

Penerapan *Haar Cascade Classifier* Dalam Mendeteksi Kelainan Mata Pada Anak Menggunakan OpenCV

Giesta Rahguna Putri

Institut Teknologi Tangerang Selatan

Korespondensi penulis: giestarp12@gmail.com

Muhammad Akbar Maulana

Institut Teknologi Tangerang Selatan

E-mail: makbar513@gmail.com

Alamat: Jl. Raya Serpong Komp. Bsd No.Kav. 9, Lengkong Karya, Kec. Serpong Utara, Kota Tangerang Selatan, Banten 15117

Abstract. *Eye disorders in children need early detection to prevent serious health problems. However, eye examinations at healthcare centers are currently limited. OpenCV is an image processing library that can detect eye disorders such as strabismus and crossed eyes. Research shows that OpenCV aids in the early detection of eye disorders in children at healthcare centers. Haar Cascade Classifier is an image processing technique used to detect specific objects. It can accurately detect faces under various lighting and background conditions. It serves as an effective alternative for object detection in digital images.*

Keywords: *Eye Disorders, Children, Haar Cascade Classifier, OpenCV*

Abstrak. Kelainan mata pada anak perlu dideteksi dini untuk mencegah masalah serius. Namun, pemeriksaan mata di posyandu masih terbatas. OpenCV adalah *library* pengolahan citra yang dapat mendeteksi kelainan mata seperti mata juling dan strabismus. Penelitian menunjukkan bahwa OpenCV membantu deteksi dini kelainan mata pada anak di posyandu. *Haar Cascade Classifier* adalah teknik pengolahan citra untuk mendeteksi objek tertentu. *Haar Cascade Classifier* dapat mendeteksi wajah dengan akurasi tinggi di berbagai kondisi. Ini menjadi alternatif efektif dalam deteksi objek pada citra digital.

Kata kunci: Kelainan Mata, Anak, *Haar Cascade Classifier*, OpenCV

LATAR BELAKANG

Kelainan mata pada anak merupakan masalah kesehatan yang serius yang dapat mempengaruhi kualitas hidup dan prestasi belajar mereka. Beberapa kelainan mata umum pada anak, seperti mata juling, ambliopia, dan strabismus, jika tidak dideteksi dan ditangani secara dini, dapat menyebabkan masalah penglihatan jangka panjang yang berdampak negatif.

Deteksi dini kelainan mata pada anak merupakan langkah krusial untuk mencegah komplikasi yang lebih serius. Namun, proses pemeriksaan mata secara rutin di posyandu atau fasilitas kesehatan seringkali terbatas karena keterbatasan tenaga medis dan sarana pemeriksaan yang memadai. Sebagai hasilnya, banyak kasus kelainan mata pada anak yang tidak terdiagnosis atau didiagnosis terlambat, sehingga menyebabkan penundaan dalam pengobatan yang tepat.

Dalam hal ini, penggunaan teknologi pengolahan citra seperti *Haar Cascade Classifier* dengan bantuan OpenCV dapat menjadi solusi yang efektif dalam mendeteksi kelainan mata pada anak. *Haar Cascade Classifier* telah terbukti efektif dalam deteksi objek (Al-Aidid and Pamungkas 2018) pada gambar, termasuk deteksi wajah, dan dapat diadaptasi untuk mendeteksi kelainan mata dengan menggunakan *Haar-like feature* yang lebih spesifik.

OpenCV, sebagai *library* pengolahan citra yang populer, menyediakan berbagai fungsi dan algoritma (Abidin 2018) yang dapat digunakan untuk memproses gambar mata anak dan mendukung implementasi *Haar Cascade Classifier*. Dengan menggunakan OpenCV, dapat dilakukan pemrosesan citra (Susim, Darujati, and Artikel 2021) seperti segmentasi dan ekstraksi fitur untuk meningkatkan akurasi deteksi kelainan mata pada anak.

Namun, meskipun terdapat potensi penggunaan *Haar Cascade Classifier* dan OpenCV dalam mendeteksi kelainan mata pada anak, masih diperlukan kajian teoritis yang lebih mendalam untuk mengevaluasi performa dan efektivitas metode ini. Oleh karena itu, kajian teoritis ini akan membahas dan mengkaji secara mendalam penerapan *Haar Cascade Classifier* dalam mendeteksi kelainan mata pada anak menggunakan OpenCV, dengan harapan dapat memberikan pemahaman yang lebih baik dan dasar yang kuat untuk pengembangan sistem deteksi yang lebih lanjut.

KAJIAN TEORITIS

Perawatan mata merupakan aspek penting dari kesehatan secara keseluruhan, terutama pada anak-anak yang masih dalam tahap pertumbuhan dan perkembangan.

Gangguan penglihatan pada anak-anak merupakan masalah kesehatan yang serius, namun dapat dicegah dan diobati secara efektif jika dideteksi dini. Namun, banyak orangtua tidak menyadari pentingnya perawatan mata pada anak-anak, dan mengalami beberapa hambatan dalam mengakses layanan kesehatan mata (Alsaqr 2023).

Pada penelitian ini, akan dilakukan eksperimen pada citra mata anak untuk mendeteksi kelainan seperti mata juling, ambliopia, dan strabismus. Hasil eksperimen akan diuji dan dianalisis untuk menentukan kemampuan teknologi OpenCV dalam mendeteksi kelainan mata pada anak di posyandu.

Dalam beberapa tahun terakhir, OpenCV telah menjadi solusi populer dalam pengolahan citra untuk mendeteksi kelainan pada mata. OpenCV bersifat *open source* (Cut Al-Saidina Zulkhaidi et al. 2019) dan dapat digunakan secara gratis. Teknik yang digunakan adalah *Haar Cascade Classifier*, sebuah teknik pengolahan citra yang dapat mendeteksi objek tertentu dalam sebuah gambar. *Haar-like feature* (Puspaningrum et al. n.d.) adalah pola-pola kecil (Yulina 2021) pada citra yang terdiri dari area dengan intensitas warna yang berbeda. Kami juga melakukan eksperimen untuk menguji kinerja *Haar Cascade Classifier* dalam deteksi wajah pada berbagai kondisi pencahayaan dan latar belakang yang berbeda (Irmayani Pawelloi 2023).

Dengan menggabungkan *Haar Cascade Classifier* dan OpenCV, diharapkan penelitian ini dapat memberikan hasil yang akurat dan sensitif dalam mendeteksi kelainan mata pada anak. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan sistem deteksi dini kelainan mata pada anak di berbagai fasilitas kesehatan, termasuk posyandu.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, digunakan metode eksperimental yang bertujuan untuk memvalidasi penerapan *Haar Cascade Classifier* dalam mendeteksi kelainan mata pada anak menggunakan OpenCV. Metode ini memungkinkan untuk menguji dan mengukur kinerja deteksi kelainan mata dengan mengumpulkan data citra mata anak dan menganalisis hasil deteksi yang diperoleh.

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan data citra mata anak yang diambil dari posyandu. Data citra tersebut dikumpulkan dengan cara melakukan pemeriksaan mata pada anak-anak yang datang ke posyandu. Citra mata tersebut kemudian direkam dan disimpan dalam format digital.

Pra-Pemrosesan Data

Pra-pemrosesan data dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra dan memudahkan proses pengolahan data selanjutnya. Pra-pemrosesan data dilakukan dengan cara:

- a Penghapusan noise: Menghilangkan *noise* pada citra menggunakan filter median.
- b Peningkatan kontras: Meningkatkan kontras pada citra menggunakan teknik histogram equalization.

Pendeteksian Kelainan Mata dengan Haar Cascade Classifier

Pendeteksian kelainan mata dilakukan dengan menggunakan teknik *Haar Cascade Classifier* pada citra mata anak yang sudah diproses sebelumnya. Langkah-langkah dalam proses pendeteksian kelainan mata adalah sebagai berikut:

- a Pelatihan *Haar Cascade Classifier*: Melatih klasifikasi objek dengan mengumpulkan sampel citra yang berisi objek untuk dideteksi.
- b Deteksi objek: Mencari objek pada citra dengan menggunakan *Haar Cascade Classifier*.
- c Evaluasi hasil deteksi: Mengevaluasi hasil deteksi dengan menghitung tingkat keberhasilan deteksi.

Evaluasi Kinerja Haar Cascade Classifier dalam Deteksi Wajah

Selain digunakan untuk mendeteksi kelainan mata pada anak, *Haar Cascade Classifier* juga diuji kinerjanya dalam deteksi wajah. Evaluasi kinerja dilakukan dengan cara:

- a Menggunakan dataset yang berbeda untuk menguji kinerja *Haar Cascade Classifier* dalam deteksi wajah.
- b Menghitung tingkat keberhasilan deteksi.

Analisis Hasil dan Kesimpulan

Analisis hasil dilakukan untuk mengevaluasi keberhasilan *Haar Cascade Classifier* dalam mendeteksi kelainan mata pada anak dan dalam deteksi wajah. Hasil analisis digunakan untuk mengambil kesimpulan dan menyarankan pengembangan penelitian lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian teknologi OpenCV dan *Haar Cascade Classifier* untuk mendeteksi kelainan mata pada anak di posyandu. Pengujian dilakukan dengan menggunakan citra mata anak yang diambil secara acak dari posyandu di wilayah Kp.Kosong.

Pengujian dilakukan dengan mengimplementasikan *Haar Cascade Classifier* dan OpenCV untuk mendeteksi kelainan mata pada citra anak. Langkah pertama yang dilakukan adalah mempersiapkan dataset citra mata anak dan membuat file *cascade classifier* untuk *Haar Cascade*. Selanjutnya, dilakukan pelatihan dataset untuk mendapatkan model *Haar Cascade Classifier* yang dapat digunakan untuk mendeteksi kelainan mata pada citra anak. Setelah itu, dilakukan pengujian dengan menggunakan citra mata anak yang belum pernah dilihat sebelumnya.



Gambar 1. Hasil Uji Coba

Hasil pengujian menunjukkan bahwa teknologi OpenCV dan *Haar Cascade Classifier* dapat mendeteksi kelainan mata pada citra anak dengan tingkat akurasi yang cukup baik.



Gambar 2. Persentase Deteksi Wajah

Dalam OpenCV, terdapat beberapa fungsi yang dapat digunakan untuk mendeteksi kelainan mata pada gambar mata, diantaranya:

- `cv2.CascadeClassifier`: fungsi ini digunakan untuk memuat klasifikasi *Haar Cascade* yang telah dilatih untuk mendeteksi fitur tertentu dalam gambar. Klasifikasi *Haar Cascade* yang digunakan dalam penelitian ini adalah klasifikasi untuk mendeteksi mata.
- `cv2.imread`: fungsi ini digunakan untuk membaca gambar mata.
- `cv2.cvtColor`: fungsi ini digunakan untuk mengubah format gambar dari BGR menjadi Gray.
- `cv2.equalizeHist`: fungsi ini digunakan untuk menormalkan histogram gambar mata sehingga meningkatkan kontras gambar dan meningkatkan kualitas gambar.
- `cv2.rectangle`: fungsi ini digunakan untuk menggambar kotak di sekitar daerah yang terdeteksi sebagai mata.
- `cv2.putText`: fungsi ini digunakan untuk menampilkan teks pada gambar, misalnya untuk menampilkan label "normal" pada kotak yang mengelilingi mata yang terdeteksi.

Dengan menggunakan kombinasi fungsi-fungsi tersebut, kita dapat mendeteksi kelainan mata pada gambar mata secara akurat dan efektif.

Selain itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa *Haar Cascade Classifier* dapat mendeteksi wajah dengan tingkat akurasi sebesar 93%, meskipun pada kondisi pencahayaan (Akil 2023) yang kurang baik dan latar belakang yang kompleks.

Dari hasil pengujian tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Haar Cascade Classifier* dapat menjadi alternatif yang efektif dalam mendeteksi kelainan mata pada anak di posyandu menggunakan teknologi OpenCV. *Haar Cascade Classifier* dapat mengatasi

masalah keterbatasan tenaga medis dan sarana pemeriksaan yang ada di posyandu. Selain itu, teknologi ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi objek lain pada citra digital dengan tingkat akurasi yang cukup baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa teknologi OpenCV dengan menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* dapat membantu mendeteksi kelainan mata pada anak secara cepat dan akurat di posyandu. Eksperimen yang dilakukan menunjukkan bahwa teknologi ini dapat mendeteksi kelainan seperti mata juling, ambliopia, dan strabismus. Selain itu, *Haar Cascade Classifier* juga dapat digunakan untuk mendeteksi objek lain pada citra digital seperti wajah dengan tingkat akurasi yang cukup baik pada berbagai kondisi pencahayaan dan latar belakang.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, kami merekomendasikan beberapa saran berikut ini:

1. Penggunaan teknologi OpenCV dengan metode *Haar Cascade Classifier* dapat menjadi alternatif yang efektif dalam deteksi kelainan mata pada anak di posyandu. Oleh karena itu, pihak posyandu dapat mempertimbangkan penggunaannya dalam pemeriksaan rutin mata anak.
2. Dalam penggunaannya, perlu dilakukan pelatihan bagi tenaga non-medis yang bertugas di posyandu untuk mengoperasikan teknologi OpenCV dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih saya disampaikan kepada Bapak Muhammad Akbar Maulana sebagai dosen pengampu dan pembimbing yang telah memberikan arahan dan dukungan selama penelitian ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak atas kontribusi dan inspirasi yang telah diberikan.

DAFTAR REFERENSI

- Abidin, Suhepy. 2018. "Deteksi Wajah Menggunakan Metode *Haar Cascade Classifier* Berbasis Webcam Pada Matlab." *Jurnal Teknologi Elekerika* 2(1):21. doi: 10.31963/elekerika.v2i1.2102.
- Akil, Ibnu. 2023. "FACE DETECTION PADA GAMBAR DENGAN MENGGUNAKAN OPENCV HAAR CASCADE." *INTI Nusa Mandiri* 17(2):48–54. doi: 10.33480/inti.v17i2.4000.
- Al-Aidid, Sayeed, and Daniel Pamungkas. 2018. "Sistem Pengenalan Wajah Dengan Algoritma Haar Cascade Dan Local Binary Pattern Histogram." *Jurnal Rekayasa Elekrika* 14(1):62–67. doi: 10.17529/jre.v14i1.9799.
- Alsaqr, Ali. 2023. "Eye Care in Young Children: A Parents' Perspective of Access and Barriers." *Journal of Ophthalmic and Vision Research*. doi: 10.18502/jovr.v18i2.13186.
- Cut Al-Saidina Zulkhaidi, Tengku, Eny Maria, Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, and Politeknik Pertanian Negeri Samarinda. 2019. "Pengenalan Pola Bentuk Wajah Dengan OpenCV." *JURTI* 3(2).
- Irmayani Pawelloi, Andi. 2023. *IMPLEMENTASI OPENCV FACE RECOGNITION PADA SISTEM PRESENSI KARYAWAN KOPERASI SIMPAN PINJAM*. Vol. 3.
- Puspaningrum, Eva Y., Wahyu SJ Saputra, Universitas Pembangunan Nasional, Jawa Timur Jl Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, and Jawa Timur. n.d. *DETEKSI WAJAH DENGAN BOOSTED CASCADE CLASSIFIER*.
- Susim, Theresia, Cahyo Darujati, and Info Artikel. 2021. "PENGOLAHAN CITRA UNTUK PENGENALAN WAJAH (FACE RECOGNITION) MENGGUNAKAN OPENCV." *Jurnal Syntax Admiration* 2(3).
- Yulina, Syefrida. 2021. *100-109 Dokumen Diterima Pada 21 Januari*. Vol. 7.