

Pengaruh Segmentasi Terhadap Hasil Rotasi Citra Menggunakan Metode Minimum Area Rectangle

Gusti Ngurah Sanditya Riantama, I Nyoman Piarsa, Gusti Made Arya Sasmita

Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

Bukit Jimbaran, Bali, Indonesia, telp. (0361) 701806

e-mail: sandityariantama@gmail.com, manpits@unud.ac.id, aryasasmita88@gmail.com

Abstrak

Pengolahan citra digital memiliki beberapa tujuan, salah satunya untuk mengambil ciri dari citra sehingga dapat dikenali yang biasa disebut dengan ekstraksi ciri. Tahap pertama dalam ekstraksi ciri adalah akuisisi citra. Pengambilan gambar sebaiknya dilakukan pada keadaan posisi sama, jika tidak objek pada citra memiliki orientasi yang berbeda-beda sehingga lebih sulit dikenali. Rotasi citra diperlukan untuk mengembalikan citra pada orientasi yang seharusnya, yang pada penelitian ini menggunakan Metode Minimum Area Rectangle. Citra terlebih dahulu disegmentasi untuk memisahkan antara objek dengan background, selanjutnya objek dirotasi sebesar sudut yang didapatkan. Hasil segmentasi memiliki pengaruh yang besar terhadap hasil sudut rotasi yang didapatkan menggunakan Metode Minimum Area Rectangle. Semakin sedikit noise atau sisa background hasil segmentasi, semakin akurat sudut citra yang didapatkan. Perbedaan sudut terbesar yang didapatkan mencapai 29°.

Kata kunci: Rotasi, Orientasi Citra, Segmentasi, Minimum Area Rectangle

Abstract

Digital image processing has several objectives, one of which is to collect certain characteristics of the image commonly referred to as feature extraction. The first step in feature extraction is image acquisition. Image capture should be done in a state of stationary objects, if not the objects in the image have different orientations so that it is more difficult to recognize. Image rotation is needed to restore the image to its intended orientation. The image is first segmented to separate objects from the background, then the object is rotated at the angle obtained. The results of segmentation have a large influence on the results of the rotation angle obtained using the Minimum Area Rectangle method. The less noise or the remainder of the segmentation background, the more accurate the image angle is obtained. The biggest angle of difference can reach 29°.

Keywords: Image Rotation, Image Orientation, Segmentation, Minimum Area Rectangle

1. Pendahuluan

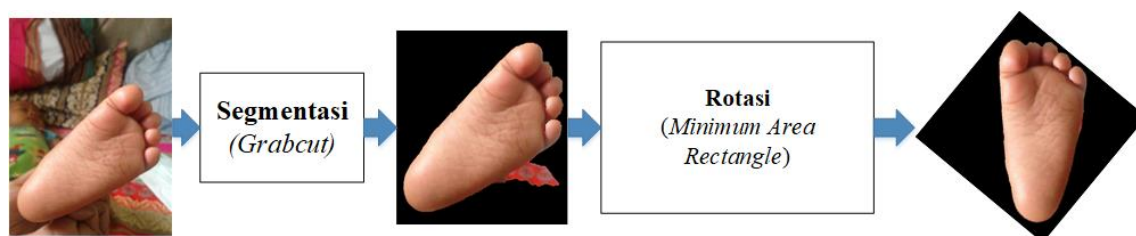
Ekstraksi fitur (*feature extraction*) adalah suatu metode yang digunakan untuk mengambil ciri objek pada suatu citra dengan tujuan mengenali objek tersebut [1]. Salah satu tahapan dalam ekstraksi fitur adalah akuisisi yaitu sebuah proses mendapatkan data citra dari analog ke bentuk digital [2]. Tahapan akuisisi biasanya menggunakan kamera sebagai alat untuk mendapatkan citra objek penelitian. Setiap kamera dapat menghasilkan berbagai gambar dengan orientasi yang berbeda-beda tergantung pada posisi pengambilan gambar. Faktor orientasi atau perputaran gambar menjadi salah satu permasalahan yang sering ditemukan dalam ekstraksi fitur pengenalan wajah [3]. Rotasi sangat diperlukan untuk mengembalikan orientasi citra pada posisi yang seharusnya.

Penelitian sejenis dengan topik koreksi sudut citra salah satunya dilakukan menggunakan Metode *Projective Transformation* [4]. Penelitian lainnya menggunakan fitur *Haar-Like* dan *Adaboost* untuk mendapatkan orientasi citra berdasarkan keberadaan tubuh manusia [5] dan metode yang sama dengan menggunakan keberadaan wajah [6]. Metode *Minimum Area Rectangle* digunakan dalam penelitian lainnya yaitu untuk koreksi sudut orientasi telapak tangan dengan jari tengah sebagai dasar penentuan orientasi [7].

Perbaikan orientasi citra juga dilakukan pada penelitian ini menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle* pada perangkat Android dengan Open Computer Vision (OpenCV) sebagai *library* dalam proses pengolahan citra *computer vision* [8]. Pertama citra disegmentasi untuk memisahkan antara objek (*foreground*) dengan *background* yang ada pada citra, selanjutnya sudut rotasi objek dihitung menggunakan *Minimum Area Rectangle* dan dirotasi untuk mendapatkan posisi yang seharusnya. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh hasil segmentasi terhadap nilai sudut yang didapatkan menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle*.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian tentang perbaikan orientasi citra menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle* dilakukan melalui dua tahapan. Tahap pertama citra disegmentasi dan selanjutnya dirotasi berdasarkan sudut yang didapatkan. Citra yang digunakan didapatkan melalui pengambilan secara langsung menggunakan *smartphone*, maupun citra yang sudah ada pada galeri pengguna.



Gambar 1. Gambaran Umum Sistem

Gambar 1 merupakan gambaran umum penelitian normalisasi orientasi citra menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle*. Citra awal yang digunakan diubah menjadi berukuran 200x200 piksel. Citra *foreground* yang digunakan dalam proses rotasi didapatkan dari hasil segmentasi citra dengan menggunakan Metode *Grabcut*. Tahap terakhir adalah proses mendapatkan nilai sudut dari citra, dan dirotasi untuk mendapatkan orientasi yang seharusnya dengan menggunakan *Minimum Area Rectangle*.

3. Kajian Pustaka

Kajian pustaka berisi tentang teori-teori penunjang yang digunakan sebagai dasar dalam melakukan penelitian. Teori-teori yang digunakan bersumber dari jurnal ilmiah penelitian sebelumnya. Segmentasi *Grabcut* dan *Minimum Area Rectangle* adalah teori penunjang yang dibahas dalam kajian pustaka

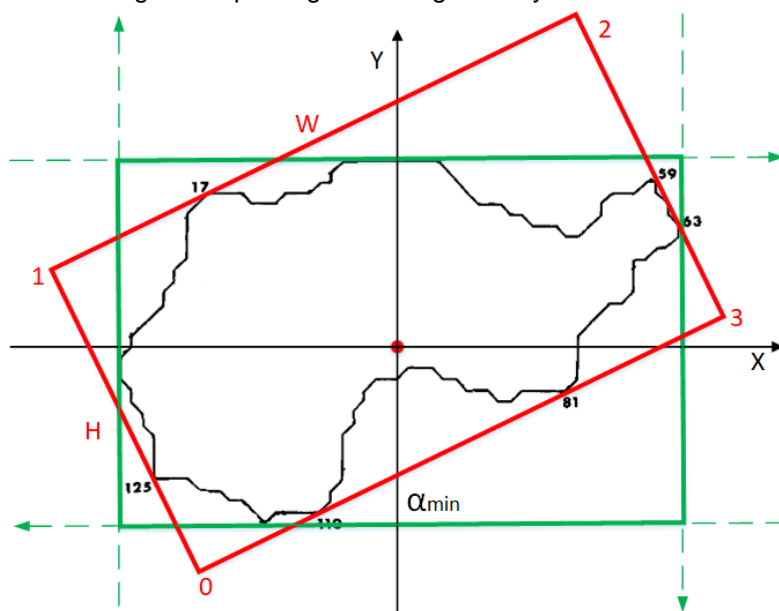
3.1 Segmentasi *Grabcut*

Segmentasi adalah sebuah teknik yang memisahkan citra menjadi beberapa daerah berdasarkan karakteristik tertentu [9]. Salah satu contoh metode segmentasi adalah *Grabcut* yang merupakan metode segmentasi citra yang dikembangkan dari Metode *Graph Cut* oleh Carsten Rother, Vladimir Kolmogorov, dan Andrew Blake dimana citra dibagi menjadi dua yaitu *foreground* dan *background*. Pengguna menggambar *rectangle* pada citra. Seluruh piksel yang ada diluar *rectangle* dikelompokkan sebagai *background*, sedangkan piksel yang berada di dalam *rectangle* dikelompokkan sebagai *probably foreground*. *Gaussian Mixture Models* (GMM) membuat kelas *foreground* dan kelas *background* dimana kelas *background* adalah piksel yang berada di luar *rectangle* dan piksel yang berada di dalam *rectangle* namun memiliki kemiripan warna dengan piksel yang berada di luar *rectangle*. Sisa piksel yang ada dikelompokkan ke dalam *foreground*. Tiga kelebihan *Grabcut* dengan *Graph Cut* yaitu Metode *Grabcut* lebih optimal, menyederhanakan interaksi dengan pengguna untuk mendapatkan kualitas hasil yang diinginkan, pengembangan batas objek *foreground* yang lebih kuat. Gambaran umum algoritma dari Metode *Grabcut* adalah sebagai berikut [10].

1. Pengguna membuat trimap awal dengan memilih *rectangle*. Pixel di dalam *rectangle* ditandai sebagai tidak diketahui dan pixel di luar *rectangle* ditandai sebagai *background*.
2. Semua pixel yang tidak diketahui ditempatkan pada kelas *foreground* dan semua pixel yang ditandai sebagai *background* ditempatkan pada kelas *background*.
3. *Gaussian Mixture Model* (GMM) dibuat untuk kelas *foreground* dan *background* awal menggunakan algoritma klustering *Orchard-Bouman*.
4. Setiap pixel dalam kelas *foreground* ditetapkan ke komponen *Gaussian* yang paling mungkin dalam GMM *foreground*, demikian pula setiap pixel di kelas *background* ditetapkan ke komponen *Gaussian* yang paling mungkin dalam GMM *background*.
5. GMM baru dibentuk dari set pixel yang dibuat pada set GMM sebelumnya.
6. *Graph Cut* dijalankan untuk menemukan bagian klasifikasi *foreground* dan *background* yang baru.
7. Langkah 4-6 diulangi sampai klasifikasi pixel tidak mengalami perubahan.

3.2 Minimum Area Rectangle

Minimum Area Rectangle adalah kotak (*rectangle*) terkecil yang mengelilingi poligon dari semua *rectangle* yang dapat dibentuk. *Rectangle* terbentuk melalui titik-titik terluar yang ada pada poligon. Tiap titik dapat membentuk lebih dari satu *rectangle* dengan ukuran yang berbeda-beda sesuai dengan titik pasangan *rectangle* lainnya.



Gambar 2. *Minimum Area Rectangle*

Gambar 2 adalah ilustrasi dari *Minimum Area Rectangle* yang dapat dibentuk dari sebuah poligon. *Minimum Area Rectangle* pada citra didapatkan melalui dua proses yaitu pertama mencari *Convex Hull*, selanjutnya menentukan *rectangle* dari *Convex Hull* untuk mendapatkan daerah *rectangle* terkecil [11]. *Minimum Area Rectangle* pada OpenCV memiliki beberapa ketentuan sebagai berikut.

1. Titik paling bawah *Minimum Area Rectangle* (*rectangle* berwarna merah) merupakan titik 0, dan titik 1, 2, dan 3 mengikuti searah dengan jarum jam.
2. Tinggi (*height*) adalah jarak antara titik 0 dengan titik 1 dan titik 2 dengan titik 3, sedangkan lebar (*width*) adalah jarak antara titik 1 dengan titik 2 dan titik 3 dengan titik 0.
3. Rentang sudut yang didapatkan dari *minAreaRect* adalah -0 sampai dengan -90.
4. Sudut dihitung dari garis *horizontal* ke daerah *minimum area rectangle* 0 dan 3.
5. Sudut bernilai negatif diputar searah dengan jarum jam, sedangkan sudut bernilai positif diputar berlawanan dengan jarum jam.

4. Hasil dan Pembahasan

Bagian Hasil dan Pembahasan memuat pembahasan dari penelitian yang disajikan dalam bentuk deskripsi, gambar dan tabel. Hasil penelitian yang dibahas yaitu hasil segmentasi, dan pengaruhnya terhadap nilai sudut yang didapatkan menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle*. Citra yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra telapak kaki bayi yang diambil langsung melalui kamera *smartphone*.



Gambar 3. Citra Telapak Kaki Bayi

Gambar 3 merupakan citra telapak kaki bayi yang digunakan. Citra telapak kaki bayi diambil secara acak dengan orientasi yang berbeda-beda. Pengambilan gambar diposisikan agar tidak ada bagian dari telapak kaki bayi yang terpotong atau tertutup.

4.1. Hasil Segmentasi

Segmentasi menggunakan Metode *Grabcut* membutuhkan *rectangle* untuk membagi gambar menjadi dua bagian yaitu *background* dan *foreground*. Ukuran *rectangle* berpengaruh dalam menentukan berapa besar daerah segmentasi. Seluruh pengujian segmentasi citra dilakukan menggunakan *Grabcut* dengan luas *rectangle* 180x180 piksel.

Tabel 1. Hasil Segmentasi

Sebelum	Sesudah	Waktu Rata-Rata (s)
		4,681



		6,582
		3,415



Tabel 1 merupakan hasil segmentasi menggunakan Metode *Grabcut*. Uji coba menggunakan 40 buah citra dan dilakukan pengujian sebanyak 3 kali iterasi untuk mendapatkan waktu rata-rata proses segmentasi citra. Citra hasil segmentasi tidak selalu bersih dari *noise* atau bagian dari *background* karena piksel warna berada di dalam daerah *rectangle* dianggap sebagai bagian *foreground*.

4.2. Hasil Rotasi Menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle*

Rectangle yang digunakan dalam Metode *Minimum Area Rectangle* adalah *rectangle* terkecil yang dapat dibentuk dari kontur pada citra. Sudut didapatkan melalui perpotongan antara *rectangle* dengan garis bantu vertikal yang melewatinya.





Tabel 2. Pengaruh Kontur Hasil Segmentasi pada *Minimum Area Rectangle*

No.	Kontur A	Kontur B	Sudut A	Sudut B
1			56.9°	61.6°

2			46.2 °	76.1 °
---	---	--	--------	--------





Tabel 2 merupakan hasil sudut yang didapatkan menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle*. Kontur A merupakan kontur *foreground* dari citra yang bersih tanpa ada bagian *background*, sedangkan kontur B adalah kontur hasil segmentasi yang masih meninggalkan bagian *background* pada citra. Sudut yang didapatkan kontur A pada gambar pertama mendapatkan hasil 56.9°, sedangkan sudut pada kontur B mendapatkan hasil 61.6°. Gambar kedua, sudut yang didapatkan menggunakan kontur A sebesar 46.2°, sedangkan menggunakan kontur B sudut yang didapatkan sebesar 76.1°. Sudut yang didapatkan menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle* dipengaruhi oleh kontur dari citra yang digunakan.

Tabel 3. Hasil Rotasi Berlawanan Arah Jarum Jam

Sebelum	Sesudah	Sudut Awal (θ)	Waktu Rata-Rata (s)
		46.2	0.18
		70.3	0.13

Tabel 3 merupakan hasil rotasi citra menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle* pada kuadran 1. Sudut yang didapatkan bernilai positif yang menunjukkan putaran rotasi citra berlawanan arah dengan jarum jam. Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk rotasi citra adalah 0.15 detik.

Tabel 4. Hasil Rotasi Searah Jarum Jam

Sebelum	Sesudah	Sudut Awal (0)	Waktu Rata-Rata (s)
		-29.2	0.18
		-56.9	0.14

Tabel 4 merupakan hasil rotasi citra menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle* pada kuadran 2. Sudut yang didapatkan bernilai negatif yang menunjukkan putaran rotasi searah dengan jarum jam. Waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk rotasi citra adalah 0.14 detik.

5. Kesimpulan

Sudut rotasi citra menggunakan Metode *Minimum Area Rectangle* dipengaruhi oleh hasil kontur dari segmentasi citra. *Rectangle* mengelilingi objek dan *noise* menyebabkan nilai sudut yang didapatkan bukan nilai sudut objek yang sebenarnya, melainkan berasal dari gabungan antara objek dan *noise*. Semakin sedikit *noise* atau sisa *background* hasil segmentasi, maka semakin akurat sudut citra yang didapatkan. Perbedaan sudut citra yang didapatkan mencapai 29.9° .

Daftar Pustaka

- [1] I W. A. Suryawibawa, I K. G. D. Putra, N. K. A. Wirdiani, "Herbs Recognition Based on Android using OpenCV", *International Journal of Image, Graphics and Signal Processing (IJIGSP)*, Vol. 7, No.2, pp. 1-7, 2015.
- [2] N. K. A. Wirdiani, S. Sukma, O. Sudana, K. S. Wibawa, "Balinese Papyrus Manuscript Image Segmentation Using DBSCAN Clustering Method", *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, Vol. 96, No. 7, pp. 5995-6005, 2018.
- [3] I K. S. Widiakumara, I K. G. D. Putra, K. S. Wibawa, "Aplikasi Identifikasi Wajah Berbasis Android", *Lontar Komputer*, Vol. 8, No. 3, pp. 200-207, 2017.
- [4] N. B. A. Mustafa, F. Bakri, S. K. Ahmed, "Identification of Image Angle Using Projective Transformation: Application to Banana Images", *IEEE Region 10 Symposium*, Kuala Lumpur, 2014: 408 - 413
- [5] A. H. Abror, H. Tjandrasa, "Perbaikan Orientasi Citra Berdasarkan Keberadaan Manusia Menggunakan Fitur Gradien dan Haar-Like", *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, Vol. 13, No. 2, pp. 107-115, 2015.
- [6] A. H. Abror, H. Tjandrasa, "Orientasi Citra Secara Otomatis Berdasarkan Keberadaan Wajah Menggunakan Fitur Haar-Like", *Melek IT Information Technology Journal*, Vol. 1, No. 1, pp. 2-6, 2015.

- [7] Z. M. Noh, A. R. Ramli, M. Hanafi, M. I. Saripan, A. Khmag, "Method for Correcting Palm Vein Pattern Image Rotation by Middle Finger Orientation Checking", *Journal of Computers*, Vol. 12, No. 6, pp. 571-578, 2016.
- [8] I P. P. Andika, I P. A. Bayupati, N. K. A. Wirdiani, "Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Tipe dan Nilai Resistor Berbasis Android", *Lontar Komputer*, Vol. 6, No. 1, pp. 61-72, 2015.
- [9] G. B. Adhi, I. D. Wahyono, "Segmentasi Gambar Warna Menggunakan Sauvola Modifikasi Fuzzy C-Means (SMFCM)", *Lontar Komputer*, Vol. 5, No. 2, pp. 416-423, 2014.
- [10] A. Deshpande, Dr. P. Dahikar, Dr. P. Agrawal, "An Experiment with GrabCut Interactive Segmentation Technique on Specific Images", *International Journal of Scientific & Engineering Research*, Vol 8, Issue 1, pp. 345-349, 2017.
- [11] H. Freeman, R. Shapira, "Determining the Minimum-Area Encasing Rectangle for an Arbitrary Closed Curve", *Communications of the ACM*, Volume 18, Issue 7, pp 409-413, 1975.