



SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK IV - Surabaya, 27 April 2024

Ruang Seminar Gedung A, Kampus Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2024.5832

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Implementasi Metode Filter Gabor Pada Ekstraksi Fitur Image Wajah

Ego Prasetyo Ho Gutierrez, Rinci Kembang Hapsari*

Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

e-mail: rincikembang@itats.ac.id

ABSTRACT

Every person's face has unique characteristics. Extracting features from the image can identify the differences in image features during image processing. This research applied the Gabon Filter method to feature extraction as it can produce smaller data sizes without reducing the face image features. The Gabor filter method is a successful feature detector and can eliminate facial variability parameters that often interfere with face recognition processes in other methods. The data consisted of face images taken with an iPhone X camera, stored in jpg format. The process before extracting facial features included face detection and cropping, grayscale processing, resizing, and Gabor filter processing, resulting in images ready for feature extraction. The results indicated that the Gabor Filter method could produce feature extraction values for all images in the dataset. It employed second-order statistical features and parameters of maximum probability, energy, and entropy.

Keywords: *image, feature extraction, Gabor Filter, Grayscale*

ABSTRAK

Setiap wajah seseorang memiliki ciri khusus. Dalam pemrosesan image, perbedaan ciri image dapat diketahui dengan menggali ekstraksi fitur dari image tersebut. Dalam penelitian ini melakukan ekstraksi fitur dengan menggunakan metode Filter Gabor. Metode Filter Gabor menghasilkan ukuran data yang lebih kecil namun tidak mengurangi ciri dari image wajah tersebut. Metode filter gabor dikenal sebagai detektor ciri yang sukses serta memiliki kemampuan mengeliminasi parameter variabilitas wajah yang pada metode lainnya sering mengganggu dalam proses pengenalan wajah. Data terdiri image wajah yang diambil dengan

kamera Handphone IPHONE X. Data image disimpan dengan menggunakan format jpg. Proses yang dilakukan sebelum image wajah diekstraksi ciri meliputi deteksi dan cropping bagian wajah, proses grayscaling, resize, dan proses filter gabor sehingga menghasilkan image yang siap diekstraksi cirinya. Berdasarkan hasil semua image dalam dataset bisa dicari nilai Ekstraksi Fitur dengan metode Filter Gabor dengan Ciri Statistik Ordo kedua dengan parameternya adalah Max Probability, Energy dan Entropy.

Kata kunci: Citra, Ekstraksi Fitur, Fitur Gabor, Grayscale

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi menimbulkan perkembangan yang pesat pula dalam interaksi antara manusia dan komputer. Pengenalan wajah merupakan salah satu bagian dari teknologi biometrik, yaitu teknologi yang menggunakan bagian tubuh manusia baik itu secara fisik maupun tingkah laku sebagai objek pengenalan identitas wajah orang. Wajah merupakan salah satu bagian tubuh manusia yang unik, karena tidak ada manusia atau individu yang memiliki wajah yang sama, sekalipun mereka terlahir dalam keadaan kembar [1].

Dalam sistem pengenalan wajah perlu dilakukan penggalan ciri yang membedakan antara wajah satu dengan wajah yang lain. Berdasarkan image wajah perlu dilakukan proses ekstraksi fitur untuk membedakannya. Perkembangan *image processing* memberikan kemudahan dalam mencari ciri dari sebuah *image* pada proses ekstraksi fitur. Terdapat tiga jenis ekstraksi fitur, yaitu ekstraksi fitur bentuk, ekstraksi fitur warna dan ekstraksi fitur tekstur.

Telah banyak dilakukan penelitian ekstraksi fitur, diantaranya identifikasi kain tapis dengan menggunakan ekstraksi fitur Gabor dengan klasifikasi Probability Neural Network (PNN) mendapatkan nilai akurasi terbaik mencapai 96% [2]. Pada penelitian lain, yaitu mendeteksi kerusakan ekosistem terumbu karang dilakukan dengan ekstraksi fitur filter Gabor. Dengan melakukan pengujian terhadap 10 image didapatkan nilai akurasi untuk orientasi 0^0 sebesar 40%, orientasi 45^0 sebesar 90%, orientasi 90^0 sebesar 80% dan pada orientasi 135^0 sebesar 70% [3]. Dan pada penelitian diagnosa penyakit pneumonia berdasarkan foto rontgen (x-ray) dengan menggunakan KNN. Proses ekstraksi fitur yang dilakukan pada foto rontgen paru-paru digunakan metode Filter Gabor. Kombinasi proses Resize image, perbaikan citra dengan wiener Filter, ekstraksi filter dengan Filter Gabor dan identifikasi dengan KNN, menghasilkan akurasi terbaik sebesar 79,62% [4].

Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa ekstraksi fitur dengan Filter Gabor akan memberikan nilai ekstraksi ciri yang sangat detail, jika nilai frekuensi dan ukuran pada kernel yang digunakan semakin kecil sehingga memiliki kemiripan dengan citra masukan dan semakin baik nilai akurasinya. Maka pada penelitian ini dilakukan ekstraksi image wajah dengan menggunakan metode Filter Gabor.

METODE

A. Citra

Citra adalah suatu gambaran, kemiripan atau imitasi dari suatu objek. Suatu citra diperoleh dari penangkapan kekuatan sinar yang dipantulkan oleh objek. Bagian terkecil dari citra disebut piksel (pixel/px) yang digunakan dalam pengolahan citra digital untuk proses lebih lanjut.

Citra adalah kombinasi antara titik, garis, bidang, dan warna untuk menciptakan suatu imitasi dari suatu objek—biasanya objek fisik atau manusia. Citra bisa berwujud gambar (picture) dua dimensi, seperti lukisan, foto, dan berwujud tiga dimensi, seperti patung.

Secara matematis citra digital dapat dituliskan sebagai fungsi intensitas $f(x,y)$, dimana harga x (baris) dan y (kolom) merupakan koordinat posisi dan $f(x,y)$ adalah nilai fungsi pada setiap titik (x,y) yang menyatakan besar intensitas citra atau tingkat keabuan atau warna dari piksel di titik tersebut[5].

Citra Digital sebagai keluaran suatu sistem perekaman data dapat bersifat optik berupa foto, bersifat analog berupa sinyal-sinyal video seperti gambar pada monitor televisi, atau bersifat digital yang dapat langsung disimpan pada suatu pita magnetik. Citra digital merupakan suatu larik dua dimensi atau suatu matriks yang elemen-elemennya menyatakan tingkat keabuan dari elemen gambar.

Citra digital adalah sebuah matriks dimana indeks baris maupun kolomnya menyatakan sebuah titik pada citra tersebut dan elemen matriksnya (yang dikenal sebagai elemen gambar/ picture element/ pixel) menyatakan tingkat keabuan di titik tersebut.

B. Citra Grayscale

Merupakan citra digital yang hanya memiliki 1 kanal pada setiap pikselnya. Setiap pikselnya mempunyai warna gradasi mulai dari putih sampai hitam dan rentang tersebut berarti setiap pikselnya dapat diwakili 8 bit. Untuk melakukan perubahan suatu gambar RGB menjadi citra grayscale.

Suatu citra grayscale adalah suatu citra yang hanya memiliki warna tingkat keabuan. Penggunaan citra grayscale dikarenakan membutuhkan sedikit informasi yang diberikan pada tiap piksel dibandingkan dengan citra berwarna. Warna abu-abu pada citra grayscale adalah warna R (Red), G (Green), B (Blue) yang memiliki intensitas yang sama.

C. Ekstraksi Fitur Gabor

Ekstraksi fitur adalah proses untuk mendapatkan ciri-ciri yang membedakan suatu objek dari objek yang lainnya. Fitur merupakan karakteristik unik dari suatu objek[6]. Proses ekstraksi fitur menggunakan teknik-teknik yang berbeda, seperti teknik berdasarkan batas (boundary-based) dan teknik berdasarkan daerah (region-based). Teknik berdasarkan batas menggambarkan bentuk daerah dengan menggunakan karakteristik eksternal, seperti piksel di batas objek, sementara teknik berdasarkan daerah menggambarkan bentuk wilayah dengan menggunakan karakteristik internal, seperti piksel yang berada dalam suatu wilayah.

Ekstraksi filter gabor yang sering digunakan di dalam sebuah penelitian adalah Ekstraksi fitur bentuk, Ekstraksi fitur warna dan Ekstraksi fitur tekstur. Pada penelitian ini menggunakan Ekstraksi fitur tekstur. Ekstraksi fitur tekstur mengandung informasi yang penting berupa dasar penataan permukaan pada awan, daun, batubara, kain dan lain- lain. Tekstur dapat didefinisikan sebagai hubungan mutual antara nilai intensitas piksel-piksel yang bertetangga yang berulang di area yang lebih luas daripada jarak hubungan.

Filter Gabor merupakan salah satu fitur yang mampu mensimulasikan karakteristik sistem visual manusia dalam membedakan tekstur berdasarkan atas kapabilitas untuk mengidentifikasi berbagai frekuensi dan orientasi spasial tekstur dari citra yang diamati. Fungsi gabor diperkenalkan oleh seorang fisikawan yang bernama Denis Gabor pada tahun 1946 sebagai alat untuk deteksi sinyal dalam noise/derau. Pada tahun 1980 seseorang bernama Dougman menggunakan filter gabor ini ke citra 2 Dimensi. Filter gabor yang digunakan untuk menganalisis tekstur dan deteksi tepi pada sebuah citra.

Sedangkan filter gabor adalah fungsi sinusoidal yang dimodulasi oleh fungsi Gaussian. Metode ini sering difungsikan sebagai detektor tepi atau garis. Untuk membangkitkan kernel gabor digunakan persamaan [7] berikut:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi} \exp\left\{-\frac{x^2}{\sigma_x^2} - \frac{y^2}{\sigma_y^2}\right\} 2\pi\mu_0 (x \cos \cos \theta + y \sin \sin \theta) \text{_____}(1)$$

Dengan;

x, y = koordinat dari filter gabor

σ = standard deviations *Gaussian* envelope

θ = orientasi

μ = frekuensi

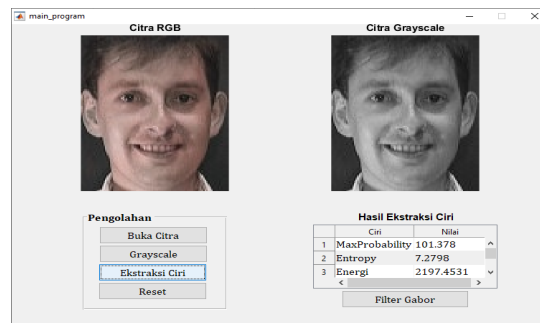
HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi fitur yang telah dilakukan pada lima belas image wajah yang dilakukan dengan menggunakan metode Filter Gabor, kemudian dilakukan perhitungan nilai parameter dari Ciri statistik orde dua. Hasil perhitungan nilai filter gabor ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai piksel hasil Filter Gabor

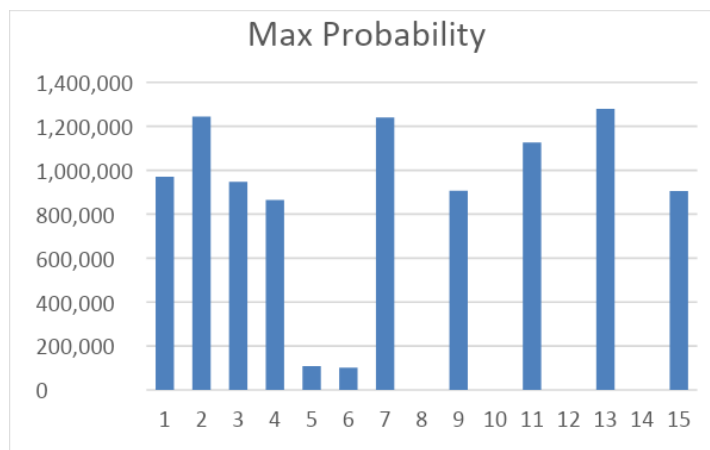
x,y	0	1	2
0	0,39948	0,88605	1,15502
1	2,59079	0,80258	1,15673
2	0,50047	0,70771	0,69115

Gambar 1 menunjukkan hasil implementasi Ekstraksi fitur filter Gabor, dengan menghitung parameter statistik ordo dua.

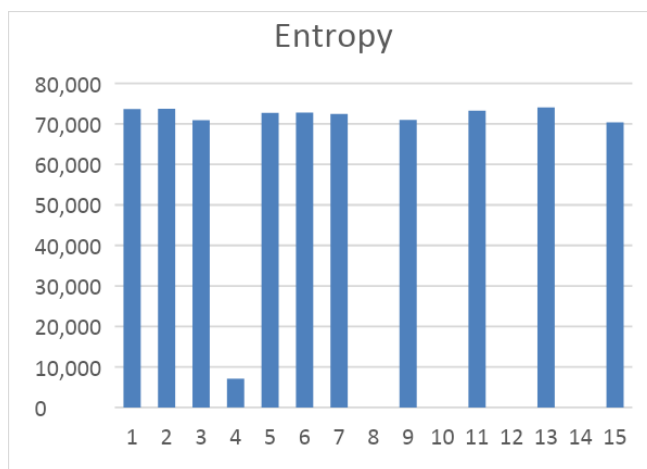


Gambar 1. Interface hasil pengolahan Ekstraksi Ciri ordo dua

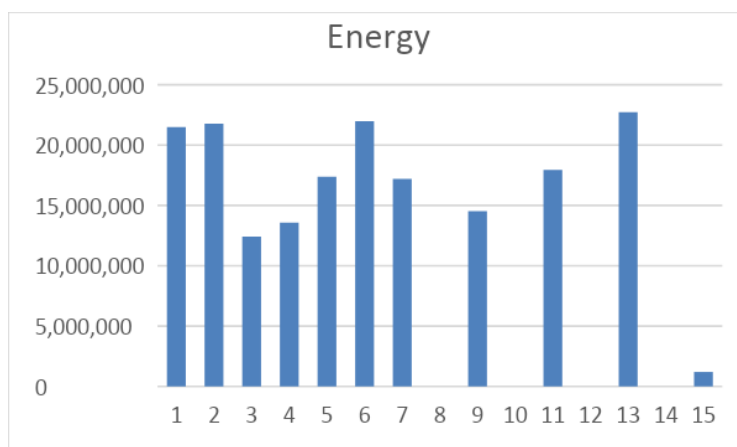
Hasil keseluruhan perhitungan ekstraksi ciri orde dua dengan menghitung parameter Max probability, entropy dan energy untuk semua image dalam dataset.



Gambar 2. Hasil Grafik Max Probability



Gambar 3. Hasil Grafik Entropy



Gambar 4. Hasil Grafik Energy

Pada Gambar 2 adalah hasil Max Probability dari Hasil Ekstraksi Fitur Dataset dan Gambar 3 adalah hasil Entropy dari Hasil Ekstraksi Fitur Dataset dan Gambar 4. adalah hasil Energi dari Hasil Ekstraksi Fitur Dataset.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis terhadap hasil yang telah dilakukan dengan metode Filter Gabor, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses yang dilakukan sebelum citra wajah diekstraksi ciri meliputi deteksi dan cropping bagian wajah, proses grayscaling, resize dan proses filter gabor sehingga menghasilkan citra yang siap diekstraksi cirinya.
2. Proses pencocokan wajah yang diekstraksi dan direpresentasikan oleh metode Filter Gabor dihitung dengan menggunakan persamaan
3. Berdasarkan hasil semua image dalam dataset bisa dicari nilai Ekstraksi Fitur dengan metode Filter Gabor dengan Ciri Statistik Orde kedua, dengan parameternya adalah Max Probability, Energy dan Entropy.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Hidayat, S. Wahyudi, and A. A. Diaz, "Individual Recognition Through Face Identification Using the You Only Look Once (YOLOv5) Method," in *E-prosiding Seminar Nasional Matematika, Geometri, Statistika, Dan Komputasi (Sena-magestik)*, 2022, pp. 85–98. [Online]. Available: <https://magestic.unej.ac.id/>
- [2] A. Syarif, A. R. Tanjung, Ri. Andrian, and F. R. Lumbanraja, "Implementasi Metode Ekstraksi Fitur Gabor Filter dan Probablity Neural Network (PNN) untuk Identifikasi Kain Tapis Lampung," *J. Komputasi*, vol. 8, no. 2, pp. 1–9, 2020, doi: 10.23960/komputasi.v8i2.2641.
- [3] A. Alhamad, "Ekstrasi Ciri Metode Filter Gabor Untuk Deteksi Kerusakan Terumbu Karang," *J. Nas. Cosphi*, vol. 5, no. 2, pp. 46–51, 2021, [Online]. Available: <https://cosphijournal.unisan.ac.id/index.php/cosphihome/article/view/118%0Ahttps://cosphijournal.unisan.ac.id/index.php/cosphihome/article/viewFile/118/67>
- [4] F. Antony, H. Irsyad, and M. E. Al Rivan, "KNN Dan Gabor Filter Serta Wiener Filter Untuk Mendiagnosis Penyakit Pneumonia Citra X-RAY Pada Paru-Paru," *J. Algoritma*, vol. 1, no. 2, pp. 147–155, 2021, doi: 10.35957/algoritme.v1i2.893.
- [5] R. C. . Gonzalez and R. E. Woods, *Digital image processing*, Second. Prentice Hall, 2008. doi: 10.1049/ep.1978.0474.
- [6] R. K. Hapsari, M. Miswanto, R. Rulaningtyas, and H. Suprajitno, "Identification of Diabetes Mellitus and High Cholesterol Based on Iris Image," *J. Hunan Univ. (Natural Sci.)*, vol. 48, no. 10, pp. 151–160, 2021.
- [7] M. Khaladkar and S. Ganorkar, "A Novel Approach for Iris Recognition," *Int. J. Adv. Res. Comput. Eng. Technol.*, vol. 1, no. 4, pp. 2278–1323, 2012, [Online]. Available: <http://ijarcet.org/wp-content/uploads/IJARCET-VOL-1-ISSUE-4-366-369.pdf>