

IDENTIFIKASI JENIS MOBIL MENGGUNAKAN PENGOLAHAN CITRA DIGITAL DENGAN METODE WAVELET

Teddy Ekatamto^{*)}, Achmad Hidayatno, and Yuli Chrityono

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof. Sudharto, SH, kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)} Email: *ekatamto@gmail.com*

Abstrak

Mobil merupakan kendaraan darat yang digerakkan oleh mesin. Masing masing jenis mobil tersebut memiliki ciri ciri tertentu. Pengolahan citra juga dapat melakukan identifikasi jenis suatu objek dengan mencocokkan beberapa ciri dari citra. Untuk mendapatkan ciri dari suatu citra bisa dengan metode transformasi. Salah satu jenis transformasi yang sering digunakan adalah jenis transformasi wavelet. Transformasi wavelet berfungsi untuk mengetahui ciri suatu citra dengan menghitung nilai energi dari hasil dekomposisi suatu citra. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian identifikasi jenis mobil menggunakan pengolahan citra digital dengan metode wavelet. Adapun wavelet yang digunakan adalah semua jenis wavelet dengan variasi level dekomposisi dari 1 sampai dengan 6. Proses identifikasi menggunakan perhitungan jarak euclidean. Selain hal tersebut, pengujian dilakukan terhadap citra uji yang dipengaruhi oleh noise dan rotasi. Berdasarkan hasil pengujian, penelitian menghasilkan identifikasi citra mobil terbaik dengan metode Wavelet Coiflet orde 2 level aras dekomposisi 6 sebesar 51%. Setelah itu, diuji dengan pengaruh noise dan rotasi. Mengalami penurunan kemampuan identifikasi sebesar 10%-18% pada citra yang dipengaruhi noise dan 18% pada citra yang dirotasi 90 derajat serta 12% pada citra yang dirotasi 180 derajat.

Kata kunci : Citra, Matlab, Mobil, Wavelet.

Abstract

The car is a ground vehicle that is moved by engine. Each type of car has a special characteristic. The image processing can also identify the type of an object by matching some of the characteristics of a particular image. To get the characteristics of an image can be used a certain transformation method. One of the most used transformation method is wavelet transformation. Wavelet transformation is used to determine the characteristics of an image by calculating the energy value of the image decomposition. This research of car's type identification using digital image processing with wavelet method is done. The wavelets used are all kinds of wavelet with the level of decomposition from 1 to 6. The identification process is using euclidean distance calculations. Besides that, the tests are performed to the test images that are affected by noise and rotation. Based on the test results, this research produces the best car's image identification using Wavelet Coiflet method with 2 orde 6 decomposition level by 51%. Afterwards, it is tested by noise and rotation effect. It decreased by 10% -18% on the noise affected image and 18% on 90 degrees rotated image and 12% on 180 degrees rotated image.

Keywords : Image, Matlab, Car, Wavelet

1. Pendahuluan

Mobil merupakan kendaraan darat yang digerakkan oleh mesin, beroda empat atau lebih dan biasanya berbahan bakar minyak untuk menghidupkan mesinnya. Secara umum, mobil dapat dibedakan menjadi mobil berpenumpang dan mobil barang. Masing masing jenis mobil tersebut memiliki ciri - ciri tertentu. Semua informasi ciri - ciri jenis mobil tersebut dapat dengan mudah diidentifikasi oleh manusia. Dalam perkembangannya, pengolahan citra dapat melakukan identifikasi jenis suatu objek dengan mencocokkan

beberapa ciri dari citra tertentu pada citra basis data yang telah dibuat. Untuk mendapatkan ciri dari suatu citra bisa dengan menghitung nilai suatu piksel citra dengan metode tertentu yang disebut dengan transformasi[1]. Salah satu jenis transformasi yang sering digunakan adalah jenis transformasi Wavelet.

Metode identifikasi citra telah dikembangkan terhadap citra iris mata menggunakan Wavelet Daubechies orde 4[2]. Kemudian, untuk identifikasi sidik jari dengan menggunakan Wavelet Daubechies, Symlet, dan

Coiflet[3]. Serta, untuk pengenalan citra wajah menggunakan Wavelet Haar, Daubechies, dan Coiflet[4].

Berdasarkan penelitian terdahulu, akan dikembangkan sistem identifikasi citra menggunakan semua jenis transformasi Wavelet terhadap citra jenis mobil. Tugas akhir ini menggunakan variasi orde wavelet dan level dekomposisi untuk mendapatkan energi wavelet dari suatu citra. Energi wavelet ini merupakan vektor ciri suatu citra yang digunakan untuk proses identifikasi citra uji. Proses identifikasi citra uji tersebut dengan membandingkan antara vektor ciri citra uji dengan vektor ciri citra basis data menggunakan jarak euclidean. Sebagai parameter keberhasilan tugas akhir ini adalah ketika citra uji berhasil teridentifikasi dengan benar ke dalam salah satu jenis mobil yaitu, bus, minibus, sedan, ataupun truk. Pada tugas akhir ini dilakukan identifikasi citra jenis mobil kedalam empat jenis mobil. Untuk proses komputasi dalam pengolahan citra ini digunakan aplikasi MATLAB.

2. Metode

2.1. Simulasi Identifikasi Mobil

Program Identifikasi mobil menggunakan alihragam wavelet ini dibuat menggunakan bahasa komputasi Matlab 7.12 dengan memanfaatkan fasilitas GUI (*Graphical User Interface*). GUI akan membuat suatu tampilan dari senarai-senarai program yang digunakan, sehingga memberikan kemudahan bagi pengguna untuk dapat menjalankan program rancangannya. Untuk dapat menjalankan program Identifikasi mobil ini, komputer pribadi (*Personal Computer - PC*) harus memiliki bahasa komputasi Matlab di dalamnya.

2.2. Perancangan Sistem

Diagram alir untuk perancangan sistem secara garis besar adalah sebagai berikut **Gambar 1**:

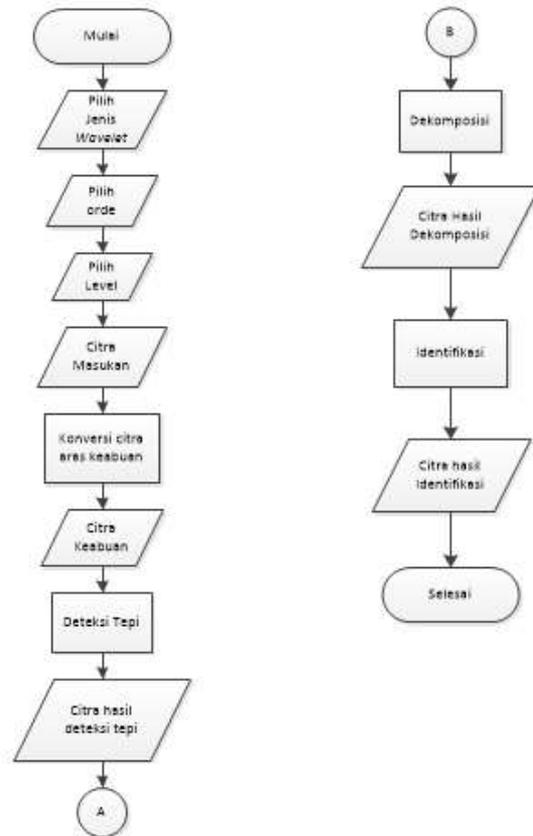
Pada simulasi ini menggunakan citra mobil sebagai masukan dengan ekstraksi ciri menggunakan beberapa jeni wavelet dengan variasi aras dekomposisi. Hal ini dilakukan guna mendapatkan jenis wavelet terbaik.

2.3. Metode Pengambilan Data

Data hasil simulasi ini merupakan citra mobil orang lain yang sedang terparkir di jalan. Citra mobil tersebut merupakan citra berwarna dengan format JPEG ekstensi *.jpg, dengan ukuran pixel 650 X 500 piksel. Pengambilan citra diatur sedemikian rupa agar citra yang diambil memiliki kriteria panjang, lebar, atau tinggi mobil. Parameter yang dihitung dari pengujian ini adalah tingkat keberhasilan sistem dalam mengidentifikasi citra mobil berdasarkan jenisnya. Tingkat keberhasilan dapat kita peroleh dengan:

$$\% \text{keberhasilan} = \frac{\sum \text{benar}}{\sum \text{salah}} \times 100\% \quad (1)$$

Untuk citra basisdata apabila diujikan maka akan mempunyai nilai keberhasilan 100% karena semuanya sudah pernah dilatih dan pada jarak Euclidean akan menunjukkan nilai nol (0).



Gambar 1. Diagram alir program secara umum

3. Hasil dan Analisis

3.1. Pengujian Wavelet Terbaik dengan Variasi Level aras Dekomposisi

Citra mobil yang sudah didapat kemudian diproses menggunakan berbagai jenis wavelet untuk mendapatkan jenis wavelet terbaik untuk identifikasi jenis mobil ini. Identifikasi ini menggunakan jarak Euklidean terdekat. Jarak Euclidean terdekat dapat diperoleh dengan menghitung selisih antara energi hasil perhitungan citra uji dengan hasil perhitungan energi dari citra basis data[3].

$$D(A, B) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i - B_i)^2} \quad (2)$$

Dengan:

D(A,B) : Jarak Euclidean

A_i : Vektor ciri Mobil uji

B_i : Vektor ciri Mobil basis data

n : Panjang vektor

Tabel 1. Prosentase terbaik hasil pengujian.

Aras dekomposisi ke-	Jenis wavelet	Orde wavelet	Prosentase keberhasilan
1	Symlet	4	46%
2	Coiflet	1	46%
3	Coiflet	2	46%
4	Daubechies dan Symlet	2	48%
5	Coiflet	1	46%
6	Coiflet	2	51%

Berdasarkan tabel diatas, dapat diketahui bahwa masing-masing aras mempunyai tingkat keberhasilan identifikasi yang berbeda. Perbedaan ini dikarenakan pemakaian aras dekomposisi pada transformasi *wavelet* yang berbeda menghasilkan energi yang berbeda pula. Namun, *Wavelet* symlet orde 4 aras 1, *wavelet* coiflet orde 1 aras 1, *wavelet* coiflet orde 2 aras 3 dan *wavelet* coiflet orde 1 aras 5 dan *Wavelet* Coiflet 5 aras 3 memiliki tingkat identifikasi yang sama.

Pada transformasi jenis *wavelet ini*, tingkat identifikasi terbaik adalah *Wavelet* Coiflet orde 2 level aras dekomposisi 6 yaitu sebesar 51%. Disusul *Wavelet* Daubechies dan symlet orde 2 aras 4 sebesar 48%, *Wavelet* symlet orde 4 aras 1, *Wavelet* Coiflet 1 aras 1, *Wavelet* Coiflet 2 aras 3, dan *Wavelet* Coiflet 1 aras 5 sebesar 46%.

3.2. Pengujian Identifikasi Citra terhadap noise.

Pada percobaan identifikasi dari berbagai jenis *wavelet* dengan variasi orde dan level aras dekomposisi, diperoleh bahwa *wavelet* terbaik untuk proses identifikasi adalah *Wavelet* Coiflet orde 2 level aras dekomposisi 6. Pada tahap ini dilakukan pengujian pengaruh noise terhadap keberhasilan proses identifikasi.

Tabel 2. Hasil pengujian menggunakan alihragam *wavelet* terbaik terhadap pengaruh noise

Jenis noise	Prosentase keberhasilan
Gaussian	38%
Poisson	41%
Salt and Pepper	35%
Spekle	33%

Pada percobaan pemberian noise dapat diketahui bahwa noise mempengaruhi tingkat identifikasi citra. Penurunan prosentase keberhasilan identifikasi berkisar antara 10 % sampai dengan 18 %. Penurunan tertinggi terjadi ketika citra masukan dipengaruhi oleh *speckle* dengan tingkat keberhasilan pengenalan sebesar 33 %. Sedangkan untuk penurunan terendah terjadi pada citra masukan yang dipengaruhi oleh noise poisson dengan prosentase keberhasilan pengenalan sebesar 41 %.

3.3. Pengujian Identifikasi Citra Terhadap Rotasi Citra Masukan.

Pada percobaan ini citra masukan dirotasi sebesar 90 derajat dan 180 derajat terhadap tingkat identifikasi terbaik yang diperoleh dari variasi *wavelet*.

Tabel 3. Hasil pengujian menggunakan alihragam *wavelet* terbaik terhadap pengaruh rotasi citra.

Rotasi	Prosentase keberhasilan
90	33%
180	39%

Pada percobaan ini dapat diketahui bahwa penurunan keberhasilan identifikasi terjadi pada citra masukan hasil rotasi sejauh 180 derajat dengan prosentase keberhasilan kebenaran identifikasi sebesar 39 %, terjadi penurunan keberhasilan sebanyak 12 %. Sedangkan pada rotasi 90 derajat terjadi penurunan keberhasilan sebanyak 18 % menjadi 33 %.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian dan pembahasan ini menghasilkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Tingkat identifikasi terbaik pada aras pertama adalah *Wavelet* symlet orde 4 dengan prosentase keberhasilan 46%.
2. Tingkat identifikasi terbaik pada aras kedua adalah *Wavelet* Coiflet orde 1 dengan prosentase keberhasilan 46%.
3. Tingkat identifikasi terbaik pada aras ketiga adalah *Wavelet* Coiflet orde 2 dengan prosentase keberhasilan 46%.
4. Tingkat identifikasi terbaik pada aras keempat adalah *Wavelet* Coiflet orde 2 dengan prosentase keberhasilan 48%.
5. Tingkat identifikasi terbaik pada aras kelima adalah *Wavelet* Coiflet orde 1 dengan prosentase keberhasilan 46%.
6. Tingkat identifikasi terbaik pada aras keenam adalah *Wavelet* Coiflet orde 2 dengan prosentase keberhasilan 51%.
7. Terjadi Penurunan prosentase keberhasilan identifikasi pada *wavelet* terbaik berkisar antara 10 % sampai dengan 18 % pada percobaan penambahan noise. Penurunan tertinggi terjadi ketika citra masukan dipengaruhi oleh *speckle* dengan tingkat keberhasilan pengenalan menjadi 33 %. Sedangkan untuk penurunan terendah terjadi pada citra masukan yang dipengaruhi oleh noise poisson dengan prosentase keberhasilan pengenalan menjadi 41 %.

8. Rotasi citra masukan menyebabkan penurunan keberhasilan identifikasi. Pada citra masukan hasil rotasi sejauh 180 derajat dengan prosentase keberhasilan kebenaran identifikasi sebesar 39 %, terjadi penurunan keberhasilan sebanyak 12 %. Sedangkan pada rotasi 90 derajat terjadi penurunan keberhasilan sebanyak 18 % menjadi 33 %.

Referensi

- [1]. Putra, Darma. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [2]. Hartanto, Antonisui Dwi. *Pengenalan Citra Iris Mata Menggunakan Alihragam Wavelet Daubechies orde 4*. Tugas Akhir S-1 Universitas Diponegoro. Semarang. 2010.
- [3]. Hendarko, Gunar. *Identifikasi Citra Sidik Jari Menggunakan Alihragam Wavelet dan Jarak Euclidean*. Tugas Akhir S-1 Universitas Diponegoro. Semarang. 2010.
- [4]. Sutarno. *Analisis Perbandingan Transformasi Wavelet Pada Pengenalan Citra Wajah*. Ural Generic Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya. Palembang. 2010
- [5]. Wardani, Eka W. *Pengenalan Motif Batik Menggunakan Metode Transformasi Wavelet*. Tugas Akhir S-1 Universitas Widyatama. Bandung. 2013.
- [6]. Jurnal Informatika Volume 5 Nomor 2 November 2009 Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- [7]. Hakim, Arif R, *Analisa Perbandingan Watermarking Image Menggunakan Discrete Wavelet Transform*, Tugas Akhir S-1 Universitas Indonesia, Depok, 2012.
- [8]. Gonzalez, C, Rafael., and Woods, E, Richard., 2008, *Digital Image Processing 3rd Ed*, New Jersey, USA: Pearson Prentice
- [9]. Munir, R., "*Pengolahan Citra Digital dengan Pendekatan Algoritmik*", Informatika, Bandung, 2004.
- [10]. Undang Undang Republik Indonesia nomor 3 tahun 1965 tentang "Lalulintas dan Angkutan Jalan Raya".
- [11]. Graps, A., 1995, *An Introduction to Wavelets*, IEEE Computational Science and Engineering, vol.2, num.2, IEEE Computer Society, Loas Alamos – CA, USA.
- [12]. Lamabelawa, M.I.J., Malelak, Yohanis. *Sistem Temu Kembali tenun ikat NTT dengan transformasi wavelet*. Teknik Informatika STIKOM uyelindo kupang, NTT, 2012.
- [13]. Prihartono, T.D. *Identifikasi Iris Mata Menggunakan Alihragam wavelet Haar*. Skripsi S-1, Universitas Diponegoro. Semarang. 2011.
- [14]. Zaki, Solichin. *Program aplikasi keamanan citra dengan algoritma des dan transformasi wavelet diskrit*. Pasca Sarjana Magister Sistem Informasi Undip. Semarang, 2011.
- [15]. Prasetyo, Eko. 2011. *Pengolahan Citra Digital dan Aplikasinya Menggunakan Matlab*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [16]. Rahmawati, Indah., *Pemampatan Citra Digital Dengan Wavelet Paket*, Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, 2007.
- [17]. Kusuma, A.A., "*Pengenalan Iris Mata Menggunakan Pencirian Matriks Ko-Okurensi Aras Keabuan*", Skripsi S-1, Universitas Diponegoro, Semarang, 2009.
- [18]. Wisana, I.Dewa., "*Model Identifikasi Isyarat ECG Berbasis Wavelet*", Disertasi S-3 UGM, Yogyakarta, 2010.
- [19]. Ahmad, Usman. *Pengolahan Citra Digital & Teknik Pemrogramannya*. Edisi I. Yogyakarta: Penerbit Graha Ilmu, 2005.
- [20]. Rochmad, M., *Pendeteksian Gejala Osteoporosis melalui Diagnosa Iris Mata dengan Clustering Image*, penelitian PENS-ITS, Surabaya, 2009.