

# IMPLEMENTASI *COMPUTER VISION* ALAT PENGHITUNG TELUR BEBEK MENGGUNAKAN METODE *HAAR CASCADE CLASSIFIER*

Budi Santoso, Very Kurnia Bakti, Muhammad Naufal

Budisantoso220998@gmail.com

DIII Teknik Komputer Politeknik Harapan Bersama

Jln. Mataram No. 09 Tegal

Telp/Fax (0283) 352000

## ABSTRAK

Kecerdasan buatan atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Artificial Intelligence* (AI). Implementasi dari teknologi AI telah banyak digunakan, baik dalam teknologi handphone *flagship* maupun dalam dunia robotika. Salah satu cabang ilmu pengetahuan dari *Artificial Intelligence* adalah *computer vision* yang mempelajari disiplin ilmu tentang bagaimana komputer dapat mengenali objek yang diamati. Pada peternak bebek di wilayah Kota Tegal masih banyak yang menggunakan cara konvensional ketika menghitung telur, cara konvensional atau manual yang dimaksud yaitu pada saat panen para peternak harus menghitung telur satu persatu telur yang akan dipanen dan hal tersebut menghambat kinerja dalam kegiatan mereka, Dari permasalahan tersebut maka dibuat implementasi *computer vision* pada deteksi penghitung telur area peternakan bebek di wilayah margadana berbasis segmentasi Hasil yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah mengetahui cara kerja *computer vision*, yang dimana salah satunya metode Haar *Cascade Classifier* adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk mendeteksi sebuah objek, salah satunya yaitu api dengan menggunakan metode ini dapat meningkatkan ketelitian dalam proses penghitungan telur sehingga dapat mendeteksi yang mana telur dan bukan bukan telur yang akan dihitung

**Kata Kunci :** *Computer vision, Haar Cascade Classifier, Telur, Artificial Intelligie*

## 1. Pendahuluan

Kota Tegal adalah salah satu Kota yang terletak di Provinsi Jawa Tengah Indonesia yang memiliki luas 876,10 km<sup>2</sup>. Kota Tegal didominasi dengan lahan perdagangan, pertanian, peternakan, dan perikanan, salah satu wilayah yang terdapat lahan peternakan yaitu wilayah Pesurungan dan Sumurpanggung, Margadana yang merupakan suatu wilayah yang ada di wilayah Kota Tegal yang di dominasi lahan peternakan, maka tak jarang penduduk di kelurahan Margadana rata-rata bermata pencaharian peternak

Pada peternak bebek di wilayah Kota Tegal masih banyak yang menggunakan cara konvensional ketika menghitung telur, cara konvensional atau manual yang dimaksud yaitu pada saat panen para peternak harus menghitung telur satu persatu telur yang akan dipanen, kemudian telur tersebut ditaruh di tempat wadah telur.

Hal tersebut untuk mempermudah peternak menghitung telur atau menyortir telur supaya dapat mengetahui jumlah telur yang sudah dihitung, namun dengan cara panen tersebut masih menimbulkan berbagai masalah yang terjadi diantaranya yaitu telur-telur tersebut dapat perhitungannya, dan peternak biasanya lupa berapa telur yang sudah disortir yang itu membuat perhitungan terhambat dan kurang efektif efisiensi[1].

Teknologi digital mengalami perkembangan yang sangat cepat, dimana hampir setiap aspek kehidupan manusia membutuhkan teknologi komputasi guna untuk meringankan pekerjaan manusia. Salah satu bidang ilmu penelitian yang berkembang pesat adalah kecerdasan buatan atau yang lebih dikenal dengan sebutan *Artificial Intelligence* (AI). Implementasi dari teknologi AI telah banyak digunakan, baik dalam teknologi *handphone flagship* maupun dalam dunia robotika. Salah satu cabang ilmu pengetahuan dari *Artificial Intelligence*

adalah *computer vision* yang mempelajari disiplin ilmu tentang bagaimana komputer dapat mengenali objek yang diamati[2].

Salah satu alat pendeteksi objek adalah menggunakan kamera. Dengan memanfaatkan kamera akan ditangkap gambar atau video yang akan dianalisa dan kemudian dapat dilakukan perhitungan dari hasil berupa sejumlah objek yang dideteksi. Saat ini telah banyak berkembang sistem yang memanfaatkan fitur deteksi objek diantaranya yaitu sistem akses keamanan maupun sistem kontrol. Deteksi objek sendiri dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan metode Haar Cascade Classifier.

Algoritma Haar Cascade Classifier adalah salah satu algoritma yang digunakan untuk mendeteksi sebuah objek. Algoritma tersebut mampu mendeteksi dengan cepat dan realtime sebuah benda termasuk objek telur. *Algoritma Haar Cascade Classifier* memiliki kelebihan yaitu perihal komputasi yang cepat karena tersebut hanya bergantung pada jumlah piksel dalam persegi dari sebuah image[3].

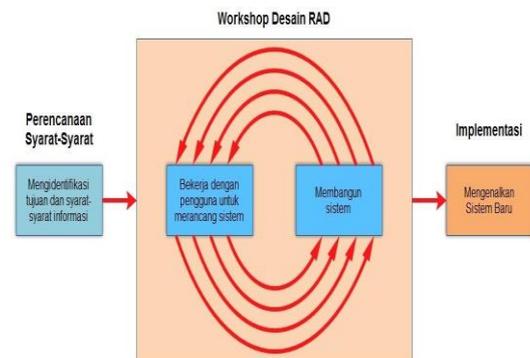
Walaupun belum banyak dilakukan pengembangan pada deteksi dan pengenalan citra pada telur bebek namun hasilnya masih jauh dari kesempurnaan, terlebih sedikit yang membahas tentang deteksi citra telur bebek berdasarkan variasi posisi telur. variasi posisi telur yang dimaksud pada penelitian ini adalah sudut kemiringan telur dan jarak telur terhadap kamera yang digunakan sebagai alat input capture image untuk diproses selanjutnya.

Kamera akan memonitoring jalannya telur apabila telur terekam oleh kamera dan diolah terlebih dahulu menggunakan metode *Image Processing* atau Pengolahan Citra dengan *Algoritma Haar Cascade Classifier*. Menggunakan

Algoritma *Haar Cascade Classifier* dengan bantuan *library opencv* dapat mendeteksi keberadaan telur secara *realtime*. *Algoritma Haar Cascade* ini merupakan *algoritma* pengolah citra dengan resolusi rendah, sehingga sangat mudah untuk digunakan, dan hasil yang didapat memiliki tingkat keakuratan sebesar 100% pada kondisi ruangan tanpa cahaya dan mempunyai latar belakang yang tidak memantulkan cahaya. Atas dasar tersebut maka penelitian ini mengambil judul. **”IMPLEMENTASI COMPUTER VISION PADA ALAT PENGHITUNG TELUR BEBEK BERBASIS HAAR CASCADE CLASSIFIER”**

## 2. Metode Penelitian

Prosedur penelitian adalah langkah-langkah yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam melakukan kegiatan penelitian. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)* yang terdiri dari 3 tahapan yaitu Analisis Persyaratan, Design Workshop (Pemodelan), Implementasi(Konstruksi).



Gambar 1. Model RAD

### a. Analisis Persyaratan

Tahapan Analisis Persyaratan bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan, batasan dan objektivitas dari sistem yang akan dibangun dengan mengumpulkan data. Teknik pengumpulan yang digunakan adalah observasi, dokumentasi, wawancara

dan studi literatur berkaitan dengan Telur Bebek pada peternak di Wilayah Desa Margadana dan dampak negatif dari penghitungan telur yang masih menggunakan cara konvensional di peternakan dan hal itu dapat merugikan peternak telur bebek pada saat penghitungan telur dilakukan. Setelah mendapatkan data dan mengetahui kebutuhan sistem untuk membantu meminimalisir risiko terjadinya kekeliruan saat menghitung maka didapatkan solusi mengenai spesifikasi Sistem Penghitung Telur Bebek berbasis *Computer vision* dengan menggunakan metode *Haar Cascade Classifier*.

#### b. Desain Workshop (Pemodelan)

Pada tahapan Pemodelan bertujuan untuk merancang semua kegiatan dalam arsitektur sistem secara keseluruhan dan meningkatkan pemahaman atas masalah berdasarkan analisis-analisis yang dilakukan.

#### c. Implementasi

Hasil dari penelitian ini akan diuji cobakan secara awal untuk menilai seberapa baik produk Sistem Pada Alat Penghitung Telur bebek menggunakan *Raspberry Pi* berbasis *Computer Vision* dengan menggunakan metode *Haar Cascade Classifier* yang telah dibuat serta memperbaiki bila ada kesalahan kesalahan yang yang terjadi. Kemudian hasil dari uji coba tersebut akan diimplementasikan.

Pengimplementasiannya adalah sasaran utama dibuatnya alat ini yaitu kepada Peternak bebek.

Perancangan sistem penghitung telur ini memonitoring penghitungan telur bebek dengan konveyor menggunakan *webcam* yang sudah di program dengan *Python* menggunakan *Raspberry Pi*. Kemudian hasil rancangan

diimplementasikan ke dalam kode program dengan *Website* sebagai *output*.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### a. Perancangan Sistem

Pada perancangan ini dapat diketahui hubungan antara komponen-komponen pendukung dari sistem yang akan dirancang. Disamping itu dapat memberikan gambaran kepada pengguna sistem tentang informasi apa saja yang dihasilkan dari sistem yang akan dirancang. Sistem akan digambarkan dengan blok diagram, *flowchart* dan Implementasi *Haar Cascade Classifier*.

#### b. Flowchart

*Flowchart* adalah bagian alur yang menggambarkan tentang urutan langkah jalanya suatu program dalam sebuah bagan dengan simbol-simbol bagan yang sudah ditentukan. Berikut gambar *flowchart* dalam penelitian ini dapat dilihat seperti pada Gambar 2 dibawah



Gambar 2. *Flowchart*

**c. Implementasi Haar Cascade Classifier**

**1. Dataset**

*Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini adalah gambar digital diambil dari *frame video* ditangkap dengan kamera *webcam* laptop. Objek gambar yang ditangkap untuk dilatih adalah objek telur bebek dengan jumlah keseluruhan 300.

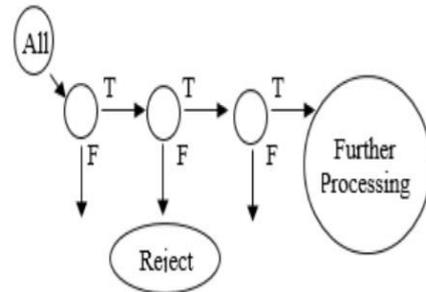
Table 1. Tabel Identifikasi Sistem

No	Dataset	Jumlah Data
1.	Citra Positif	150
2.	Citra Negatif	150

Varian objek Telur bebek yang digunakan merupakan citra Telur bebek yang diambil dengan sudut pandang yang sejajar dengan objek. Data gambar di tangkap dalam berbagai waktu dan kondisi intensitas cahaya.

**2. Implementasi Haar Cascade pada klasifikasi telur**

*Haar Cascade* mengkombinasikan tiga hal yang menjadi dasar. Pertama adalah memiliki satu set fitur yang luas dapat dihitung secara tepat dan cepat, hal ini dapat mengurangi variabilitas dalam satu kelas dan meningkatkan variabilitas antar kelas. Kedua adalah menerapkan algoritma yang memungkinkan pemilihan dari sebuah fitur dan pelatihan. Ketiga adalah membentuk *Cascade* secara bertahap dengan hasil klasifikasi dan skema deteksi yang lebih kompleks, cepat dan efisien. Struktur dari *Haar Cascade Classifier* bisa digambarkan pada gambar 3



Gambar 3. Struktur dari Cascade Classifier

*Haar Cascade* bisa dilatih untuk mendeteksi beberapa objek, yang harus kita lakukan adalah dengan menentukan area pada telur yang memiliki kemungkinan tertinggi, objek telur bebek tersebut memiliki warna dan memiliki tingkat *pixel* warna telur bebek. Pemilihan teknik segmentasi dipilih untuk warna *pixel* pada objek telur bebek. Kemudian memvalidasinya dengan *haar cascade classifier*, jika *pixel* yang di validasinya sesuai dengan geometrinya maka sistem telah menemukan objek telur, jika tidak sesuai maka sistem mengabaikannya.

**3. Implementasi Dataset**

Pada tahap ini dimana citra diolah agar mempermudah tahapan selanjutnya. Selanjutnya melakukan tahapan *preprocessing*.

**4. Convert Video to Image**

Data yang ditangkap oleh kamera *webcam* masih berbentuk video. Sedangkan untuk melakukan pelatihan dibutuhkan kumpulan objek berupa gambar. Pada proses ini dibutuhkan program untuk melakukan *convert video to image*, Berikut kode program nya pada gambar 4

```

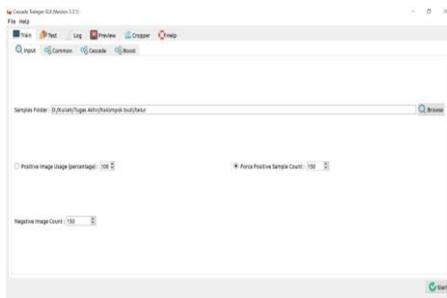
1 # Import cv2
2
3 # Load the image
4 img = cv2.imread('img.jpg')
5
6 # Convert the image to grayscale
7 img_gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
8
9 # Thresholding
10 ret, thresh = cv2.threshold(img_gray, 127, 255, cv2.THRESH_BINARY)
11
12 # Find contours
13 contours, hierarchy = cv2.findContours(thresh, cv2.RETR_TREE, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
14
15 # Loop over the contours
16 for cnt in contours:
17     # Approximate the contour with a circle
18     [M, m] = cv2.moments(cnt)
19     x, y, radius = cv2.minEnclosingCircle(cnt)
20     cv2.circle(img, (int(x), int(y)), int(radius), (0, 255, 0), 2)
21
22 # Draw the contours
23 cv2.drawContours(img, contours, -1, (0, 255, 0), 2)
24
25 # Save the image
26 cv2.imwrite('img_with_contours.jpg', img)
27
28 # Display the image
29 cv2.imshow('img_with_contours', img)
30
31 # Wait for a key press
32 cv2.waitKey(0)
33
34 # Destroy all windows
35 cv2.destroyAllWindows()

```

Gambar 4. Code Convert Video to Image

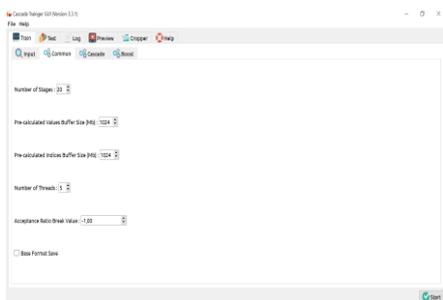
### 5. Proses Training Data

Pada proses ini dibutuhkan sebuah aplikasi tambahan yaitu *Cascade Trainer GUI*, aplikasi ini dapat digunakan untuk melatih pengklasifikasi gambar 5



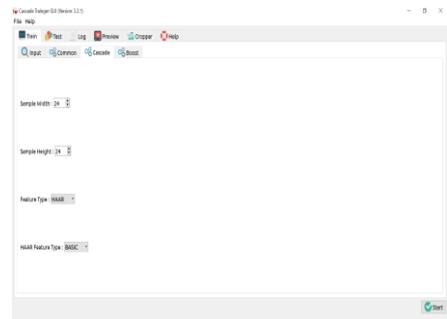
Gambar 5. Tampilan Aplikasi Cascade Trainer GUI

Disini memiliki folder bernama "dataset" yang memiliki folder gambar telur berisi 150 gambar. Dan memiliki folder gambar negatif, gambar selain dari Telur sebanyak 150 gambar. Perlu diingat Gambar negatif tidak boleh menyertakan gambar positif seperti gambar 6



Gambar 6. Tab Common

Number of Stages:' disetel ke 20 - semakin tinggi angkanya, semakin baik akurasi pendeteksiannya. Namun, dibutuhkan waktu yang semakin lama dengan setiap kenaikannya seperti pada gambar 7



Gambar 7. Parameter pelatihan Cascade

'Sample Width:' dan 'Sample Height:' masing-masing mewakili lebar dan tinggi sampel pelatihan dalam piksel. Untuk model ini, 'Sample Width:' dan 'Sample Height:' disetel ke 24. 'Feature Type:' ditempatkan ke 'HAAR,' dan 'HAAR Feature Type:' disetel ke 'BASIC'. 'Mulai' digunakan untuk memulai pelatihan, yang biasanya mengarahkan perangkat lunak untuk menggunakan 'OpenCV\_createsamples' secara internal untuk membuat sampel positif. Kemudian menggunakan aplikasi 'OpenCV\_traincascade' untuk melatih model. Saat pelatihan selesai, ini akan memberikan file .xml Cascade Classifier untuk mendeteksi objek telur dalam gambar.

### 6. Implementasi Perangkat Lunak

#### a. Grayscale

Proses awal yang banyak dilakukan dalam

*image processing* adalah mengubah citra berwarna menjadi citra *grayscale*, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra yang dapat dilihat pada gambar 8



Gambar 8. *Grayscaleing*

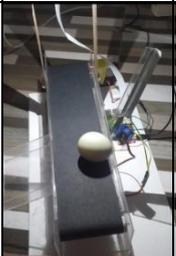
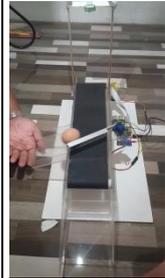
## 7. Hasil Pengujian

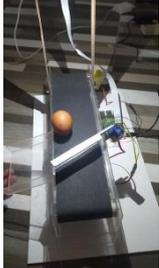
### a. Pengujian Sistem

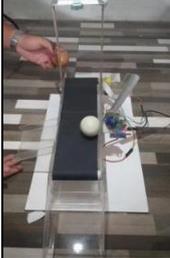
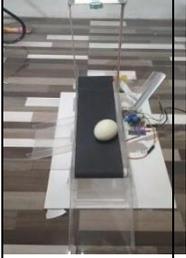
Hasil dari pengujian sistem ini digolongkan menjadi 4 keterangan:

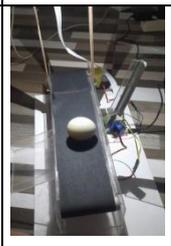
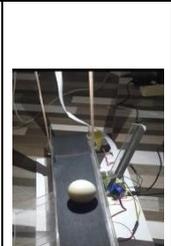
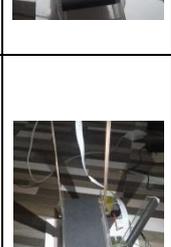
1. *True Positive* adalah data positif yang terdeteksi benar. Contoh objek telur terdeteksi telur bebek.
2. *False positive* adalah data negatif yang terdeteksi positif oleh sistem, contoh telur ayam terdeteksi sebagai telur bebek
3. *True negative* adalah data negatif yang terdeteksi bukan telur bebek, contoh telur ayam tidak terdeteksi sebagai telur bebek
4. *False negative* adalah data positif yang tidak terdeteksi telur bebek, contoh telur bebek tidak terdeteksi telur bebek

Tabel 2. Pengujian Alat

Pengujian	Citra	Keterangan
1		<i>True Positive</i>
2		<i>True Negative</i>
3		<i>True Positive</i>
4		<i>True Negative</i>
5		<i>False Negative</i>

		
6		<i>True</i> <i>Negative</i>
7		<i>True</i> <i>Negative</i>
8		<i>False</i> <i>Positive</i>
9		<i>True</i> <i>Positive</i>

10		<i>True</i> <i>Positive</i>
11		<i>True</i> <i>Positive</i>
12		<i>True</i> <i>Positive</i>
13		<i>False</i> <i>Negative</i>
14		<i>True</i> <i>Negative</i>

		
15		<i>True Positive</i>
16		<i>True Positive</i>
17		<i>True Positive</i>
18		<i>True Positive</i>

Sample = 18	Aktual ( <i>Positive</i> )	Aktual ( <i>Negative</i> )
( <i>Positive</i> )	TP : 10	FP : 1
Prediksi	FN : 2	TN : 5
	Jumlah : 12	Jumlah : 6

Dari tabel diatas kita dapat menentukan

- a. **Accuracy** adalah proporsi jumlah total prediksi yang benar.  $Accuracy = \frac{True\ Positive + True\ Negative}{True\ Positive + True\ Negative + False\ Positive + False\ Negative}$   $Accuracy = \frac{10 + 5}{10 + 5 + 1 + 2} = 0.83 * 100 = 83\%$
- b. **Precision** adalah rasio jumlah total contoh positif yang diklasifikasikan dengan benar dan jumlah total contoh positif yang diprediksi. Ini menunjukkan kebenaran yang dicapai dalam prediksi positif.  $Precision = \frac{True\ Positive}{False\ Positive + True\ Positive}$   $Precision = \frac{10}{1 + 10} = 0.71 * 100 = 100\%$
- c. **Recall** adalah data yang tidak mampu diprediksi dengan benar.  $Recall = \frac{True\ Positive}{True\ Positive + False\ Negative}$   $Recall = \frac{10}{10 + 2} = 0.83 * 100 = 83\%$

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Alat penghitung telur bebek dengan menggunakan *Raspberry Pi* dilakukan menggunakan *Pi Camera* yang digunakan untuk memonitoring alat penghitung telur bebek dan menangkap objek telur apabila melewati camera tersebut.
2. Sistem penghitung telur berbasis

*Computer Vision* dengan *Raspberry Pi* dapat diintegrasikan dengan penambahan Motor Servo untuk memilih atau memisahkan telur.

3. Alat dapat memberikan notifikasi hasil perhitungan telur dari hasil validasi *Computer Vision* dan Motor Servo.

## 5. Daftar Pustaka

- [1] Donna Fitrianda, "Alat pemilah kualitas telur berbasis android," 2020.
- [2] I. Kuswardayan and W. N. Khotimah, "Implementasi Artificial Intelligence pada Game Defender of Metal City dengan Menggunakan Finite State Machine," vol. 6, no. 2, pp. 640–645, 2017.
- [3] S. Abidin, "Deteksi Wajah Menggunakan Metode Haar Cascade Classifier Berbasis Webcam Pada Matlab," pp. 21–27.
- [4] A. Hanafie and U. I. Makassar, "TELUR OTOMATIS," no. February, 2021, doi: 10.47398/iltek.v15i01.498.
- [5] A. Chintami, D. Aksa, N. Alam, and A. Sandy, "TELUR OTOMATIS," vol. 15, no. April, pp. 1–4, 2020.
- [6] M. I. Sani and L. Meisaroh, "EGG-O-MATIC : SISTEM TERINTEGRASI PENGHITUNG TELUR OTOMATIS BERBASIS INTERNET OF THINGS ( IOT ) Code vision," vol. 4, no. 3, pp. 1930–1939, 2018.
- [7] D. Putri *et al.*, "ALAT PENYORTIR DAN PENGHITUNG JUMLAH TELUR PADA KANDANG," vol. 6, no. 2, pp. 3247–3259, 2020.
- [8] P. Studi *et al.*, "PENGEMBANGAN COMPUTER VISION SYSTEM SEDERHANA," vol. 31, no. 2, pp. 116–123, 2011.
- [9] J. Sistem, S. Pendukung, K. Pemilihan, and P. Di, "Fakultas Ilmu Komputer."
- [10] A. Lazaro, J. L. Buliali, and B. Amaliah, "Deteksi Jenis Kendaraan di Jalan Menggunakan OpenCV," vol. 6, no. 2, 2017.
- [11] R. Nurmalina, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas ( Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut )," vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.
- [12] J. Dipatiukur and N. Bandung, "PURWARUPA SISTEM PENGHITUNG VOLUME KENDARAAN GUNA Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia."

