

Tinjauan Pustaka Sistematis : Penerapan Metode *Gabor Wavelet* Pada Computer Vision

M Abdy Mulya^{1*}, Zaenul Arif², Syefudin³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, STMIK TEGAL

^{1*}mabdymula10@gmail.com, ²zendhunter@gmail.com, ³syefudin5@gmail.com

Article History:

Received Mei 29th, 2023

Revised Mei 30th, 2023

Accepted Mei 31th, 2023

Abstrak

Computer Vision merupakan sebuah sistem otomatis yang digunakan untuk melakukan analisa citra dan video oleh komputer untuk memperoleh informasi dan pemahaman dari suatu obyek. Computer Vision merupakan kemampuan dari sebuah mesin atau computer dalam melihat atau mengenali sebuah citra dengan sama atau bahkan dapat melebihi kemampuan pengelihat manusia asli. Salah satu metode yang digunakan dalam computer vision adalah gabor wavelet. Metode gabor wavelet merupakan salah satu metode yang mampu melakukan proses identifikasi wajah secara real time dan juga mampu melakukan tugas-tugas yang membutuhkan pencarian pada database wajah yang besar.

Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan systematic literature Review (SLR), yaitu dengan menggabungkan berbagai sumber dari jurnal penelitian sebelumnya. Tujuan dari penelitian dengan menggunakan pendekatan systematic Literature Review (SLR) ini adalah untuk mengetahui penerapan metode Gabor Wavelet pada Computer Vision.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Gabor Wavelet pada computer vision banyak digunakan untuk pengenalan wajah (face recognition) dan deteksi wajah (face detection) yang bisa diterapkan di bidang komersial maupun bidang penegakan hukum dengan memberikan hasil yang sangat baik dengan tingkat akurasi 90%.

Kata Kunci : Computer vision, Gabor wavelet, Systematic Literature Review

Abstract

Computer Vision is an automated system that is used to analyze images and videos by computers to obtain information and understanding of an object. Computer vision is the ability of a machine or computer to see or recognize an image that is equal to or even exceeds the ability of real human vision. One of the methods used in computer vision is Gabor wavelet. The Gabor wavelet method is one method that is able to perform the face identification process in real time and is also able to perform tasks that require searching a large face database.

This research was conducted with a systematic literature review (SLR) approach, namely by combining various sources from previous research journals. The purpose of this research using a systematic Literature Review (SLR) approach is to determine the application of the Gabor Wavelet method to Computer Vision.

The results of this study indicate that the application of the Gabor Wavelet method in computer vision is widely used for face recognition and face detection which can be applied in the commercial and law enforcement fields by providing excellent results with an accuracy rate of 90%.

Keyword : Computer Vision, Gabor Wavelet, Systematic literature Review

1. PENDAHULUAN

Penggunaan komputer saat ini merupakan salah satu kebutuhan dalam dunia Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, bisnis maupun kebutuhan pribadi karena pada dasarnya komputer merupakan alat bantu dalam penyelesaian masalah yang bersifat rutinitas diseluruh aspek kehidupan manusia [1]. Computer Vision merupakan kemampuan dari sebuah mesin atau computer dalam melihat atau mengenali sebuah citra dengan sama atau bahkan dapat melebihi kemampuan pengelihat manusia asli. Pengolahan citra salah satu jenis teknologi untuk menyelesaikan masalah mengenai pemrosesan gambar. Dalam pengolahan citra, gambar diolah sedemikian rupa sehingga gambar tersebut lebih mudah diproses, sedangkan computer vision mempunyai tujuan utama yaitu untuk membuat suatu keputusan yang berguna tentang objek fisik nyata yang didapat dari perangkat atau sensor [2].

Gabor Wavelet merupakan pengembangan dari transformasi wavelet yang memiliki tujuan yang sama yaitu memunculkan ciri-ciri khusus gambar yang telah dikonvolusi terhadap kernel. Gabor Wavelet sangat relevan dengan biological dan teknik properties. Gabor Wavelet akan melawan brightness yang berbeda-beda pada gambar. Lokasi yang terbatas dalam space dan frekuensi menghasilkan sejumlah kekuatan tertentu untuk melawan translasi, distorsi, rotasi dan scalling. Gabor Wavelet handal dalam mengatasi rotasi dan noise [3].

Penelitian ini menggunakan pendekatan systematic literature Review (SLR), yaitu dengan menggabungkan berbagai sumber dari jurnal penelitian sebelumnya. Tujuan dari penelitian dengan menggunakan pendekatan systematic Literature Review (SLR) ini adalah untuk mengetahui penerapan metode Gabor Wavelet pada Computer Vision.

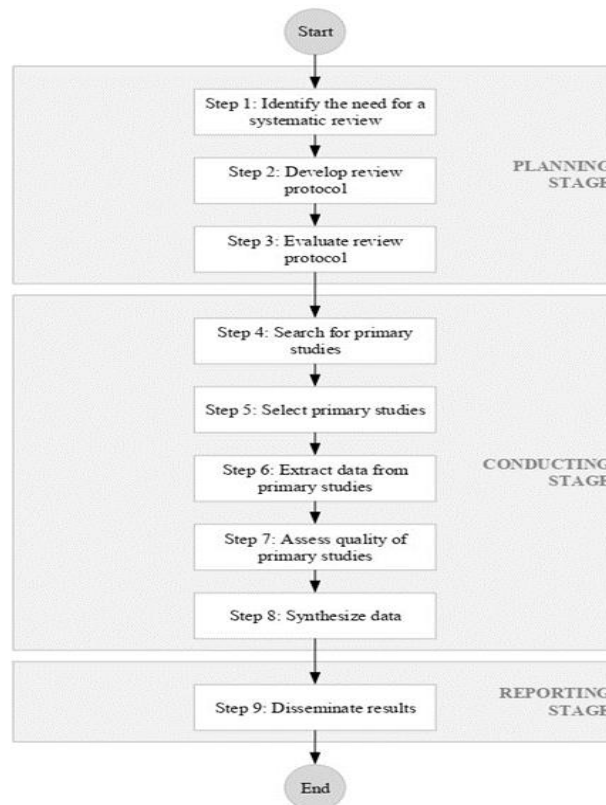
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Systematic literature Review

Tinjauan Pustaka Sistematis (Systematic literature Review / SLR) adalah sebuah metode penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi hasil penelitian dengan teknik terbaik berdasarkan prosedur yang spesifik dari hasil perbandingan [4]. Pada penelitian ini, langkah-langkah yang digunakan mengikuti kaidah penelitian serta mengadopsi prosedur dari penelitian [5].

Systematic literature Review diproses dalam tiga langkah, yakni: perencanaan, pelaksanaan dan pelaporan tinjauan pustaka.

Gambar 1 menunjukan tahapan pada metode SLR.



Gambar 1. Tahap SLR (Kitchenham & Charters)

2.2 Research Question

Pertanyaan Penelitian (RQ) merupakan identifikasi pertama dalam metode SLR. RQ memiliki tujuan yakni melakukan teknik pencarian serta meneliti literatur yang mendalam secara otomatis dengan berorientasi pada objek tujuan. Untuk merancang RQ yang baik maka digunakan pendekatan PICOC [6].

Tabel 1 menyajikan ringkasan untuk RQ dari PICOC. Tabel 2 menyajikan pertanyaan penelitian yang bertujuan untuk membahas lebih lanjut terkait penelitian ini.

Tabel 1. Ringkasan PICOC

Population	Gabor Wavelet, Computer Vision
Intervention	Penerapan Metode Gabor Wavelet pada Computer Vision
Comparison	-
Outcomes	Bidang yang meliputi Computer Vision secara khusus
Context	Studi khusus terkait Computer Vision

Tabel 2. Pertanyaan Peneliti dan Tujuan

ID	Pertanyaan Penelitian	Tujuan
RQ1	Apa saja keunggulan dari metode yang dipakai dalam penelitian tersebut ?	Mengidentifikasi kekurangan metode yang digunakan dalam computer vision
RQ2	Apa tujuan dari penelitian tersebut ?	Identifikasi tujuan dari penelitian
RQ3	Apa yang dihasilkan dari penelitian tersebut ?	Identifikasi hasil dari penelitian yang sudah dilakukan

2.3 Strategi Pencarian

Tinjauan pustaka memiliki beberapa bagian tertentu pada proses pencarian, yakni harus menentukan digital library, memilih keyword tertentu, menerapkan keyword yang sudah ditentukan, mengoreksi keyword dan mengumpulkan beberapa literatur dari digital library. Sebelum memulai pencarian, tahap awal yang harus dilakukan adalah melakukan penentuan atau pemilihan database yang sesuai untuk menemukan paper yang relevan. Database dari digital library yang digunakan adalah Google Scholar.

Menurut [5], pemilihan pencarian menggunakan keyword tertentu dilakukan beberapa langkah sebagai berikut :

1. Identifikasi pencarian berdasarkan kata kunci dengan menggunakan ringkasan PICO terutama pada Population dan Intervention.
2. Identifikasi pencarian menggunakan pertanyaan penelitian.
3. Identifikasi pencarian kata kunci menggunakan abstrak dan keyword serta judul yang selaras.
4. Identifikasi persamaan kata, lawan kata, dan pergantian kata berdasarkan kata kunci pencarian.
5. Menggunakan kata kunci sebagai pencarian lanjutan dengan menerapkan Boolean AND dan OR.

Kata kunci yang digunakan untuk pencarian :

Gabor Wavelet* OR Computer Vision* AND Gabor Wavelet pada Computer Vision.

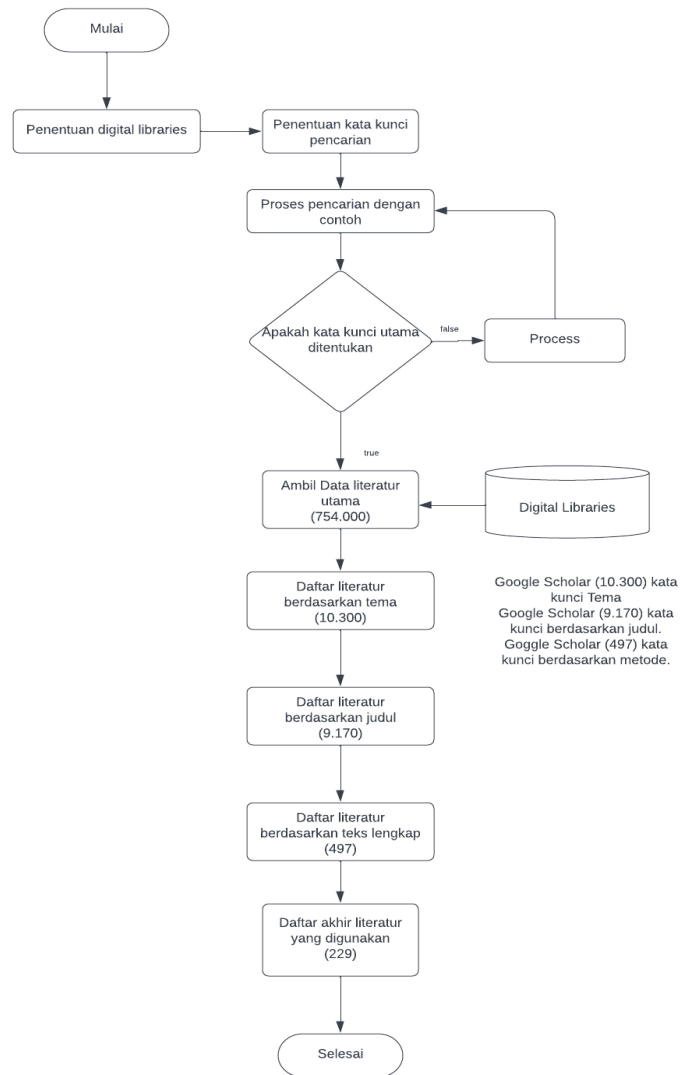
2.4 Penyeleksi Kajian

Menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi dengan tujuan untuk mendapatkan literatur primer yang kemudian akan ditinjau.

Tabel 3 menyajikan rangkuman kriteria yang akan dikaji.

Tabel 3. Rangkuman Kriteria

Kriteria Inklusi	Jurnal yang digunakan rentang waktu 2017 – 2022.
	Studi yang membahas Computer Vision
	Jurnal termasuk ke dalam Computer Science
Kriteria Eksklusi	Kajian tidak menggunakan validasi
	Kajian tanpa menggunakan teks penuh



Gambar 2. Proses Pemilihan Studi Utama

2.4 Ekstraksi Data

Data studi utama yang dipilih akan di ekstraksi menjawab Research Question pada penelitian ini. Proses ekstraksi data pada 6 artikel utama yang dipilih, kemudian dibagi dalam beberapa property seperti ditunjukkan oleh tabel 4.

Tabel 4. Ekstraksi Data

Property	Pertanyaan Peneliti
Tahun publikasi jurnal	RQ1
RQ Jurnal yang paling signifikan, metode yang dipakai dalam computer vision 2	RQ2, RQ3

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahun Publikasi Jurnal

Pada studi utama yang dipilih berdasarkan kata kunci, tahun jurnal yang paling banyak membahas tentang penerapan metode Gabor Wavelet pada computer vision. Berdasarkan proses pemilihan studi utama yang menggunakan kriteria inklusi dan eksklusi maka data akhir literatur yang di dapat sebanyak 6 jurnal, yang disajikan pada pemaparan berikut :

RQ1 : Apa saja keunggulan dari metode yang dipakai dalam penelitian tersebut ?

1. (U. Syahrina, N. A. Hsb, and R. D. Sianturi, "Penerapan Metode Gabor Wavelet Untuk Deteksi Gimmick Wajah Pada Citra Digital,") mampu mensimulasikan karakteristik sistem visual manusia dalam mengisolasi frekuensi dan mampu mendeteksi wajah [7].
2. (T. Dorarta Lumbantobing, N. Astuti Hasibuan, and S. Adelina Hutabarat, "Implementasi Algoritma Gabor Wavelet Dalam Pengenalan Sketsa Wajah Pada Citra Digital,") metode Gabor Wavelet mampu melakukan proses identifikasi wajah secara real time dengan tingkat akurasi sebesar 90% [8].
3. (A. De Wibowo, M. Sidik, and M. Artyayasa, "Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Teknik Filter Wavelet Gabor,") memberikan fitur lokalisasi domain spasial dan frekuensi yang baik serta lebih tahan terhadap variasi cahaya [9].
4. (W. N. Nafisa, L. Novamizanti, and E. Susatio, "Implementasi Gabor Wavelet dan Support Vector Machine Pada Sistem Pengenalan Wajah 3D,") dapat menghilangkan variabilitas dan menghilangkan ciri tidak penting dalam kawasan spasial dan frekuensi [10].
5. (A. Setiawan, "Penerapan Algoritma Gabor Wavelet Sebagai Keamanan Rumah Dengan Mengidentifikasi Wajah Berbasis Webcam,") metode Gabor Wavelet memiliki tingkat keberhasilan sebesar 90% [11].
6. (S. A. Fau and S. Sinurat, "Penerapan Metode Gabor Wavelet Dalam Pengenalan Wajah Pada Rekaman CCTV,") mampu mendeteksi spektrum informasi sinyal non-stasioner yang berubah terhadap waktu [12].

RQ2 : Apa tujuan dari penelitian tersebut ?

1. (U. Syahrina, N. A. Hsb, and R. D. Sianturi, "Penerapan Metode Gabor Wavelet Untuk Deteksi Gimmick Wajah Pada Citra Digital,") untuk mengetahui proses pengenalan gimmick wajah seseorang pada citra digital [7].
2. (T. Dorarta Lumbantobing, N. Astuti Hasibuan, and S. Adelina Hutabarat, "Implementasi Algoritma Gabor Wavelet Dalam Pengenalan Sketsa Wajah Pada Citra Digital,") untuk mengetahui proses pengenalan sketsa wajah, serta membantu dalam pengembangan pengolahan citra yang lebih baik dalam pengenalan citra berupa sketsa wajah [8].
3. (A. De Wibowo, M. Sidik, and M. Artyayasa, "Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Teknik Filter Wavelet Gabor,") meningkatkan pendekatan ekstraksi pada sistem pengenalan ekspresi wajah [9].
4. (W. N. Nafisa, L. Novamizanti, and E. Susatio, "Implementasi Gabor Wavelet dan Support Vector Machine Pada Sistem Pengenalan Wajah 3D,") membantu dalam pengenalan ciri wajah yang berbeda pada seseorang [10].
5. (A. Setiawan, "Penerapan Algoritma Gabor Wavelet Sebagai Keamanan Rumah Dengan Mengidentifikasi Wajah Berbasis Webcam,") membuat sistem identifikasi wajah keamanan rumah sehingga bila terjadi pencurian akan lebih mudah mencari pelakunya [11].
6. (S. A. Fau and S. Sinurat, "Penerapan Metode Gabor Wavelet Dalam Pengenalan Wajah Pada Rekaman CCTV,") untuk membuat sistem pengenalan wajah dari rekaman CCTV (Closed-Circuit Television) dengan tingkat akurasi yang cukup tinggi [12]

RQ3 : Apa yang dihasilkan dari penelitian tersebut ?

1. (U. Syahrina, N. A. Hsb, and R. D. Sianturi, "Penerapan Metode Gabor Wavelet Untuk Deteksi Gimmick Wajah Pada Citra Digital,") dari hasil penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi yang mampu mendeteksi gimmick wajah user secara tepat dan efisien [7].
2. (T. Dorarta Lumbantobing, N. Astuti Hasibuan, and S. Adelina Hutabarat, "Implementasi Algoritma Gabor Wavelet Dalam Pengenalan Sketsa Wajah Pada Citra Digital,") setelah dilakukan penelitian dan pengujian dari citra sampel menghasilkan citra output belum memiliki citra RGB [8].
3. (A. De Wibowo, M. Sidik, and M. Artyayasa, "Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Teknik Filter Wavelet Gabor,") dalam eksperimen pengumpulan 213 foto ekspresi wajah model wanita jepang dengan hasil 150 orang (70%) melatih penglihatan mereka dan 63 orang (30%) menguji gambar dari kumpulan 213 gambar tiff dengan resolusi 256 kali 256 piksel mendapatkan hasil foto yang sesuai dengan masing-masing dari tujuh kelompok ekspresi hampir sama [9].
4. (W. N. Nafisa, L. Novamizanti, and E. Susatio, "Implementasi Gabor Wavelet dan Support Vector Machine Pada Sistem Pengenalan Wajah 3D,") penggunaan metode Gabor Wavelet dan metode support vector machine (SVM) pada penelitian 20 data wajah menghasilkan tingkat akurasi yang cukup baik sebesar 51,67% [10].
5. (A. Setiawan, "Penerapan Algoritma Gabor Wavelet Sebagai Keamanan Rumah Dengan Mengidentifikasi Wajah Berbasis Webcam,") sistem keamanan rumah yang sudah dibuat mampu melakukan proses identifikasi wajah user secara real time [11].

6. (S. A. Fau and S. Sinurat, "Penerapan Metode Gabor Wavelet Dalam Pengenalan Wajah Pada Rekaman CCTV,") berdasarkan hasil penelitian bahwa proses dalam mendeteksi wajah manusia menggunakan metode Gabor Wavelet pada rekaman CCTV untuk mengetahui lebih jelas siapa pemilik wajah tersebut [12].

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan kesimpulan bahwa: penerapan metode Gabor Wavelet pada computer vision banyak digunakan untuk pengenalan wajah (face recognition) dan deteksi wajah (face detection) yang bisa diterapkan di bidang komersial maupun bidang penegakan hukum dengan memberikan hasil yang sangat baik dengan tingkat akurasi 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Umar, "Aplikasi Computer Vision Untuk Penentuan Posisi Objek Simetris Pada Ruang Tiga Dimensi," pp. 27–37, 2012.
- [2] T. Susim and C. Darujati, "Pengolahan Citra untuk Pengenalan Wajah (Face Recognition) Menggunakan OpenCV," *J. Heal. Sains*, vol. 2, no. 3, pp. 534–545, 2021, doi: 10.46799/jsa.v2i3.202.
- [3] A. Widya Devianti, I. Bambang Hidayat, and I. Sjafril Darana, "Identifikasi Kualitas Kesegaran Susu Sapi Melalui Pengolahan Sinyal Digital Berdasarkan Metode Gabor Wavelet Dan Klasifikasi Support Vector Machine Quality Identification of Cow'S Milk Freshness Based on Digital Signal Processing Using Gabor Wavelet Metho," vol. 5, no. 2, pp. 2056–2063, 2018.
- [4] D. W. L. Pamungkas and S. Rochimah, "Pengujian Aplikasi Web - Tinjauan Pustaka Sistematis," *J. IPTEK*, vol. 23, no. 1, pp. 17–24, 2019, doi: 10.31284/j.ipitek.2019.v23i1.459.
- [5] Romi Satria Wahono, "A Systematic Literature Review of Software Defect Prediction: Research Trends, Datasets, Methods and Frameworks," *J. Softw. Eng.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–16, 2015.
- [6] B. Kitchenham, O. Pearl Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey, and S. Linkman, "Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 51, no. 1, pp. 7–15, 2009, doi: 10.1016/j.infsof.2008.09.009.
- [7] U. Syahrina, N. A. Hsb, and R. D. Sianturi, "Penerapan Metode Gabor Wavelet Untuk Deteksi Gimmick Wajah Pada Citra Digital," *J. Glob. Technol. Comput.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–19, 2021.
- [8] T. Dorarta Lumbantobing, N. Astuti Hasibuan, and S. Adelina Hutabarat, "Implementasi Algoritma Gabor Wavelet Dalam Pengenalan Sketsa Wajah Pada Citra Digital," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 8, no. 5, pp. 170–176, 2021, doi: 10.30865/jurikom.v8i5.3632.
- [9] A. De Wibowo, M. Sidik, and M. Artiyasa, "Pengenalan Ekspresi Wajah Menggunakan Teknik Filter Wavelet Gabor," vol. 3, no. 1, pp. 1–4, 2021.
- [10] W. N. Nafisa, L. Novamizanti, and E. Susatio, "Implementasi Gabor Wavelet dan Support Vector Machine Pada Sistem Pengenalan Wajah 3D Gabor Wavelet and Support Vector Machine Implementation on 3D Face Recognition System," no. November 2019, pp. 196–202.
- [11] A. Setiawan, "Penerapan Algoritma Gabor Wavelet Sebagai Keamanan Rumah Dengan Mengidentifikasi Wajah Berbasis Webcam Gabor Wavelet Algorithm Application Security As Home To Identify The Face Bbased Webcam," pp. 194–202, 2017.
- [12] S. A. Fau and S. Sinurat, "Penerapan Metode Gabor Wavelet Dalam Pengenalan Wajah Pada Rekaman CCTV," *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 4, 2021.