

## Deteksi Fitur Wajah pada Hasil USG 3D Janin dengan Algoritma Viola-Jones

Hikmatul Wilda<sup>1</sup>  
Nurul Kholifah<sup>1</sup>,  
Desy Fitri Wulandari<sup>1</sup>,  
Ainayya Halifah<sup>1</sup>

### **AFILIASI :**

Jurusan Fisika, Fakultas  
Matematika dan Ilmu  
Pengetahuan, Universitas Jember

### **ALAMAT:**

Universitas Jember, Jalan  
Kalimantan Tegal Boto, Nomor 37,  
Jember, Jawa Timur 68121

### **KORESPONDENSI:**

Hikmatul Wilda  
211810201006@mail.unej.ac.id  
+6282231703916

### **KATA KUNCI:**

Viola-Jones. Image Processing,  
Deteksi wajah, USG 3D

### **JEI**

<https://journal.unej.ac.id/JEI>  
jei@unej.ac.id  
FMIPA UNIVERSITAS JEMBER  
ISSN:3032 3398

### **ABSTRAK**

USG (Ultrasonografi) adalah salah satu teknologi *imaging* medis yang digunakan untuk mengawasi perkembangan janin selama kehamilan. Ini menghasilkan gambar visual yang mendukung proses diagnosis medis dan pemantauan kehamilan. Image processing digunakan untuk mengolah dan menganalisis gambar digital, memberikan informasi tambahan yang berharga. Salah satu metode yang digunakan dalam pemrosesan gambar ini adalah algoritma Viola-Jones. Algoritma Viola-Jones biasanya digunakan untuk mendeteksi objek dalam pemrosesan gambar dan visi komputer, terutama wajah manusia. Pendeteksian wajah menggunakan algoritma Viola-Jones dapat diimplementasikan menggunakan perangkat lunak seperti Matlab dan Python. Namun, dalam eksperimen ini, terdapat kesulitan dalam menggunakan algoritma Viola-Jones untuk mendeteksi gambar USG bayi. Hal ini disebabkan oleh posisi yang terlihat dari samping dalam gambar USG bayi dan keseragaman warna di seluruh bagian wajah. Bahkan, beberapa fitur seperti alis dan mata sulit untuk dikenali dengan jelas. Selain itu, file pelatihan yang dihasilkan tidak dapat memberikan hasil yang konsisten pada sampel lain karena variasi yang kompleks dalam gambar USG bayi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa algoritma ini tidak cocok digunakan pada citra hasil USG

## PENDAHULUAN

Penerapan fisika dalam ilmu kedokteran sudah banyak diaplikasikan untuk mempermudah diagnostic dan penyembuhan pasien. Salah satu metode diagnostik yang umum digunakan adalah USG atau Ultrasonografi. USG (Ultrasonografi) adalah salah satu dari produk teknologi medical imaging yang dapat digunakan untuk memantau perkembangan janin dalam kandungan [1]. Ultrasonografi (USG) memanfaatkan gelombang suara berfrekuensi tinggi untuk menghasilkan gambaran struktur tubuh. Alat transduser mengeluarkan gelombang suara yang memantul ketika berinteraksi dengan perbatasan antara berbagai jenis jaringan tubuh. Gelombang suara tersebut akan mengenai organ selanjutnya akan dipantulkan kembali dan akan diterima oleh transduser lalu diproses oleh mesin USG sehingga menghasilkan gambaran citra dalam monitor USG [2]. Hasil dari USG adalah tampilan kondisi janin berupa citra digital. Hasil ini dapat diimplementasikan untuk analisis dan evaluasi. Salah satu bentuk analisis yang dilakukan adalah deteksi fitur wajah janin pada citra USG 3D.

Fitur wajah adalah elemen-elemen khas yang ditemukan pada wajah manusia yang membedakan satu individu dengan yang lain. Mereka mencakup sejumlah ciri khas seperti mata, hidung, mulut, alis, pipi, dagu, dan telinga. Setiap individu memiliki kombinasi unik dari fitur-fitur ini, meskipun ada kesamaan tertentu berdasarkan genetika atau keturunan. Pendeteksi fitur wajah seperti mata dan mulut adalah isu penting dalam memproses citra wajah (*facial image*) yang akan digunakan untuk banyak area penelitian [3]. Penelitian tersebut salah satunya adalah *image processing* menggunakan algoritma Viola-Jones. *Image processing* digunakan sebagai pemrosesan dan analisis citra atau gambar digital.

Analisis ini akan menghasilkan informasi baru yang bermanfaat.

*Image processing* digunakan sebagai pemrosesan dan analisis citra atau gambar digital. *Image processing* adalah suatu bentuk pengolahan atau pemrosesan sinyal dengan input berupa gambar (*image*) dan ditransformasikan menjadi gambar lain sebagai keluarannya dengan teknik tertentu. Input dan output merupakan gambar yang sama namun gambar output lebih berkualitas dan dapat dianalisis lebih lanjut [4]. Algoritma Viola-Jones diperkenalkan oleh Paul Viola dan Michael Jones pada tahun 2001, algoritma ini menjadi terkenal karena kecepatan dan akurasi deteksinya. Algoritma tersebut merupakan algoritma yang paling banyak digunakan untuk mendeteksi wajah. Viola-Jones telah memperkenalkan sebuah framework deteksi wajah yang mampu memproses gambar dengan sangat cepat dengan tingkat deteksi yang tinggi [5]. Proses pendeteksian fitur wajah menggunakan algoritma ini dilakukan dengan proses klasifikasi sebuah gambar berdasarkan nilai fitur sederhana melalui sebuah *classifier* yang dibentuk dari data *training* [6]. Pengolahan Viola-Jones biasanya dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman komputer. Beberapa bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk algoritma viola jones diantaranya matlab, python dan C++. *Software* yang digunakan pada eksperimen pendeteksian fitur wajah janin dari citra USG ini adalah MATLAB dan python.

Matlab adalah sebuah program yang digunakan untuk menganalisis dan menghitung secara numerik dengan menggunakan bahasa pemrograman matematika lanjutan [7].

Python adalah bahasa pemrograman serbaguna yang bersifat interpretatif, dengan pendekatan desain yang menitikberatkan pada tingkat kejelasan dalam pembacaan kode [8]. Pengolahan citra untuk mendeteksi fitur wajah menggunakan *software* ini memiliki akurasi yang tinggi karena kita dapat memperkenalkan bagian wajah mana yang akan dideteksi pada sistem atau program



dengan cara menginputkan data training. Data training tersebut digunakan untuk melakukan pembelajaran pada program, sehingga program tersebut mampu mengidentifikasi inputan dengan menggunakan fitur yang dimiliki untuk melakukan klasifikasi [9]. Data training yang digunakan terbagi menjadi dua, yaitu data training positif dan negatif. Data training positif merupakan data yang sesuai dengan apa yang ingin diidentifikasi, sedangkan data training negatif adalah data diluar dari bagian yang akan diidentifikasi. Training data tersebut dilakukan menggunakan *cascade trainer*, yaitu merupakan salah satu fitur dari OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*). OpenCV (*Open Source Computer Vision Library*) adalah perpustakaan sumber terbuka untuk komputasi visual dan perangkat lunak pembelajaran mesin, yang dirancang untuk memberikan kerangka kerja umum bagi aplikasi visi komputer serta untuk meningkatkan pemanfaatan pemahaman mesin [10]. Dengan menggunakan Python, kita dapat mengakses *Cascade Classifier Training* pada OpenCV untuk melatih model deteksi objek. Objek yang dapat dilatih dan dihasilkan dapat berupa gambar maupun video.

hasil dari USG juga merupakan suatu citra yang dapat kita olah dan dianalisis untuk menggali beberapa informasi yang bermanfaat. Pengaplikasian algoritma Viola-Jones cukup memiliki akurasi tinggi untuk pendeteksian fitur wajah dan hasil citra USG 3D juga menghasilkan gambar fitur janin yang cukup jelas..

## METODE

Material yang digunakan untuk penelitian ini meliputi laptop yang berguna sebagai media untuk menjalankan software MATLAB, *cascade trainer*, dan python, beberapa software yang digunakan meliputi MATLAB, *cascade trainer*, dan python untuk menjalankan kode program menggunakan algoritma Viola-Jones, serta sampel yang berupa hasil USG 3D janin dengan usia minimal 7 bulan sebagai objek yang akan dideteksi oleh program.

Metode penelitian ini dilakukan dengan mengidentifikasi masalah yaitu sejauh mana algoritma Viola-Jones dapat mengidentifikasi citra apabila digunakan sampel gambar berupa hasil citra USG. Kemudian permasalahan tersebut dikaitkan menggunakan beberapa referensi pustaka dari penelitian sebelumnya untuk menggali informasi yang akan menjadi landasan bagi penelitian agar hasil yang didapat akan jelas dan sesuai. Setelah itu, kode program yang sesuai dibuat dan dijalankan hingga mendapat output yang diinginkan yaitu berupa pendeteksian fitur wajah (mata, hidung, dan mulut). Data output yang dihasilkan tersebut kemudian dianalisis serta ditarik kesimpulan berdasarkan kriteria tertentu. Hasil sudah berhasil didapat, langkah terakhir adalah pembuatan artikel ilmiah yang mencakup keseluruhan dari penelitian

Eksperimen ini menggunakan algoritma pendeteksian fitur wajah yaitu algoritma Viola-Jones. Metode eksperimen ini mencirikan adanya perlakuan terhadap suatu objek atau bahan penelitian. Dalam penelitian ini objek yang digunakan adalah algoritma Viola-Jones itu sendiri yang akan diberikan perlakuan berupa training data, tanpa training data, dan kemudian dilakukan pengujian menggunakan sampel yang berbeda-beda. Perlakuan tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa software, yaitu MATLAB, *cascade trainer*, dan python

Data yang digunakan terdiri dari beberapa sampel data yang merupakan citra usg 3D janin digital. Sampel ini akan dibedakan menjadi dua kategori data yaitu data sampel positif dan data sampel negatif. Data sampel positif adalah gambar bagian fitur wajah yang akan dideteksi, seperti mata. Sedangkan data sampel negative adalah gambar selain bagian fitur wajah yang akan dideteksi. Sampel ini akan dijadikan satu folder untuk kemudian dapat dilakukan training menggunakan *cascade classifier GUI*

Data training inputan terdapat sebanyak 6 data positif dan 28 data negatif. Kemudian

data tersebut diinputkan secara bersamaan pada software *cascade trainer* dan menghasilkan file dengan format *.xml*. Dari file tersebut kemudian dipanggil pada software python untuk menjadi acuan bagi sampel yang akan dideteksi. Hasil dari pemanggilan file dan running sampel adalah gambar yang sudah terdeteksi ditandai dengan adanya garis membentuk kotak-kotak pada bagian fitur wajah. Hal tersebut dilakukan secara berulang pada tiap sampel yang berbeda dengan kode pemrograman pendeteksian fitur wajah yang berbeda pula. Setelah semua gambar berhasil dihasilkan kemudian dapat ditarik kesimpulan dari banyaknya gambar yang berhasil mendeteksi dengan baik dan kurang baik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma Viola-Jones merupakan algoritma yang sering kali digunakan untuk mendeteksi bagian-bagian wajah pada manusia seperti mata, hidung dan juga mulut. Selain itu, algoritma ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi bagian *upper body* manusia. Algoritma ini dapat *training* untuk mengenali objek lainnya seperti mobil, kapal dan lainnya. Berdasarkan hal tersebut, pada percobaan ini algoritma Viola-Jones dicoba untuk *training* untuk mengetahui bagian-bagian wajah seperti mata, hidung dan juga mulut pada sebuah foto USG 3D janin berusia 7-9 bulan. Algoritma Viola-Jones *training* menggunakan dua software yaitu menggunakan yaitu MATLAB dan *python*. Foto USG 3D janin bayi yang digunakan sama persis dan diberikan perlakuan yang sama. Gambar yang digunakan sebagai *training* merupakan gambar 1, posisi bayi tidak sepenuhnya menghadap ke depan, melainkan menyamping. *Training* yang dilakukan pada MATLAB dan *python* sama yaitu melakukan *training* untuk mengenali bagian mata bayi. Namun, karena nampak menyamping, bagian mata yang dapat *training* hanya satu bagian saja, sedangkan mata yang lain tidak dapat dikenali

*Training* menggunakan *python* tidak dapat dilakukan secara langsung, namun

memerlukan software bantuan yaitu *cascade trainer* untuk membuat file berbentuk *.xml* yang dapat dipanggil pada *python*. Untuk *training* menggunakan *cascade* gambar dibagi menjadi dua kategori yaitu gambar positif berupa gambar yang diinginkan dan gambar negatif yakni gambar yang tidak ingin dideteksi. *Training* dilakukan untuk mendeteksi mata, sehingga bagian mata menjadi bagian positif sedangkan bagian lain seperti hidung, mulut, dahi akan menjadi bagian negatif.

Bagian-bagian akan dipotong potong secara spesifik sehingga algoritma Viola-Jones dapat mengenali. Sayangnya, *training* ini hanya berhasil pada gambar yang sama dengan gambar yang dijadikan objek *training*, hasil pengujian dapat dilihat pada gambar 1. Dengan menggunakan data *training* yang sama, algoritma Viola-Jones dicoba pada gambar 2, gambar 2 sebenarnya merupakan gambar bayi yang sama seperti gambar 1 namun kualitas gambar lebih rendah dan warnanya juga sedikit berbeda.

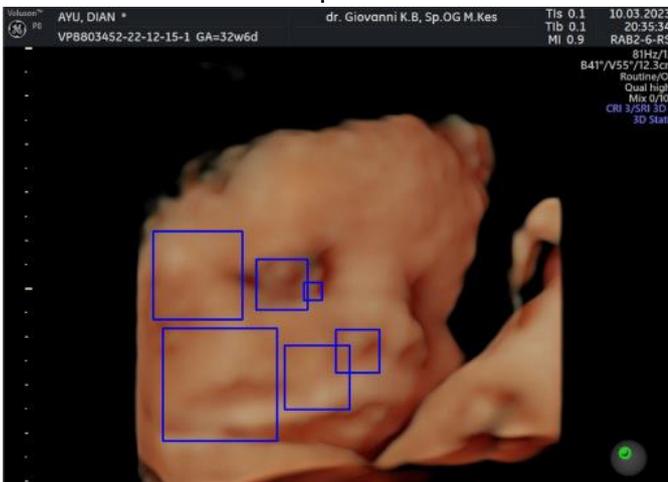
Hasil pada gambar kedua terlihat kotak-kotak tidak beraturan yang artinya algoritma tidak dapat mendeteksi mata secara tepat. *Training* juga dilakukan pada MATLAB menggunakan bantuan apps *image labeller*. *Image labeller* digunakan untuk mengklasifikasi bagian-bagian tertentu seperti mata, hidung dan mulut. *Image labeller* memiliki 2 pilihan yaitu klasifikasi menggunakan *rectangle* atau mengklasifikasi dengan bentuk kotak atau menggunakan klasifikasi *pixel* untuk klasifikasi semantic



Gambar 1. Deteksi Mata



Gambar 4. Deteksi Hidung



Gambar 2. Deteksi Mata



Gambar 5. Deteksi Mulut



Gambar 3. Deteksi Hidung



Gambar 6. Deteksi Mulut



Kedua model klasifikasi sudah dicoba pada gambar yang sama, namun tetap saja keduanya tidak berhasil. Algoritma Viola-Jones tidak dapat mengenali bagian yang spesifik.

Selain menggunakan metode *training* dengan tujuan agar mendapatkan hasil yang lebih spesifik, cara lain untuk mendeteksi bagian wajah pada janin bayi juga dilakukan. Cara yang dilakukan yaitu menggunakan sintak untuk algoritma Viola-Jones yang sudah pernah diteliti oleh peneliti sebelumnya yakni menggunakan tambahan sintak "Mouth", "EyePairBig", "EyePairSmall", "Nose" dan lainnya. Pengujian deteksi hidung dilakukan pada gambar 3 dan 4, Hidung bayi dapat terdeteksi dengan tepat, namun dengan syarat posisi wajah bayi menghadap depan sepenuhnya atau menyamping namun sebagian besar wajah menghadap ke depan. Dari semua *sample* yang dimiliki, hanya *sample* pada gambar 3 dan 4 yang berhasil karena bentuk hidungnya terlihat seperti hidung manusia dewasa. Pengujian selanjutnya adalah pengujian untuk mendeteksi bagian mulut, pengujian yang berhasil ditampilkan pada gambar 5 dan gambar 6. Gambar 5 menunjukkan hasil yang tidak sepenuhnya berhasil karena algoritma Viola-Jones mendeteksi ada dua kotak yang dikenal sebagai mulut, karena bentuk mulut dan bagian bawah mata terlihat sama yakni memiliki lekukan. Sementara itu pada gambar 6 posisi mulut yang terdeteksi adalah bagian kecil disamping mulut yang asli, karena bentuk tersebut memiliki lekukan seperti pada bibir manusia dewasa. Berdasarkan semua percobaan, bagian wajah pada USG 3D bayi yang paling sulit dideteksi adalah bagian mata, dan bagian yang paling mudah dideteksi namun dengan syarat adalah bagian hidung.

## KESIMPULAN

Algoritma Viola-Jones tidak cocok untuk mendeteksi hasil USG janin meskipun hasil USG yang digunakan dalam versi 3D. Hal ini dikarenakan bentuk bagian-bagian wajah

pada janin bayi belum terlihat sepenuhnya jelas seperti bentuk wajah manusia dewasa. Selain itu, bentuk pola gelap-terang pada janin bayi tidak dapat dikenali secara spesifik

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan deteksi fitur wajah pada gambar hasil Ultrasonografi (USG) 3D janin dengan memodifikasi algoritma Viola-Jones. Algoritma ini umumnya digunakan dalam pengenalan wajah manusia. Namun, penggunaannya pada gambar USG janin menimbulkan tantangan karena posisi dan karakteristik yang berbeda. Penelitian ini akan mengeksplorasi modifikasi algoritma Viola-Jones untuk meningkatkan akurasi deteksi pada gambar USG 3D janin. Hasilnya diharapkan dapat berkontribusi pada perkembangan teknologi medis dan pemantauan kehamilan

## REFERENSI

1. Fitri, M. 2019. Implementasi Reduksi Noise pada Citra Ultrasonografi (USG) Menggunakan Metode Arithmetic Mean Filter. *Jurnal Pelita Informatika* 7(3).
2. Aprirahanto, P.N., Nurbaiti, Hidayat, W. dan Heru, N. 2022. Korelasi Gambaran USG Cholelithiasis dengan Indeks Masa Tubuh Wanita. *Metrik Serial Humaniora dan Sains*. 3(1): 19-26
3. Astuti, D. L. Z. dan Samsuryadi. 2018. Kajian pengenalan ekspresi wajah menggunakan metode pca dan cnn. *Annual Research Seminar (ARS) Fakultas Ilmu Komputer*. 4(1):293–297.
4. Yasir A. dan Hasugian, B. S. 2022. Penggunaan Teknik Kompresi JPEG dalam Perancangan Kompresi Citra Digital Memakai Fungsi GUI pada MATLAB. 16(4): 1056-1066
5. Sahfitri, I. dkk. 2021. Penerapan Metode Viola Jones Dalam Sistem Mendeteksi Wajah. *Seminar Nasional Informatika* .
6. Syafira, A. R. 2020. Sistem deteksi wajah dengan modifikasi metode viola jones. *Jurnal Teknik Elektro*. 17(01):1–8.
7. Nasution, M. D., Elfrianto, N., dan Feri, H. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Metode

- Numerik dengan Pendekatan Metakognitif Berbantuan Matlab. *Jurnal "Mosharafa"* 6(1).
8. Syahrudin, A. N. dan T. Kurniawan. 2018. Input dan output pada bahasa pemrograman python. *Jurnal Dasar Pemrograman Python STMIK*. (June 2018):1-7.
  9. Anggeli, P., Suroso, dan M. Z. Agung. 2021. Klasifikasi alat musik tradisional dengan metode machine learning dengan librosa dan tensorflow pada python. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*. 5(2):949-956.
  10. Muchtar, H. dan R. Apriadi. 2019. Implementasi pengenalan wajah pada sistem penguncian rumah dengan metode template matching menggunakan open source computer vision library (opencv). *RESISTOR (elektRONika kEndali telekomunikaSI tenaga liSTrik kOMputeR)*. 2(1):39.