

Penerapan Algoritma *Haar Cascades* Dalam Sistem Deteksi Gejala Penyakit Snot Pada Ayam Petelur

Melisa Veronika¹, Bentar Priyopradono², Ade Titin Sumarni³

^{1,2,3}Teknik, Informatika, Univeritas Prof. Dr. Hazairin, SH, Bengkulu, Indonesia

E-mail: ¹melisaveronika102@gmail.com, ²bentarpriyopradono@gmail.com, ³adetitinunihaz@gmail.com

Abstrak - Industri peternakan ayam petelur menghadapi tantangan serius akibat penyakit pernapasan seperti *Infectious Coryza* (Snot) yang disebabkan oleh *Avibacterium paragallinarum*. Penyakit ini menyerang sistem pernapasan ayam, menurunkan produksi telur, dan menimbulkan kerugian ekonomi yang besar. Deteksi dini sangat penting untuk mencegah penyebaran lebih lanjut, namun keterbatasan tenaga ahli di lapangan sering menghambat tindakan pencegahan yang cepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi gejala penyakit Snot pada ayam petelur melalui analisis citra wajah menggunakan algoritma *Haar Cascades*. Metode ini dikenal efisien dalam mengenali pola visual dan telah banyak digunakan dalam pendeteksian wajah manusia. Sistem ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web guna memberikan solusi deteksi yang praktis, efisien, dan akurat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi gejala Snot secara dini, sehingga dapat membantu peternak dalam mengambil tindakan lebih cepat, mengurangi risiko penularan, dan meminimalkan kerugian ekonomi.

Kata kunci: *Haar Cascades*, Ayam Petelur, Snot, Deteksi Dini, Pengolahan Citra Digital

Abstract - The layer poultry industry faces serious challenges due to respiratory diseases such as *Infectious Coryza* (Snot), caused by *Avibacterium paragallinarum*. This disease affects the respiratory system of chickens, reduces egg production, and results in significant economic losses. Early detection is essential to prevent further spread, but the lack of field experts often delays preventive measures. This study aims to develop a symptom detection system for Snot disease in layer chickens using facial image analysis with the *Haar Cascades* algorithm. This method is known for its efficiency in recognizing visual patterns and is widely used in human face detection. The system is implemented as a web-based application to provide a practical, efficient, and accurate detection solution. The results indicate that the system can detect Snot symptoms early, helping farmers to take prompt action, reduce the risk of transmission, and minimize economic losses.

Keywords: *Haar Cascades*, Layer Chicken, Snot, Early Detection, Digital Image Processing

1. PENDAHULUAN

Industri peternakan ayam petelur merupakan salah satu sektor penting dalam penyediaan sumber protein hewani, namun tetap menghadapi berbagai tantangan, terutama penyakit pernapasan seperti *Infectious Coryza* atau Snot [1]. Penyakit ini bersifat akut dan subakut, disebabkan oleh *Avibacterium paragallinarum*, dan menimbulkan penurunan produktivitas serta kerugian ekonomi yang signifikan, khususnya pada ayam petelur dewasa yang sedang berada pada fase produksi telur [2]. Tingginya kepadatan populasi dalam kandang, lemahnya sistem biosekuriti, dan keterlambatan deteksi gejala memperparah penyebaran penyakit ini di lapangan [3].

Kendala utama dalam pengendalian penyakit Snot adalah keterbatasan tenaga ahli di lapangan serta informasi yang terbatas mengenai variasi serotipe bakteri dan efektivitas vaksin [4]. Hal ini menyebabkan penanganan penyakit seringkali tidak optimal. Upaya deteksi dini menjadi sangat penting untuk mengurangi risiko penularan dan dampak ekonomi, namun pendekatan manual yang selama ini digunakan bersifat subjektif dan memerlukan kehadiran tenaga medis veteriner [5].

Sejumlah penelitian sebelumnya telah memanfaatkan teknologi pengolahan citra digital untuk mendeteksi gejala klinis pada hewan ternak. Misalnya, mengembangkan sistem deteksi konjungtivitis pada sapi menggunakan metode deteksi tepi [6]. Di sisi lain, algoritma *Haar Cascades* telah digunakan secara luas dalam deteksi wajah manusia karena kecepatannya dan efisiensinya dalam mengenali pola visual, dengan tingkat akurasi mencapai lebih dari 80% [7]. Namun, penerapannya pada deteksi wajah ayam dalam konteks penyakit unggas, khususnya Snot, belum banyak dieksplorasi. Meskipun sejumlah penelitian terdahulu telah mengaplikasikan pengolahan citra digital dan kecerdasan buatan dalam mendeteksi penyakit pada hewan ternak, mayoritas masih berfokus pada penggunaan data suhu tubuh, perilaku ayam, atau deteksi penyakit lain seperti konjungtivitis pada sapi [6]. Penelitian yang secara spesifik memanfaatkan citra wajah ayam untuk mendeteksi gejala *Infectious Coryza* (Snot) masih sangat terbatas. Dengan demikian, penelitian ini mengisi *gap* berupa penerapan algoritma *Haar Cascades* pada citra wajah ayam petelur untuk mendeteksi gejala Snot secara dini. Hal ini menjadi kontribusi baru yang dapat mempercepat identifikasi penyakit di tingkat peternak, berbeda dengan penelitian sebelumnya yang hanya berfokus pada deteksi objek umum atau wajah manusia.

Beberapa penelitian yang relevan dalam bidang peternakan dan pengolahan citra juga mengindikasikan bahwa sistem otomatis berbasis kecerdasan buatan dan citra digital mampu mempercepat proses diagnosis dan

pengambilan keputusan di tingkat peternak [8]. Meskipun begitu, mayoritas studi masih berfokus pada deteksi penyakit melalui data suhu tubuh atau perilaku, bukan citra wajah ayam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dini gejala Snot pada ayam petelur menggunakan citra wajah berbasis algoritma Haar Cascades [9]. Sistem ini diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web guna memberikan solusi praktis dan mudah diakses oleh peternak. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah penerapan metode deteksi pola visual dalam konteks penyakit unggas secara spesifik dan mendalam, yang belum banyak dilakukan dalam studi-studi sebelumnya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan awal bagi pengembangan sistem deteksi penyakit berbasis citra di sektor peternakan unggas, sekaligus menjawab kebutuhan akan solusi deteksi dini yang cepat, efisien, dan akurat [10].

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang fokus pada pengumpulan data dari fakta dan kejadian yang terkait dengan gejala penyakit Snot pada ayam petelur. Penelitian dilakukan untuk mengembangkan sistem deteksi berbasis algoritma Haar Cascades yang dapat membantu peternak mengenali gejala penyakit ini lebih cepat dan mudah [11]. Tahap awal penelitian dimulai dengan menganalisis kebutuhan data, alat, dan bahan yang diperlukan untuk sistem ini. Setelah itu, dilakukan analisis sistem untuk menentukan fitur utama yang akan dimasukkan ke dalam sistem. Langkah berikutnya adalah merancang sistem, termasuk cara kerja algoritma dan tampilan antarmuka yang dirancang agar mudah digunakan. Sistem ini kemudian diuji untuk memastikan akurasi deteksi dan manfaatnya bagi pengguna [12].

2.1 Objek Penelitian

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan sistem deteksi gejala penyakit Snot pada ayam petelur menggunakan algoritma *Haar Cascades*. Penelitian dilakukan di lingkungan peternakan ayam petelur dengan alasan bahwa penyakit Snot sering menjadi salah satu masalah utama yang menghambat produktivitas ayam dan berdampak signifikan pada kesehatan ternak serta hasil panen telur. Ayam petelur dipilih sebagai objek penelitian karena penyakit Snot dapat menyebabkan penurunan produktivitas hingga kerugian ekonomi yang cukup besar bagi peternak. Deteksi dini terhadap penyakit ini sering kali sulit dilakukan secara manual, sehingga diperlukan teknologi pendukung yang mampu membantu peternak mengenali gejala secara cepat dan akurat.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi untuk mengumpulkan data yang relevan dengan sistem deteksi gejala penyakit snot pada ayam petelur.

1) Observasi Langsung

Observasi dilakukan di peternakan ayam petelur untuk mengamati secara langsung kondisi ayam yang menunjukkan gejala penyakit Snot. Proses ini melibatkan pengamatan terhadap tanda-tanda klinis seperti pembengkakan di sekitar wajah, cairan hidung, dan perubahan perilaku ayam. Observasi ini bertujuan untuk memahami pola dan ciri visual gejala penyakit Snot yang menjadi dasar pengembangan sistem deteksi berbasis algoritma Haar Cascades.

2) Wawancara

Penulis melakukan wawancara dengan peternak ayam untuk memperoleh informasi tambahan terkait gejala penyakit Snot. Wawancara ini membantu mengidentifikasi ciri-ciri penyakit secara lebih detail dan memastikan bahwa data yang digunakan dalam penelitian relevan dengan kebutuhan peternak di lapangan.

3) Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data visual berupa foto-foto muka ayam petelur yang sehat dan yang menunjukkan gejala penyakit Snot. Data ini akan digunakan sebagai bahan pelatihan dan pengujian algoritma Haar Cascades dalam sistem deteksi. Selain itu, dokumentasi juga mencakup pencatatan kondisi lingkungan peternakan dan wawasan dari hasil wawancara.

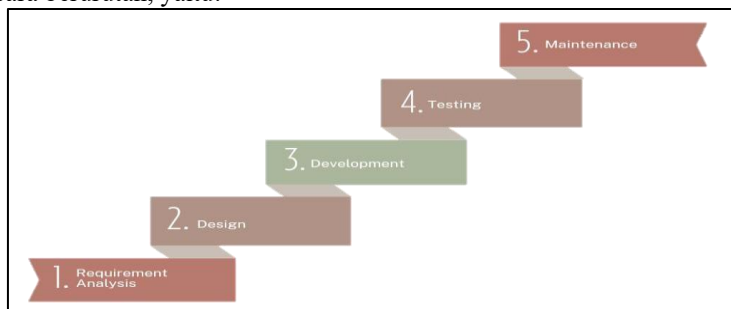


Gambar 1. Observasi lapangan (penulis)

Gambar 1 memperlihatkan penulis saat melakukan observasi langsung di lokasi peternakan ayam petelur. Kegiatan ini bertujuan untuk mengamati kondisi fisik ayam secara visual, terutama tanda-tanda klinis yang mengindikasikan gejala penyakit Snot, seperti pembengkakan wajah, cairan hidung, dan perubahan perilaku, yang menjadi dasar penting dalam pengembangan sistem deteksi menggunakan algoritma Haar Cascades.

2.3 Rancangan Sistem

Dalam merancang sistem deteksi gejala penyakit Snot pada ayam petelur berbasis algoritma Haar Cascades, penulis menggunakan model Waterfall yang terdapat pada gambar 2 untuk menjalankan tahapan-tahapan pengembangan perangkat lunak secara sistematis. Model Waterfall dipilih karena pendekatannya yang terstruktur, di mana setiap tahapan harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Pendekatan ini memastikan sistem yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan dengan baik. Model ini terdiri dari beberapa tahap yang harus diselesaikan secara berurutan, yaitu:



Gambar 2. Waterfall

1) Requirement Analysis

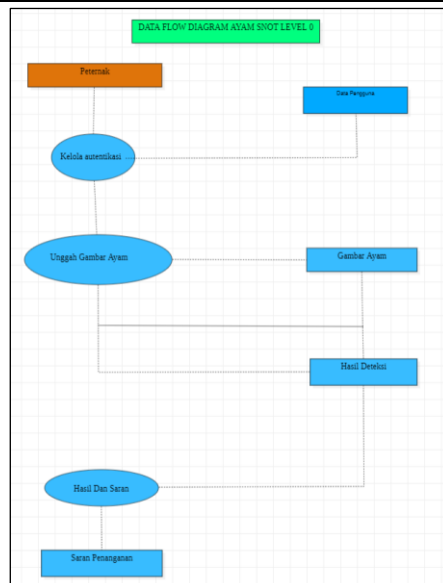
Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan dan analisis kebutuhan sistem untuk mendeteksi gejala penyakit Snot pada ayam petelur. Kebutuhan utama yang akan dikumpulkan meliputi data gejala penyakit yang perlu dideteksi, spesifikasi algoritma *Haar Cascades* yang sesuai, serta perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan untuk menjalankan sistem deteksi ini [13]. Hal ini bertujuan untuk memastikan sistem yang dikembangkan mampu mendeteksi gejala dengan akurat dan efisien.

2) Design

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tahap ini melibatkan perancangan arsitektur dan komponen sistem secara rinci. Desain sistem ini mencakup struktur algoritma *Haar Cascades* yang digunakan untuk mendeteksi gejala penyakit Snot pada ayam, desain antarmuka pengguna untuk memudahkan petugas dalam melihat hasil deteksi, serta desain sistem pendukung lainnya, seperti pengolahan data gambar dan database yang akan menyimpan data hasil deteksi. Dalam merancang desain system menggunakan DFD (*Desain data flow diagram*) [14]

a. DFD Level 0

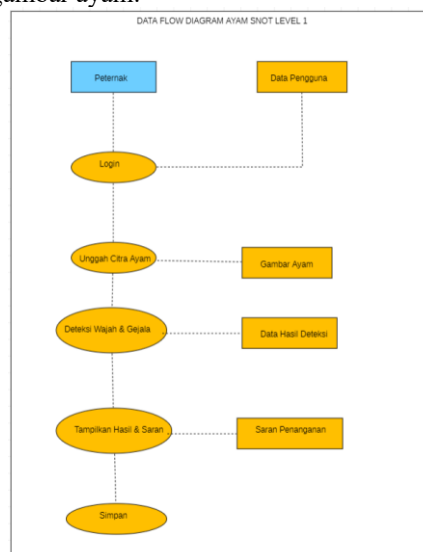
Pada Data Flow Diagram (DFD) Level 0 sistem deteksi gejala penyakit snot pada ayam petelur, digambarkan alur utama antara entitas eksternal yaitu Peternak dengan sistem. Peternak melakukan autentikasi terlebih dahulu untuk mengakses sistem, kemudian mengunggah gambar ayam yang disimpan di data Gambar Ayam. Gambar tersebut diproses menggunakan algoritma Haar Cascades untuk mendeteksi gejala Snot, dan hasilnya disimpan dalam Hasil Deteksi, DFD Level 0 sistem gejala penyakit snot dapat di lihat pada gambar 3.



Gambar 3. DFD Level 0

b. DFD Level 1

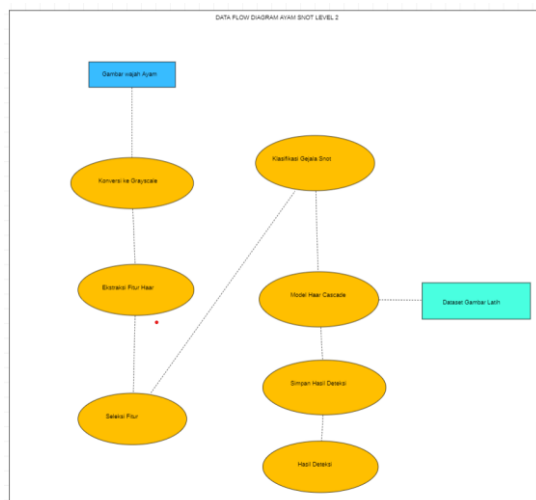
Pada gambar 4 Data Flow Diagram (DFD) Level 1 sistem deteksi gejala penyakit Snot pada ayam petelur, digambarkan rincian proses utama yang berawal dari Peternak sebagai aktor eksternal. Peternak melakukan login untuk masuk ke sistem, di mana informasi akan diverifikasi dengan Data Pengguna. Selanjutnya, peternak melakukan proses unggah citra ayam, dan gambar tersebut disimpan dalam data gambar ayam.



Gambar 4. DFD Level 1

c. DFD Level 2

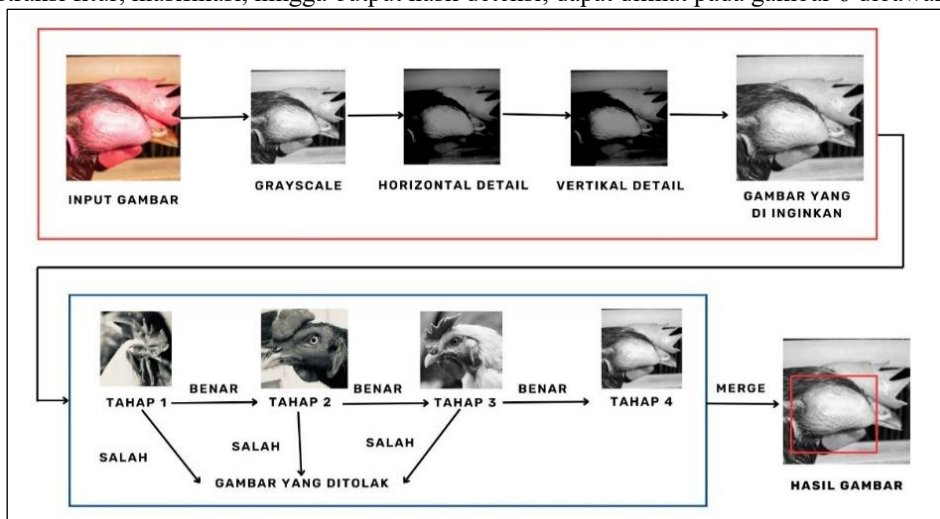
Pada Data Flow Diagram (DFD) Level 2 seperti pada gambar 5, dijelaskan secara rinci proses internal dari tahap deteksi wajah dan gejala Snot. Proses ini dimulai dari input berupa gambar wajah ayam, yang pertama-tama dikonversi ke dalam bentuk grayscale agar pemrosesan citra lebih ringan. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi fitur Haar, yaitu mengambil fitur visual penting dari gambar.



Gambar 5. DFD level 2

3) Development

Tahapan development dalam penelitian ini merupakan proses utama pengembangan perangkat lunak sistem deteksi gejala penyakit *Infectious Coryza* (Snot) pada ayam petelur menggunakan algoritma *Haar Cascades*. Pada tahap ini, seluruh hasil dari proses analisis kebutuhan dan desain sistem diimplementasikan dalam bentuk kode program yang dijalankan di lingkungan pengembangan perangkat lunak. Implementasi dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan bantuan OpenCV sebagai pustaka pengolahan citra digital, dan *Visual Studio Code* (VS Code) sebagai *Integrated Development Environment* (IDE) [15]. *VS Code* dipilih karena ringan, fleksibel, dan memiliki dukungan terhadap berbagai ekstensi yang memudahkan pengembangan dan debugging. Berikut ini gambar visualisasi tahapan deteksi gejala penyakit Snot pada ayam, mulai dari input gambar, preprocessing, ekstraksi fitur, klasifikasi, hingga output hasil deteksi, dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini :



Gambar 6. Deteksi Penyakit Snot Pada Ayam Peliharaan

4) Testing

Setelah perangkat lunak dibangun, tahap ini menguji sistem secara menyeluruh untuk memastikan bahwa algoritma *Haar Cascades* berfungsi dengan baik dalam mendeteksi gejala penyakit Snot pada ayam. Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi akurasi deteksi, kinerja sistem, serta kemampuannya dalam mengenali gejala yang muncul. Pengujian ini juga mencakup uji coba di berbagai kondisi dan gambar ayam untuk memastikan keandalan sistem. Proses pelabelan dilakukan menggunakan tool berbasis web *makesense.ai*, sesuai metode anotasi objek yang juga diterapkan dalam penelitian [13], [14]. Metode ini dipilih karena mampu menghasilkan dataset dengan anotasi yang konsisten sehingga memudahkan proses pelatihan model *Haar Cascades*.

5) Maintenance

Setelah sistem diterapkan, tahap pemeliharaan diperlukan untuk memperbaiki bug yang mungkin terjadi

serta menambahkan fitur baru, jika diperlukan. Pemeliharaan ini juga mencakup pembaruan sistem agar tetap dapat mengenali gejala penyakit yang mungkin berkembang atau muncul seiring waktu. Pemeliharaan dapat berlangsung jangka panjang, sesuai dengan kebutuhan di lapangan.

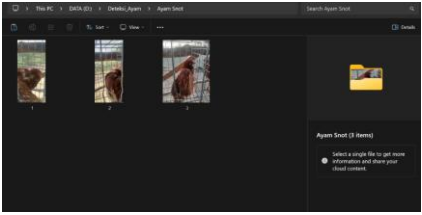
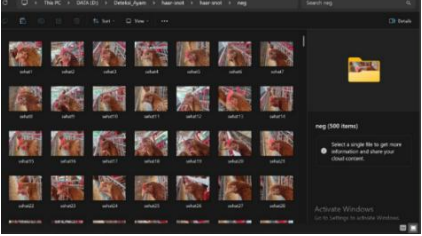
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menjelaskan hasil implementasi sistem deteksi gejala penyakit Snot pada ayam petelur menggunakan algoritma Haar Cascades. Penjabaran dilakukan mulai dari pemilihan sampel citra, tools yang digunakan dalam proses pengembangan, hingga hasil deteksi serta analisis kinerja sistem secara menyeluruh. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui keakuratan sistem dalam mendeteksi gejala penyakit berdasarkan citra visual wajah ayam

3.1 Sampel Penelitian

Pemilihan sampel dilakukan secara purposif, yakni berdasarkan karakteristik visual yang relevan untuk mendukung pengujian sistem deteksi berbasis algoritma Haar Cascades. Sampel tersebut digunakan sebagai data uji untuk menilai keakuratan dan efektivitas sistem yang dikembangkan seperti pada table 1 di bawah ini:

Tabel 1. Sampel Penelitian

No	Persiapan Image	Keterangan
1		Terdapat 3 sampel citra ayam petelur yang teridentifikasi mengalami gejala penyakit Snot. Yang siap di uji pada aplikasi yang diteliti.
2		Terdapat 500 sampel citra ayam petelur yang sehat. Yang siap di uji pada aplikasi yang diteliti.

3.2 Tools Yang Digunakan

- 1) Bahasa Pemrograman: Python
- 2) Framework Web: Flask
- 3) Library Deteksi Wajah: OpenCV (Haar Cascades)
- 4) Editor: Visual Studio Code
- 5) Browser: Google Chrome
- 6) Perangkat Keras: Laptop

3.3 Implementasi Hasil

- 1) Pelabelan / Anotasi Objek

Proses pelabelan ini bisa menggunakan banyak cara, pada penelitian ini akan menggunakan tools gratis berbasis web yaitu www.makesense.ai. Langkah yang perlu dilakukan hanya dengan menandai dengan box warna kuning bagian area wajah yang terkena snot seperti pada gambar7.



Gambar 7. Gambar anotasi objek penyakit snot

2) Membuat File Sample OpenCV

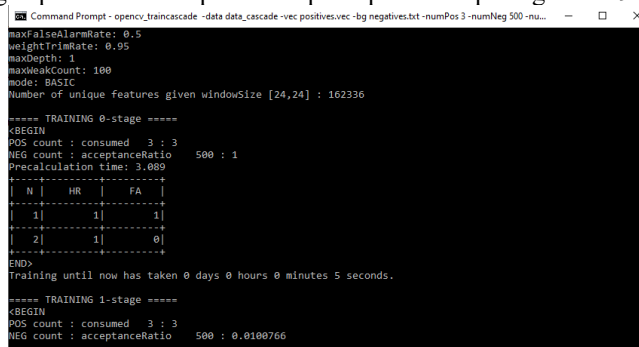
Sebelum melakukan proses ini, diperlukan dulu proses instalasi OpenCV for Windows agar bisa menggunakan fitur dari OpenCV untuk membuat sampel gambar positif. Prosesnya dilakukan menggunakan *Command Prompt* dari Windows dengan perintah yang terdapat pada gambar 8:

```
D:\python\haar1>opencv_createsamples -info positives.txt -vec positives.vec -w 24 -h 24
```

Gambar 8. Membuat sample gambar positif dengan OpenCV

3) Training Model Haar Cascades

Proses training Haar Cascades untuk membuat file cascades dengan gambar positif dan gambar negatif yang digunakan pada penelitian ini. Prosesnya dilakukan menggunakan *Command Prompt* dari Windows dengan perintah dari OpenCV dapat diprhatikan pada gambar 9.



Gambar 9. Proses training model *Haar Cascades*

Hasil dari proses training yaitu berupa file cascade.xml. File ini yang akan digunakan sebagai model untuk melakukan deteksi objek penyakit snot, file tersebut dipindahkan ke aplikasi utama yang akan digunakan. Dari aplikasi yang menggunakan script python, bisa langsung di load file cascade.xml yang baru dibuat kemudian lakukan perintah script vscode untuk menampilkan hasil deteksi.

4) Hasil Deteksi

Hasil deteksi menggunakan gambar ayam dengan penyakit Snot berhasil dideteksi seperti pada gambar 10 meskipun termasuk false alarm karena objek yang terdeteksi bukan bagian wajah ayam.



Gambar 10. Hasil deteksi dengan gambar pertama ayam Snot

Hasil deteksi menggunakan gambar ayam sehat pada gambar 11 tidak terdeteksi dengan kesimpulan tidak ditemukan pola penyakit snot dan tidak terdapat false alarm karena objeknya merupakan ayam sehat.



Gambar 11. Hasil deteksi dengan gambar pertama ayam sehat

3.4 Hasil Penelitian

Penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah sistem deteksi gejala penyakit Snot pada ayam petelur berbasis citra menggunakan algoritma Haar Cascades. Dengan dataset 503 gambar (3 gambar positif dan 500 gambar negatif), sistem mampu menjalankan proses deteksi secara otomatis dan menampilkan hasil pada antarmuka pengguna.

3.5 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan secara fungsional dan spesifik terhadap performa algoritma Haar Cascades dalam mengenali muka ayam serta mendeteksi gejala penyakit Snot. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur utama sistem bekerja dengan baik dan sesuai harapan.

3.6 Analisis Hasil

Hasil pengujian terhadap 503 citra (3 positif dan 500 negatif) menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi gejala Snot dengan tingkat keberhasilan awal sebesar 80%. Namun, ditemukan beberapa kasus false positive, khususnya ketika terdapat bayangan atau kotoran pada wajah ayam yang menyerupai gejala Snot. Untuk memperkuat analisis, dilakukan pengujian tambahan pada kondisi pencahayaan berbeda. Hasilnya, akurasi menurun hingga 72% pada pencahayaan rendah, sementara pada kondisi terang akurasi meningkat hingga 85%. Data ini menunjukkan bahwa sistem cukup sensitif terhadap variasi kondisi lingkungan, sehingga pada pengembangan selanjutnya diperlukan peningkatan robustnes dengan menambahkan teknik data augmentation dan model deteksi berbasis deep learning.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, sistem deteksi gejala penyakit Snot pada ayam petelur berbasis algoritma Haar Cascades dapat berfungsi dengan baik dengan akurasi rata-rata 80% pada dataset uji. Sistem ini mampu mengenali wajah ayam dan mengidentifikasi gejala Snot melalui citra visual secara otomatis. Walaupun demikian, kinerja sistem masih dipengaruhi oleh variasi pencahayaan dan jumlah dataset yang terbatas.

Kontribusi utama penelitian ini adalah penerapan Haar Cascades dalam mendeteksi gejala Snot secara visual, yang sebelumnya belum banyak dilakukan pada bidang peternakan unggas. Ke depan, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas dataset, bekerja sama dengan dokter hewan untuk memperoleh sampel yang lebih representatif, serta mengembangkan model hybrid dengan metode deep learning agar hasil deteksi lebih akurat dan adaptif terhadap kondisi lingkungan

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, salah satunya adalah sulitnya memperoleh sampel citra ayam yang benar-benar terkena penyakit Snot. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk bekerja sama dengan peternakan atau dokter hewan agar dapat mengakses data yang lebih akurat dan bervariasi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

REFERENCES

- [1] A. R. KUSUMANINGSIH dan SRI POERNOMO Balai Penelitian Veteriner Jalan, “INFEKSIUS CORYZA (SNOT) PADA AYAM DI INDONESIA.”
- [2] “Isolasi, Identifikasi, dan Serotyping Avibacterium paragallinarum dari Ayam Petelur Komersial yang Menunjukkan Gejala Snot”, doi: 10.22146/jsv.40375.
- [3] Adnin Nurwahidah, “GAMBARAN PATOLOGI TRAKEA PADA AYAM PETELUR YANG TERSERANG PENYAKIT SNOT (CORYZA) SETELAH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN SIRIH (Piper betle Linn),” 2015.
- [4] E. Tangkonda, A. Y. N. Widi, and B. Soge, “Isolasi dan Identifikasi Agen Etiologi Gejala Snot pada Ayam Broiler di Kabupaten Kupang,” *Jurnal Sain Veteriner*, vol. 41, no. 1, p. 134, Apr. 2023, doi: 10.22146/jsv.75848.
- [5] A. R. KUSUMANINGSIH dan SRI POERNOMO Balai Penelitian Veteriner Jalan, “INFEKSIUS CORYZA (SNOT) PADA AYAM DI INDONESIA.”
- [6] D. I. Mulyana *et al.*, “PENERAPAN FACE RECOGNITION DENGAN ALGORITMA HAAR CASCADE UNTUK SISTEM ABSENSI PADA YAYASAN PUSAT PENGEMBANGAN ANAK JAKARTA”.
- [7] F. Utami, M. Abdul Mujib, and P. Studi Teknik Informatika, “Implementasi Algoritma Haar Cascade pada Aplikasi Pengenalan Wajah”.
- [8] P. Sari, F. Harahap, M. Fakhriza, and M. D. Irawan, “KOMBINASI METODE BACKWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR MENDIAGNOSA PENYAKIT GANGGUAN ANSINETAS,” 2023. [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [9] D. Safara Alfian, A. Rochman, M. Firdaus, N. Setiawan, and P. Rosyani, “Penerapan Metode Haar-Cascade Dan LBPH Untuk Face Detection dan Recognition,” *Jurnal Artificial Intelligent dan Sistem Penunjang Keputusan*, vol. 2, no. 1, 2024.
- [10] D. Mantara Sakti, W. Sudoro Murti, A. Kurniasari, and J. Rosid, “Face recognition dengan metode Haar Cascade dan Facenet,” *Indonesian Journal of Data and Science (IJODAS)*, vol. 3, no. 1, pp. 30–34, 2022.
- [11] G. A. Anarki, K. Auliasari, and M. Orisa, “PENERAPAN METODE HAAR CASCADE PADA APLIKASI DETEKSI MASKER,” 2021.
- [12] “Molecular Characterization of Avibacterium paragallinarum from Infraorbital Sinus Samples of Laying Hens with Infectious Coryza Symptoms.” [Online]. Available: <http://etd.repository.ugm.ac.id/>
- [13] I. Alfiantama, D. P. Pamungkas, D. W. Widodo, U. Nusantara, and P. Kediri, “Implementasi Metode Haar Cascade Classifier Dalam Deteksi Objek Tanaman Bawang Merah,” Online, 2024.
- [14] C. H. Choi, J. Kim, J. Hyun, Y. Kim, and B. Moon, “Face Detection Using Haar Cascade Classifiers Based on Vertical Component Calibration,” *Human-centric Computing and Information Sciences*, vol. 12, 2022, doi: 10.22967/HGIS.2022.12.011.
- [15] A. F. Rohman and H. Dwi Bhakti, “Perancangan Deteksi Wajah pada Aplikasi Berbasis React Native Menggunakan Metode Haar Cascade,” *Jurnal Informatika dan Teknologi Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 32–40, 2024, doi: 10.25008/jitp.v4i1.79.