ME (*missclassification error*) yang sama disetiap data tenun, dengan nilai rata-rata ME (*missclassification error*) yang didapatkan adalah sebesar 0.55 % pada kedua skenario uji coba yang dilakukan.

Sedangkan untuk nilai RAE (*relative foreground area error*) yang terbaik diperoleh dari metode yang

diusulkan, yaitu melakukan segmentasi citra dengan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dengan penambahan Median Filter, sebanyak 16 data cira tenun timor dari 8 motif mendapatkan hasil terbaik. Hasil menunjukkan bahwa metode yang diusulkan memperoleh kesalahan yang lebih kecil dengan nilai rata-rata RAE adalah 0.34%. Sedangkan metode segmentasi citra tenun tanpa melakukan proses reduksi noise dengan Median Filter memperoleh nilai rata-rata RAE sebesar 0.36%, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode yang diusulkan memberikan hasil yang lebih baik karena memperoleh kesalahan yang lebih kecil dalam segmentasi.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini mengusulkan segmentasi citra tenun timor dengan melakukan proses reduksi noise terlebih dahulu menggunakan metode Median Filter sebelum melakukan segmentasi dengan menggunakan metode *Otsu Thresholding*. Terdapat dua skenario yang diimplementasikan dalam melakukan segmentasi citra tenun timor, skenario yang pertama adalah melakukan segmentasi citra tenun timor dengan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dan skenario kedua adalah melakukan segmentasi citra tenun timor menggunakan metode *Otsu Thresholding* dengan penambahan Median Filter. Hasil segmentasi 16 citra tenun timor dari 8 motif yang ada menunjukkan bahwa, hasil terbaik diperoleh dari metode yang diusulkan yaitu segmentasi citra tenun dengan menggunakan metode *Otsu Thresholding* dengan menambahkan Median Filter memperoleh kesalahan yang lebih kecil dengan nilai rata-rata RAE terbaik yaitu 0.34 % dan nilai rata-rata ME sebesar 0.55 %.

References

- [1] B. Baso and N. Suciati, "Temu Kembali Citra Tenun Nusa Tenggara Timur Menggunakan Ekstraksi Fitur yang Robust Terhadap Perubahan Skala, Rotasi dan Pencahayaan." pp. 349–358, 2020.
- [2] A. Wedianto, H. L. Sari, and Y. S. H, "Analisa Perbandingan Metode Filter Gaussian, Mean Dan Median Terhadap Reduksi Noise," *Jurnal Media Infotama*, vol. 12, no. 1. 2016, doi: 10.37676/jmi.v12i1.269.
- [3] M. A. B. Siddique, R. B. Arif, and M. M. R. Khan, "Digital Image Segmentation in Matlab: A Brief Study on OTSU's Image Thresholding," 2018 *International Conference on Innovation in Engineering and Technology, ICIET 2018*. 2018, doi: 10.1109/CIET.2018.8660942.
- [4] M. Furqan, Sriani, and I. E. Y. Sari, "Penerapan Metode Otsu dalam Melakukan Segmentasi Citra pada Citra Naskah Arab." p. Vol.20, No.1, 59~72, 2020.
- [5] M. R. Khilmawan and Aditya Akbar Riadi, "Implementasi Pengurangan Noise pada Citra Tulang Menggunakan Metode Median Filter dan Gaussian Filter." pp. 116–121, 2018.
- [6] R. Kosasih, "Pendeteksian Kendaraan Menggunakan Metode Median Filter," *Jurnal Ilmiah Komputasi*, vol. 20, no. 1. 2021, doi: 10.32409/jistik.20.1.402.
- [7] I. G. A. Gunadi, "Analisis Perbandingan Metode Filter Mean, Median, Maximum, Minimum, Dan Gaussian Terhadap Reduksi Noise Gaussian, Salt&Papper , Speckle, Poisson, Dan Localvar," *Jurnal Ilmiah SINUS*, vol. 17, no. 1. p. 15, 2019, doi: 10.30646/sinus.v17i1.392.
- [8] J. Maulida and N. Fadillah, "Analisa dan Perbandingan Metode Median dan Metode Konvolusi pada Gambar Bernoise." 2019.
- [9] Yudianingsih and L. Listyalina, "Penentuan Kombinasi Kernel Terbaik Menggunakan Median Filter." p. 2016.
- [10] C. Vertan, C. Florea, L. Florea, and M.-S. Badea, "Reusing the Otsu threshold beyond segmentation." 2017.
- [11] M. A. Ansari and S. K. Mahraj, "A Robust Method for Identification of Paper Currency Using Otsu's Thresholding." 2018.
- [12] N. OTSU, "A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms." 1979.
- [13] H. El Khoukhi, Y. Filali, and A. Yahyaouy, "A hardware Implementation of OTSU Thresholding Method for Skin Cancer Image Segmentation." 2019.
- [14] B. Meidyani, L. S. Qolby, A. M. Fajrin, A. Z. Arifin, and D. A. Navastara, "Iterated Merging Region Based on The Average Grayscale Difference For Interactive Image Segmentation." 2019.
- [15] A. Z. Arifin, R. Indraswari, N. Suciati, and E. R. Astuti, "Region Merging Strategy Using Statistical Analysis for Interactive Image Segmentation on Dental Panoramic Radiographs." 2017.