

# Studi Proses Deteksi Objek dalam Analisis Biometrik

Regina Lionnie, Mudrik Alaydrus

*Teknik Elektro, Universitas Mercu Buana, Jakarta*  
regina.lionnie@mercubuana.ac.id<sup>1</sup>, mudrikalaydrus@mercubuana.ac.id<sup>2</sup>

## Abstrak

Penelitian pola rambut androgenik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *watershed segmentation* berbasis gradien sobel dengan alasan pola rambut androgenik yang diteliti lebih menyerupai pola acak seperti pola pohon dan pertanian serta pola peta jaringan komunikasi dibandingkan dengan pola biometrik pada umumnya seperti pola wajah maupun pola sidik jari. Selain itu untuk mengatasi problem *oversegmentation*, dilakukan penapisan lolos bawah sebelum proses transformasi *watershed* menggunakan tapis linear jenis Gaussian dan tapis non linear jenis median. Hasil penelitian menunjukkan dengan menggunakan tapis lolos bawah, hasil deteksi terlihat lebih baik dibandingkan tidak menggunakan tapis. Tapis Gaussian memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tapis median dalam mendeteksi objek rambut androgenik.

**Keywords:** Deteksi objek; Rambut androgenic; Tapis lolos bawah; *Watershed segmentation*

**DOI:** 10.22441/incomtech.v9i1.5692

## 1. PENDAHULUAN

Penelitian rambut androgenik telah berkembang sejak dimulai pada tahun 2014 [1]. Penelitian medis telah mengidentifikasi bahwa rambut androgenik dan kantong rambut dapat dipakai sebagai sifat biometrik/*biometric trait* [2]. Setelah seorang manusia lahir, tidak akan ada tambahan kantong rambut pada tubuhnya. Jika sehelai rambut jatuh dari satu lokasi kantong rambut maka rambut yang baru akan tumbuh di lokasi kantong rambut yang sama mengikuti satu siklus [3].

Pada tahun 2014, pola rambut androgenik pertama kali dikembangkan di [1] sebagai sistem untuk dijadikan ciri biometrik yang dapat melakukan identifikasi individual. Sejak tahun 2016 hingga sekarang, telah dimulai penelitian dengan menggunakan metode transformasi wavelet Haar [4], analisis komponen utama [5] skala ruang hierarki Gauss [6], metode SIFT [7] dan komparasi ruang warna [8].

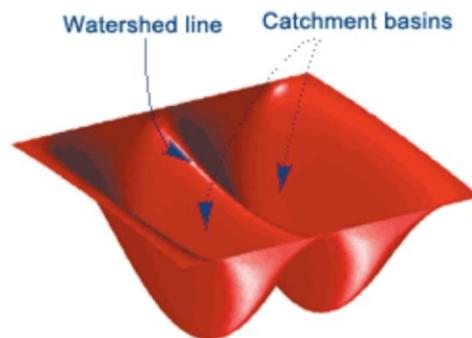
Pada penelitian ini penelitian pola rambut androgenik ingin dilanjutkan dengan menggunakan metode *watershed segmentation* dengan alasan pola rambut androgenik yang diteliti lebih menyerupai pola acak seperti pola pohon dan pertanian serta pola peta jaringan komunikasi dibandingkan dengan pola biometrik

pada umumnya seperti pola wajah maupun pola sidik jari. Selain itu akan dilakukan perbandingan tapis lolos bawah linear seperti tapis Gaussian dan tapis lolos bawah non linear seperti tapis median pada proses *watershed segmentation*.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

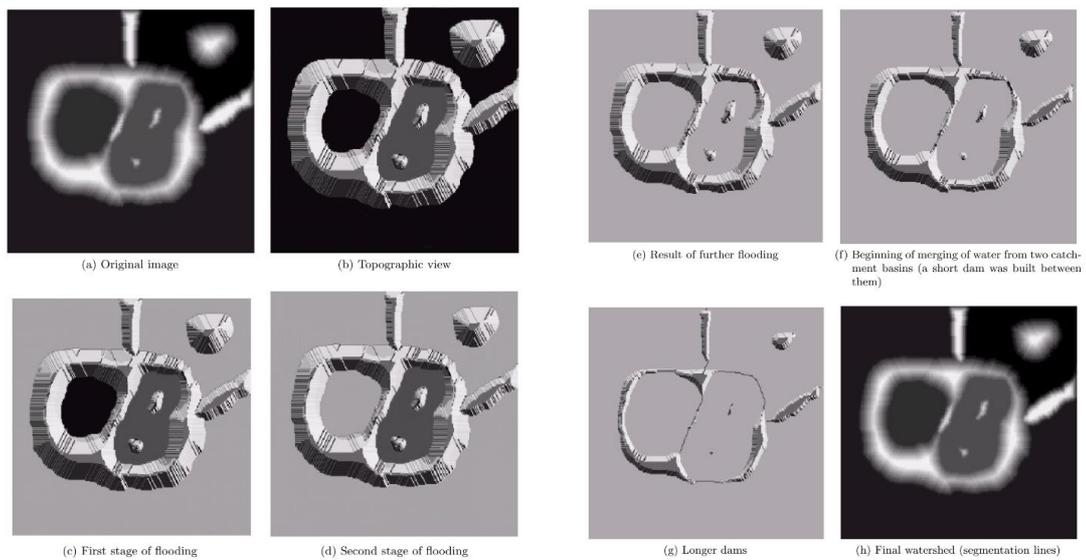
### 2.1 Deteksi Objek Menggunakan *Watershed Segmentation*

Algoritma *watershed* mendapatkan namanya berdasarkan garis *watershed* yang membagi batas diantara cekungan. Algoritma ini membanjiri perlahan-lahan cekungan dari bawah hingga atas, sehingga garis yang membatasi akan terlihat yaitu puncak-puncak tertinggi. Pada citra digital, cekungan merupakan daerah citra digital dan garis batas merupakan batas-batas yang mengelompokan daerah serupa. Garis pembagi algoritma *watershed* (*watershed line*) dan cekungan (*catchment basin*) dapat dilihat pada Gambar 1.



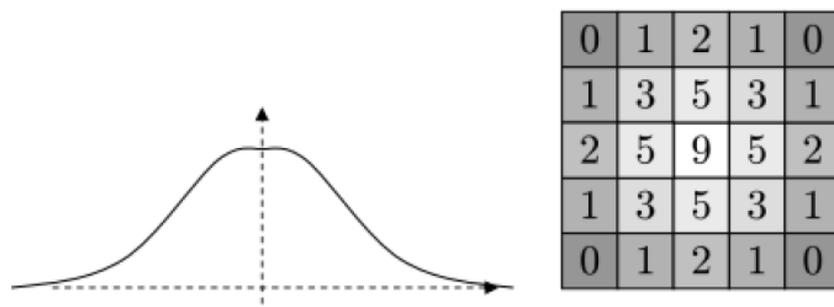
Gambar 1. *Watershed Line and Catchment Basin* [9]

Prinsip dasar dari algoritma *watershed* adalah mencari *watershed* line. Untuk dapat lebih memahami konsep ini, sebuah gambar keabuan pada Gambar 2 a dan versi topografik dari (a) yang dapat dilihat pada (b). Tinggi dari permukaan topografik proposional pada nilai skala keabuan pada gambar asli. Tinggi maksimum dari gunung topografik mendekati nilai maksimum skala keabuan dari gambar asli. Disekeliling gunung terdapat bendungan yang tingginya lebih dari tinggi maksimum si gunung. Diasumsi bahwa setiap nilai minimum daerah skala keabuan terdapat lubang dan dibanjiri dengan air dari bawah menuju ke atas dengan debit yang konstan. Gambar 2.2 (c) menunjukkan air telah menutupi latar belakang gelap dari citra digital dan telah sampai pada permukaan dari *catchment basin* pertama. Pada gambar (d) *catchment basin* kedua pada gambar (e) karena permukaan air yang naik secara konstan. Air akan memenuhi dan meluap dari *catchment basin* yang pertama yang dapat dilihat pada gambar (f). Bendungan dibangun untuk mencegah air mengalir dari *catchment basin* pertama dan kedua. Gambar (g) memperlihatkan bendungan yang lebih panjang diantara basin kiri dan kanan. Pembanjiran basin ini akan berhenti ketika air naik pada tinggi maksimum dari gunung (mengindikasikan nilai skala keabuan tertinggi dari gambar). Bendungan terakhir memperlihatkan *watershed* line dan memberikan segmentasi citra (dapat dilihat pada Gambar 2 h).

Gambar 2. *Catchment Basin* dan Algoritma *Watershed* [9]

Karena di penelitian ini hanya akan menggunakan tapis lolos bawah, maka akan digunakan dua jenis tapis lolos bawah, yaitu tapis linear jenis Gaussian dan tapis non linear jenis median. Pada umumnya, tapis lolos bawah akan meloloskan frekuensi rendah dan menapis frekuensi tinggi. Pada citra digital, frekuensi adalah perubahan cepat dalam intensitas keabuan pada citra. Frekuensi tinggi dapat dilihat sebagai derau dan fitur. Dengan menapis menggunakan tapis lolos bawah, derau pada citra digital akan berkurang dan fitur pada citra akan blur.

Tapis Gaussian adalah salah satu jenis tapis linear yang memiliki bentuk seperti lonceng. Sebagai variable, sigma dari tapis Gaussian dapat divariasikan, sigma pada Gaussian berarti lebar dari fungsi. Pada proses citra digital, kernel Gaussian akan memberikan berat pada piksel tengah dengan nilai maksimum dan nilai dari berat ini akan menurun dengan perlahan dengan semakin jauhnya jarak dari piksel tengah. Gambar 3 memperlihatkan contoh tapis Gaussian.

Gambar 3. Contoh Tapis Gaussian *Watershed* [10]

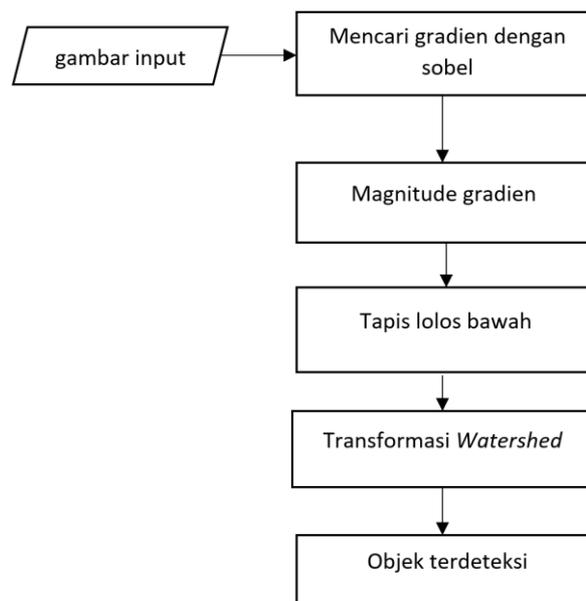
Tapis median adalah contoh tapis non linear yang mengubah piksel asli dengan nilai median dari tetangga koresponden. Keunggulan menggunakan tapis ini adalah memberikan hasil yang lebih baik karena tapis linear akan membuat blur fitur penting citra seperti tepian dan garis sehingga mengurangi kualitas citra. Persamaan (1) memberikan persamaan mencari nilai median [10].

$$I'(m,n) = \text{median} \{I(m+i, n+j) \mid (i,j) \in R\} \quad (1)$$

### 3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini, akan dibangun proses deteksi objek menggunakan algoritma *watershed segmentation* dengan berbasis gradien. Gradien citra cukup umum digunakan sebagai metode pra-proses sebelum menggunakan transformasi *watershed*. Magnitud dari gradien citra mempunyai nilai piksel keabuan yang besar sepanjang objek tepian dan nilai piksel keabuan yang kecil pada objek lainnya. Sehingga, transformasi *watershed* akan menghasilkan *watershed ridge line* sepanjang objek tepi citra.

Algoritma *watershed* based on gradient pada penelitian ini akan bermula dari input gambar keabuan yang dicari gradiennya terlebih dahulu menggunakan deteksi tepian berdasarkan sobel, setelah itu dilakukan transformasi *watershed* dari gradien citra. Hasil dari proses ini umumnya menghasilkan proses *oversegmentation* yang dapat diatasi dengan melakukan penapisan lolos bawah. Pada penelitian ini akan diuji dua jenis tapis lolos bawah, tapis linear dengan Gaussian dan tapis non linear dengan median. Gambar 4 menjelaskan proses penelitian yang tertuang dalam diagram alir. Gambar input yang akan dideteksi pada penelitian ini adalah gambar rambut androgenik dan simulasi dijalankan pada Matlab dengan komputer 16GB RAM.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

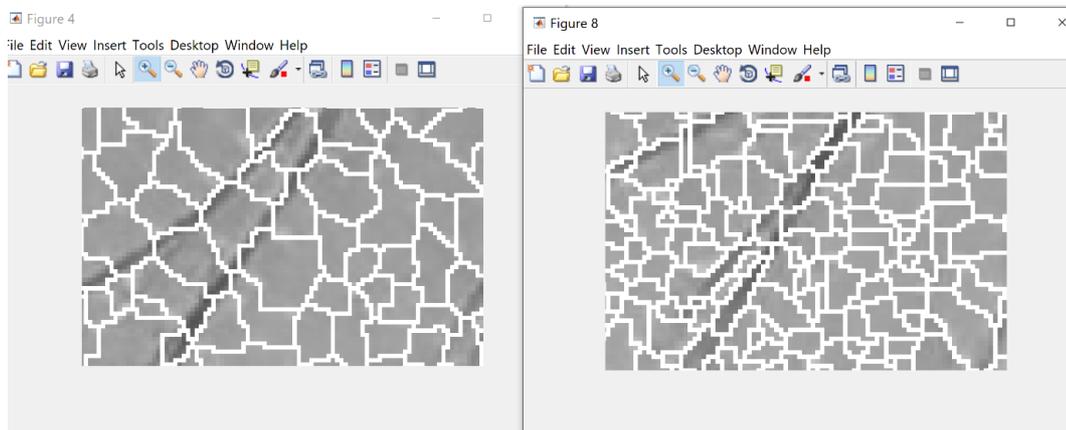
### 4. HASIL PENELITIAN

Hasil deteksi rambut androgenik dari Gambar 5 dapat dilihat pada Gambar 6 dan Gambar 7 Pada gambar 6 (kiri) dapat dilihat hasil deteksi dengan transformasi *watershed* dan (kanan) dengan melakukan penapisan sebelum transformasi *watershed* dengan tapis non linear median. Sedangkan pada Gambar 7 (kanan) dapat dilihat hasil deteksi dengan melakukan penapisan sebelum transformasi *watershed* dengan tapis linear Gaussian. Dapat dilihat bahwa hasil *watershed* dapat melakukan deteksi akan tetapi tidak sebaik jika diberikan tapis lolos bawah

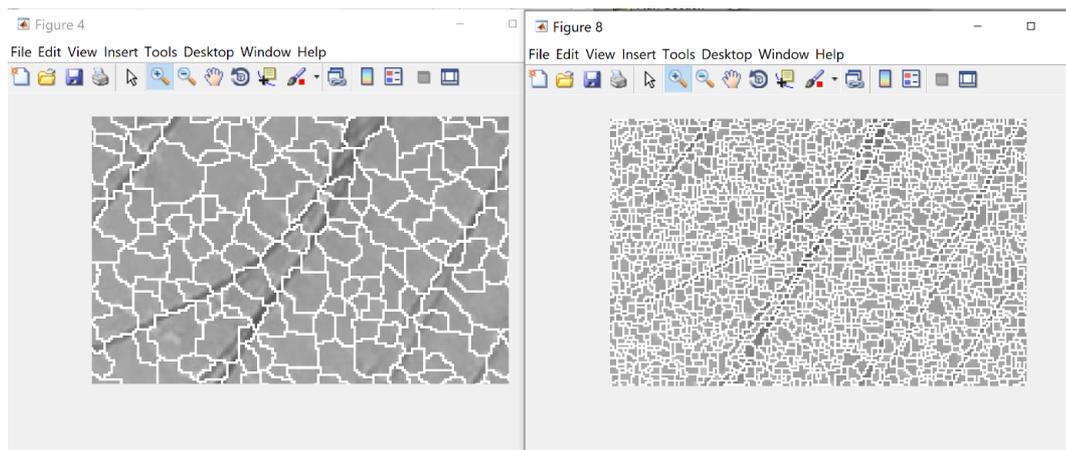
sebelumnya. Tapis Gaussian memberikan hasil deteksi yang lebih baik dibandingkan tapis median dalam deteksi rambut androgenik.



Gambar 5. Contoh Gambar Rambut Androgenik



Gambar 6. (kiri) Deteksi dengan gradien sobel dan transformasi *watershed* (kanan) Deteksi dengan gradien sobel dan tapis median.



Gambar 7. (kiri) Deteksi dengan gradien sobel dan transformasi *watershed* (kanan) Deteksi dengan gradien sobel dan tapis Gaussian.

## 5. KESIMPULAN

Pada penelitian ini telah dilakukan deteksi objek rambut androgenic dengan menggunakan transformasi *watershed* dengan gradien sobel dan tapis lolos bawah menggunakan tapis Gaussian dan tapis median. Hasil deteksi memperlihatkan penggunaan tapis lolos bawah memberikan hasil yang lebih baik dalam mendeteksi objek dan tapis Gaussian memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan tapis median dalam mendeteksi objek rambut androgenik.

## REFERENCES

- [1] H. Su and A. W. K. Kong, A Study on Low Resolution Androgenic Hair Patterns for Criminal and Victim Identification, in *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, vol. 9, no. 4, pp. 666-680, April 2014.
- [2] R. E. Billingham, *A reconsideration of phenomenon of hair neogenesis with particular reference to the healing of cutaneous wounds in adult mammals*. In: W. Montagna and RA Ellis (eds) *The biology of hair growth*. Academic Press, New York, 1958.
- [3] K. S. Stenn and R. Paus, Controls of hair follicle cycling, *Physiological Reviews*, vol. 81, no. 1, pp. 449-491, 2001.
- [4] R. Lionnie and M. Alaydrus, An Analysis of Haar Wavelet Transform for Androgenic Hair Pattern Recognition, *The First International Conference on Informatics and Computing, Lombok*, 2016.
- [5] R. Lionnie and M. Alaydrus, Biometric Identification System based on Principal Component Analysis, *The 12th IMT-GT International Conference on Mathematics, Statistics and Their Applications*, Banda Aceh, 2016.
- [6] R. Lionnie and M. Alaydrus, Hierarchical Gaussian Scale-Space on Androgenic Hair Pattern Recognition, *TELKOMNIKA* Vol. 15, No. 1, March 2017.
- [7] R. Lionnie et al, Biometric Identification for Limited Data Set, *EECCIS Malang* 2018.
- [8] R. Lionnie and M. Alaydrus, A comparison of human skin color detection for biometric identification, *2017 International Conference on Broadband Communication, Wireless Sensors and Powering (BCWSP)*, pp. 1-5.
- [9] R. Gonzalez, Rafael C., and Richard E. Woods. 2008. *Digital image processing*. Prentice Hall. New Jersey.
- [10] W. Burger, and M. J. Burge, *Principles of Digital Image Processing: Fundamental Techniques*, London: Springer-Verlag, 2009