

Sistem Deteksi Hama Pada Kolam Budidaya Ikan Berbasis Audio Dan Video

¹Septa Yudha Prasetya, ²Dr.Eng. I Komang Somawirata, ST. , MT,³Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST., MT
Institut Teknologi Nasional, Malang, Indonesia
¹septayudhapras@gmail.com

Abstract— Sistem deteksi ini di buat dengan tujuan untuk mendeteksi hama pada kolam budidaya ikan, manfaat dari kolam adalah sebagai sumber pendapatan dengan mengelola kolam sebagai wadah atau tempat budidaya ikan konsumsi maupun ikan hias, Akan tetapi pada budidaya kolam ikan mempunyai berbagai permasalahan, salah satunya hama pada kolam ikan terutama hama predator ikan budidaya.hal ini di tunjukan dari banyaknya keluhan dari pembudidaya ikan khususnya pada budidaya ikan air tawar, Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti bertujuan untuk merancang sebuah sistem deteksi hama pada kolam budidaya ikan berbasis suara dan video.

Kata kunci—CNN, Image classifier, FFT, Sistem Deteksi, Hama kolam.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia kegiatan budidaya perikanan sangat menguntungkan karena di samping memberi keuntungan secara ekonomi pada petani ikan, hal ini juga akan mengurangi import ikan, bahkan ada kemungkinan untuk menembus pasar ekspor.

Selain banyak keuntungan,budidaya kolam ikan juga memiliki berbagai permasalahan, terutama hewan yang menjadi hama bagi para petani ikan, Tujuan penelitian ini adalah dihasilkannya metode yang dapat mendeteksi hewan yang menjadi hama bagi ikan budidaya.

Berdasarkan permasalahan yang disampaikan, pada penelitian ini penulis merancang sebuah sistem deteksi hama pada budidaya kolam ikan berbasis suara dan video, beberapa hewan yang di kategorikan menjadi hama bagi para petani ikan adalah Biawak, linsang/Berang-Berang, dan masih banyak lagi namun penulis disini hanya mengambil data dari hewan yang telah di sebutkan.Biawak menjadi predator ikan karena ikan merupakan sebuah rantai makanan bagi biawak, begitupun dengan linsang/berang-berang yang menjadikan ikan sebagai makanan utama sehingga hewan satu ini kerap kali meresahkan petani ikan karena porsi makan linsang/berang-berang ini adalah sama dengan berat badan tubuhnya dalam satu kali makan selain itu linsang/berang-berang yang sedang mencari makan datang bersama dengan

koloninya.Berdasarkan permasalahan tersebut peneliti bertujuan untuk membuat sistem deteksi hama pada budidaya kolam ikan berbasis suara dan video.

Di sini penulis akan menerapkan ilmu pengolahan citra digital untuk mengolah gambar,untuk metode pengolahan gambar yang akan di gunakan oleh penulis akan menggunakan metode CNN (Convolution neural network) dan menggunakan metode Fast fourier transform untuk mendeteksi suara.

Pengolahan citra digital (Digital Image Processing) adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra. Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (foto) maupun video. Sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra atau gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer.[1]

Segmentasi citra adalah proses memisahkan region atau daerah objek dengan daerah latar belakang agar lebih mudah menganalisa pengenalan objek karena banyak melibatkan persepsi visual [2]...

Fast Fourier Transform adalah suatu algoritma untuk menghitung transformasi fourier diskrit dengan cepat dan efisien. Karena banyak sinyal-sinyal dalam sistem komunikasi yang bersifat kontinyu, sehingga untuk kasus sinyal kontinyu kita gunakan transformasi fourier. Fast Fourier Transform [3]

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, telah diambil permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana cara mendeteksi hama tambak/kolam ikan menggunakan audio dan video ?

C. Tujuan

Adapun maksud dan tujuan penelitian yang dilakukan ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat mendeteksi hama pada budidaya kolam ikan agar memudahkan para petani ikan untuk cepat menangani setelah hama terdeteksi menggunakan audio dan video.

D. Batasan masalah

Adapun beberapa batasan masalah agar perancangan dan pemuatan alat sesuai dengan konsep awal, maka diberikan batasan sebagai berikut:

1. Penelitian ini di fokuskan hanya untuk mendeteksi biawak dan linsang/berang-berang.
2. Penelitian ini di fokuskan hanya untuk kolam budidaya ikan air tawar rumahan/kolam pancing.
3. Hanya membahas metode yang di simulasikan menggunakan audio dan video.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. PYTHON

Python merupakan bahasa pemrograman intepretatif multiguna dan juga bahasa pemrograman tingkat tinggi dengan filosofi perancangan yang di fokuskan pada tingkat keterbacaan kode. Python berorientasi pada objek, penafsiran dan interaktif, desain python lebih mudah di baca dan mudah di pahami, karena penggunaan bahasa python sama seperti bahas pemrograman lain dengan english language dengan menggunakan rumus dan syntac namun lebih sedikit dalam penggunaannya. Python seringkali digunakan untuk keperluan pengembangan perangkat lunak yang dapat di operasikan di platform Sistem Operasi, python adalah salah satu bahasa pemrograman yang freeware atay perangkat bebas atau dalam kata lain tidak ada batasan dalam penyalinan atau mendistribusikan. python sudah di lengkapi dengan source code debugger dan profiler. antarmuka ,fungsi sistem GUI (antarmuka pengguna grafis) dan basis datanya [4]



Gambar 2.1 Logo python

Fitur-fitur pada Bahasa Pemrograman Python, ialah:

1. Memiliki kepustakaan yang luas, tersedia modul-modul dalam pendistribusi Python.
2. Memiliki tata bahasa yang mudah dipelajari.
3. Terdapat peraturan layout kode sumber yang memudahkan dalam pengecekan, pembacaan kembali dan penulisan ulang kode sumber.
4. Berorientasi obyek.

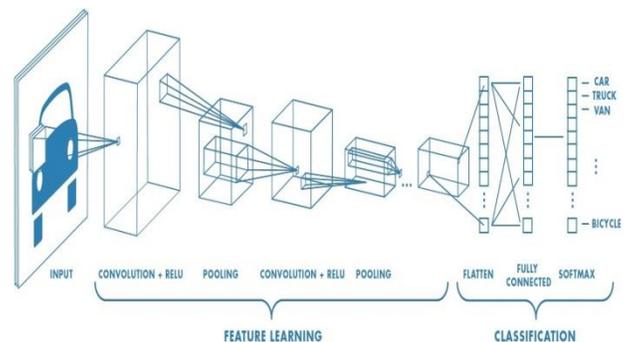
5. Dapat dibangun dengan bahasa Python maupun C/C++.

B. Deep Learning

Deep Learning merupakan bagian dari Machine Learning yang terdiri dari banyak lapisan (hidden layer) dan membentuk tumpukan, lapisan tersebut adalah sebuah algoritma atau metode yang melakukan klasifikasi perintah yang diinput hingga menghasilkan output. Metode Deep Learning yang sedang berkembang salah satunya adalah Convolutional Neural Network. Jaringan ini menggunakan masukan berupa gambar, kemudian akan melalui lapisan konvolusi dan diolah berdasarkan filter yang ditentukan, setiap lapisan ini menghasilkan pola dari beberapa bagian citra yang memudahkan proses klasifikasi[5].

C. Convolution Neural Network

Convolutional Neural Network merupakan salah satu jenis neural network yang biasanya digunakan dalam pengolahan data image. Konvolusi atau biasa yang disebut dengan convolution adalah matriks yang memiliki fungsi melakukan filter pada gambar [2.2]. Convolutional Neural Network memiliki layer yang memiliki fungsi untuk melakukan filter pada setiap prosesnya. Prosesnya tersebut dinamakan dengan proses training. ada 3 tahap pada proses Training yaitu Convolutional layer, pooling layer dan fully connected layer, [4]



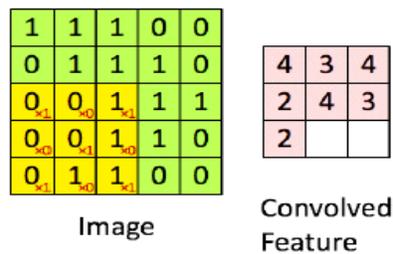
Gambar 2.2 Gambar Convolution Neural Network

<https://www.mathworks.com/discovery/convolutional-neural-network.html>

A. Convolution Layer

Convolution Layer melakukan operasi konvolusi pada output dari layer sebelumnya. Layer tersebut adalah proses utama yang mendasari sebuah CNN. Konvolusi adalah suatu istilah matematis yang berarti mengaplikasikan sebuah fungsi pada output fungsi lain secara berulang. Dalam pengolahan citra, konvolusi berarti mengaplikasikan sebuah kernel (kotak kuning) pada citra disemua offset yang memungkinkan seperti yang ditunjukkan pada Gambar.2.3. Kotak hijau secara keseluruhan adalah citra yang akan dikonvolusi. Kernel bergerak dari sudut kiri atas ke kanan bawah. Sehingga

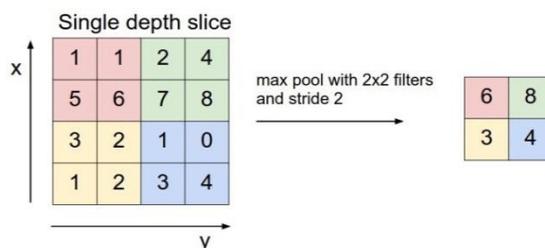
hasil konvolusi dari citra tersebut dapat dilihat pada gambar disebelah kanannya. Tujuan dilakukannya konvolusi pada data citra adalah untuk mengekstraksi fitur dari citra input. Konvolusi akan menghasilkan transformasi linear dari data input sesuai informasi spasial pada data. Bobot pada layer tersebut menspesifikasikan kernel konvolusi yang digunakan, sehingga kernel konvolusi dapat dilatih berdasarkan input pada CNN.[5]



Gambar 2.3 Operasi Konvolusi

B. Pooling Layer

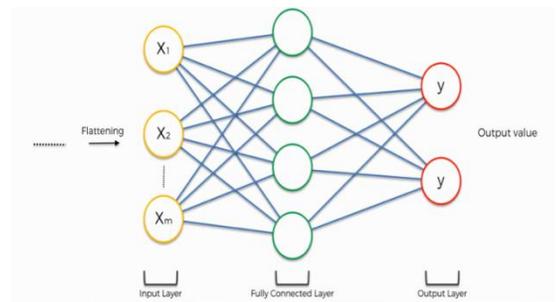
Pooling layer menerima output dari convolution layer, pada layer ini ukuran data citra akan direduksi. Prinsipnya pooling layer terdiri dari filter dengan ukuran tertentu dan stride/langkah kemudian bergeser keseluruhan area feature map. Sebagian besar arsitektur CNN, metode pooling yang digunakan adalah Max pooling. Max pooling membagi output convolution layer menjadi beberapa grid kemudian setia pergeseran filter akan mengambil nilai terbesar dari setiap grid. Tergantung pada panjang langkahnya, gambar yang dihasilkan adalah sebagian kecil dari ukuran aslinya yang berguna untuk mengurangi dimensi data, sehingga mengurangi jumlah parameter pada langkah selanjutnya. Gambar di bawah ini menampilkan proses yang ada pada pooling layer.[7]



Gambar 2.4 Gambar proses pooling layer

C. Full Connected Layer

Fully connected layer mengambil input dari hasil output pooling layer yang berupa feature map. Feature map tersebut masih berbentuk multidimensional array maka ini akan melakukan reshape feature map dan menghasilkan vektor sebanyak n-dimensi dimana n adalah jumlah kelas output yang harus dipilih program. Misalnya lapisan terdiri dari 500 neuron, maka akan diterapkan softmax yang mengembalikan daftar probabilitas terbesar untuk masing-masing 10 label kelas sebagai klasifikasi akhir dari jaringan[6]. Gambar 5 menampilkan proses yang ada dalam fully connected layer[7]



Gambar 2.3 Gambar Fully Connected Layer

D. Computer Vision

Computer Vision adalah salah satu disiplin ilmu dalam bidang komputer yang mempelajari relasi dan proses transformasi data visual seperti gambar ataupun video menjadi data yang lebih sederhana sehingga dapat diolah oleh computer untuk menghasilkan suatu keputusan atau informasi baru dari data visual yang diberikan. Berbeda dengan mata manusia yang menangkap data setiap objek secara visual dan dapat mengetahui bentuk dan jarak suatu objek dengan mudah, komputer menangkap tiap data yang ada sebagai susunan angka dalam matrix dua dimensi yang mewakili warna dari data visual yang ada [6]

Human vision sesungguhnya sangat kompleks, manusia melihat objek dengan indra pengelihatannya (mata) lalu onjek citra diteruskan ke otak untuk diinterpretasi sehingga manusia mengerti objek apa yang tampak dalam pandangan matanya. Hasil dari interpretasi ini nantinya yang akan digunakan untuk mengambil suatu keputusan. Inti dari komputer vision adalah bagaimana sebuah sistem mampu mengenali suatu objek. Untuk itu, computer vision diharapkan memiliki kemampuan dengan tingkat tinggi sebagaimana human visual.[4] Kemampuan itu diantaranya adalah:

1. Object detection → Apakah sebuah objek ada pada scene.
2. Recognition → Menempatkan label pada objek.
3. Description → Menugaskan properti kepada objek

4. 3D Inference → Menafsirkan adegan 3D dari 2D yang dilihat.
5. Interpreting motion → Menafsirkan gerakan

E. Tensorflow

Tensorflow merupakan perpustakaan perangkat lunak yang dikembangkan oleh Tim Google Brain dalam organisasi penelitian Mesin Cerdas Google, untuk tujuan melakukan pembelajaran mesin dan penelitian

jaringan syaraf dalam. Tensorflow menggabungkan aljabar komputasi teknik pengoptimalan kompilasi, mempermudah penghitungan banyak ekspresi matematis dimana masalahnya adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan perhitungan. Fitur utamanya meliputi:

1. Mendefinisikan, mengoptimalkan, dan menghitung secara efisien ekspresi matematis yang melibatkan array multidimension (tensors).
2. Pemrograman pendukung jaringan syaraf dalam dan teknik pembelajaran mesin.
3. Penggunaan GPU yang transparan, mengotomatisasi manajemen dan optimalisasi memori yang sama dan data yang digunakan. Tensorflow bisa menulis kode yang sama dan menjalankannya baik di CPU atau GPU. Lebih khususnya lagi, Tensorflow akan mengetahui bagian perhitungan yang harus dipindahkan ke GPU.

F. Open CV

OpenCV adalah sebuah open source library untuk Computer Vision yang boleh dipergunakan secara bebas. OpenCV dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C dan C++ dan dapat dijalankan di berbagai sistem operasi mulai dari Linux, Windows dan Mac OS X. OpenCV memiliki banyak modul yang dapat membantu dalam menyelesaikan bermacam ragam permasalahan terkait Computer Vision. Arsitektur dan manajemen memori yang dimiliki oleh OpenCV yang memungkinkan untuk menjalankan proses dan perhitungan yang kompleks dengan sumberdaya yang terbatas sehingga memberi keleluasaan bagi penggunaanya untuk membangun algoritma pengolahan citra baik itu dengan menggunakan masukkan berupa gambar ataupun video tanpa harus khawatir dengan proses alokasi dan dealokasi memori.[6].

G. Fast Fourier Transform

Fast Fourier Transform adalah suatu algoritma untuk menghitung transformasi fourier diskrit dengan cepat dan efisien. Karena banyak sinyal-sinyal dalam sistem komunikasi yang bersifat kontinyu, sehingga untuk kasus sinyal kontinyu kita gunakan transformasi fourier. Fast Fourier Transform.FFT adalah metode yang sangat efisien untuk menghitung koefisien dari Fourier diskrit ke suatu finite sekuen dari data yang kompleks. Karena substansi waktu yang tersimpan lebih dari pada metoda konvensional, fast fourier transform merupakan aplikasi temuan yang penting didalam sejumlah bidang yang berbeda seperti analisis spectrum, speech and optical signal processing, design filter digital.[3].

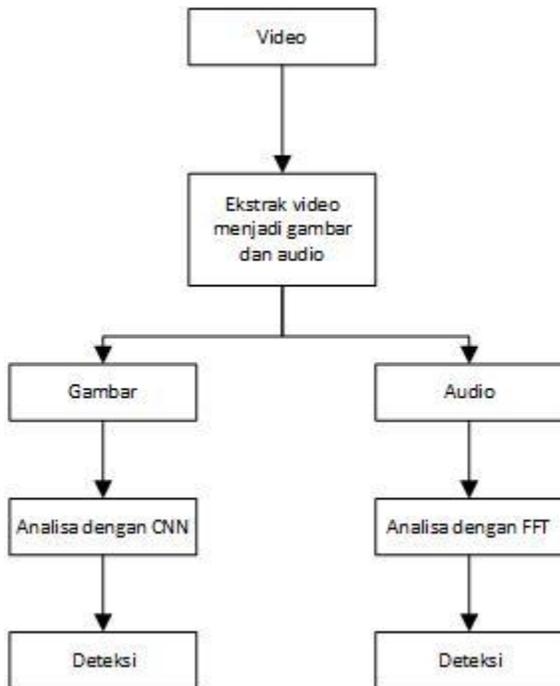
III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Pendahuluan

Pembahasan pada bab 3 ini tentang perancangan dan alur sistem, mulai dari perancangan hingga alur sistem yang di susun dengan perencanaan agar sistem dapat berjalan secara efektif dan efisien. Perencanaan awal di fokuskan dari diagram blog yang menjelaskan tentang sekilas tentang sistem yang akan di buat yang kemudian akan di lanjutkan dengan penjelasan pada flowchart sistem.

B. Perancangan Sistem

Perancangan sistem deteksi hama berbasis audio dan video di jelaskan pada Diagram blog di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram blog sistem

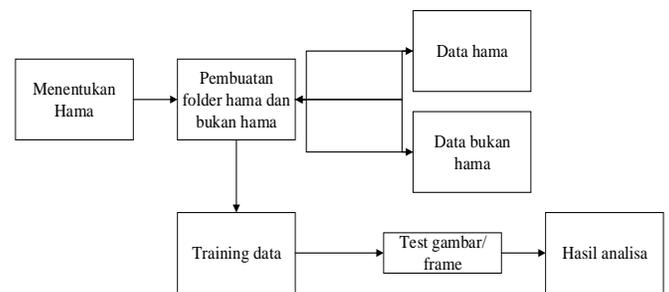
C. Prinsip Kerja Sistem

Sistem akan mulai bekerja ketika program python "test.py" di jalankan terlebih dahulu menggunakan command prompt pada folder program python. "test.py" akan mengeksekusi video dengan mengekstraksi gambar dan audio terlebih dahulu, kemudian gambar akan di periksa oleh model (model adalah program yang sudah ada dengan memasukan contoh gambar hama dan gambar bukan hama) dengan ketentuan kemiripan dengan hama di atas 45%. suara hama akan di deteksi menggunakan metode FFT (Fast Fourier Transform) dengan cara menentukan ambang batas frekuensi suara hama terlebih dahulu dengan ketentuan frekuensi suara hama di atas 4000Hz. kedua proses ini berjalan bersamaan di karenakan video adalah kumpulan

gambar yang berurutan dibaca dengan kecepatan tertentu dengan di tambahkan audio sebagai pengiring gambar tersebut (Diny syarifah, 2015).

D. Rancangan analisa dengan CNN dan FFT

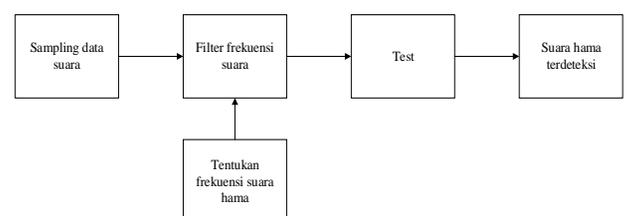
Untuk dapat mendeteksi sebuah video yang di anggap hama pada awal mulanya di perlukan sebuah proses untuk mendefinisikan sebuah model yang disebut model hama sehingga proses CNN sendiri tersebut adalah menganalisa pola kemiripan gambar yang di definisikan sebagai hama dan bukan hama. berikut blog diagram beserta penjelasan rancangan analisa menggunakan fitur CNN



Gambar 3. 2 Blok diagram rancangan analisa dengan CNN

1. Tahap awal pada analisa ini adalah penentuan hama.
2. Setelah penentuan hama maka di perlukan folder untuk membedakan data hama dan data bukan hama
3. Training data akan mengakses data hama dan bukan hama pada folder yang telah di buat.
4. Test gambar/frame di menganalisa kemiripan pola gambar tersebut dengan data yang ada pada folder
5. Jika hasil kemiripan prosentasenya <40% maka program akan menyatakan bahwa gambar/frame tersebut merupakan hama jika kemiripannya >40% maka di nyatakan tidak ada hama pada gambar/frame tersebut.

Rancangan analisa suara dengan menggunakan metode FFT ini merupakan satu dari 2 proses yang di lakukan untuk mengidentifikasi hama. rancangan analisa ini akan di jelaskan pada blog diagram berikut ini



Gambar 3. 3 Rancangan analisa menggunakan FFT

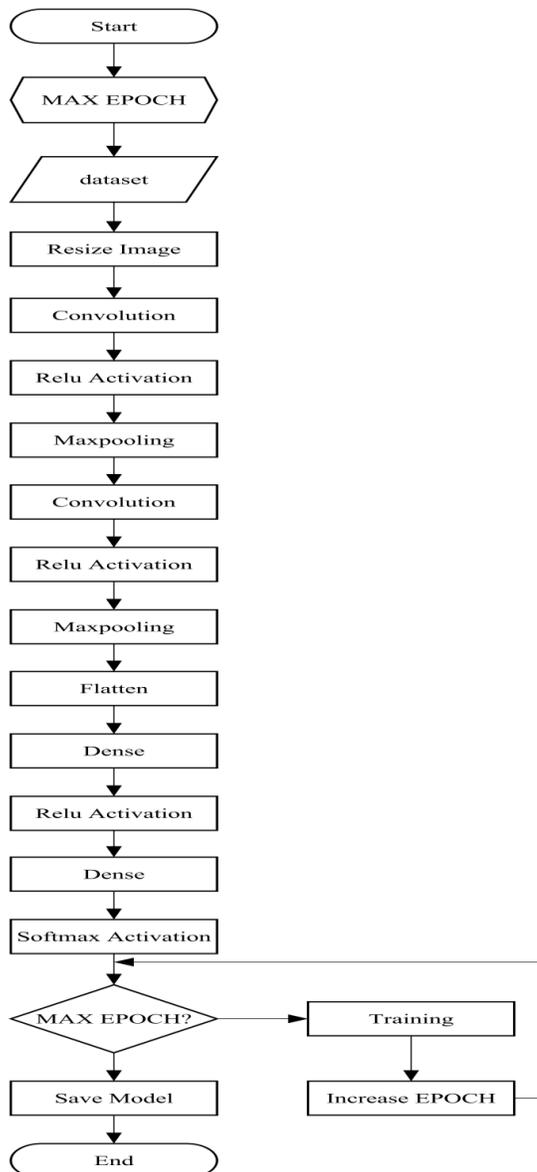
1. Pada tahap awal sebelum pendeteksian, di lakukan

- sampling dari berbagai macam suara.
- 2. proses dilanjutkan dengan memfilter frekuensi suara dimana frekuensi suara hama telah di tentukan pada range tertentu.
- 3. Setelah suara terfilter maka di lanjutkan dengan test suara hama.
- 4. Suara hama akan terdeteksi pada range tertentu dan akan menganggap suara sebagai suara bukan hama jika di bawah range yang telah di anggap hama dan akan di anggap noise jika suara tersebut di atas range suara hama..

E. Perancangan Perangkat lunak

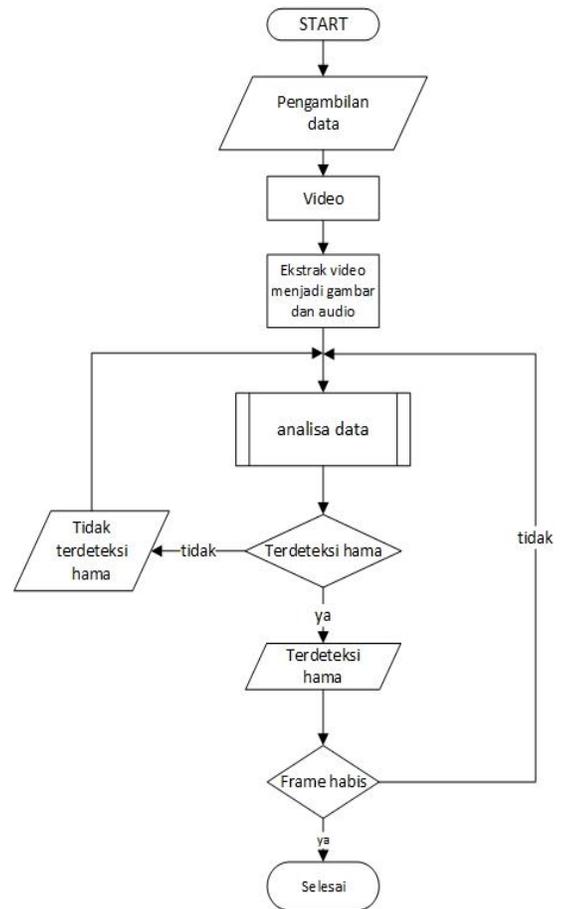
Perancangan perangkat lunak disini berisi tentang penjelasan flowchart sistem dan software yang mendukung sistem.

1. Flowchart model



Gambar 3.4 Flowchart model image

2. Flowchart Sistem



Gambar 3.5 Flowchart sistem deteksi hama

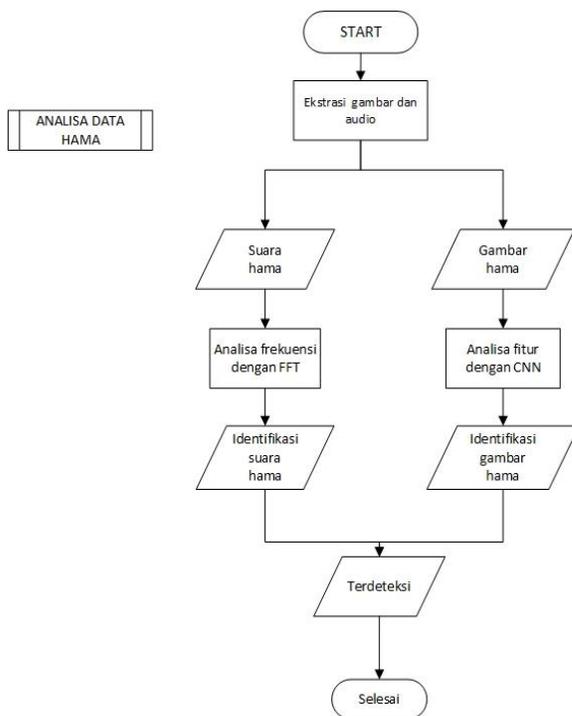
Flowchart ini merupakan flowchart keseluruhan pada sistem, dengan fungsi yang di jelaskan pada setiap menunya, sistem ini berjalan secara berurutan

1. di mulai dengan pengambilan dan pengumpulan data yang kemudian akan di pilih yang berkualitas baik. data yang baik adalah data yang memiliki sedikit noise pada audio dan gambar terlihat jelas dari pixel dan kualitas cahayanya, hal ini di karenakan sistem ini sangat berpengaruh pada kualitas data yang mendeteksi hama berdasarkan prosentase kemiripan dengan data hama pada model.
2. proses kedua pada sistem ini adalah pemilihan video, pemilihan ini bertujuan memastikan bahwa video yang di pilih telah di bedakan menjadi 2, yaitu video hama dan video bukan hama, pemilihan video ini bertujuan agar dapat mengetahui perbedaan antara video hama dan bukan hama ketika program di jalankan.
3. setelah di bedakan menjadi 2 bagian pada proses pemilihan video hama, di sini video mulai di ekstrak menjadi gambar dan suara, proses ini bertujuan karena proses tersebut memiliki metode berbeda dan program yang berbeda untuk mengeksekusi *suara dan gambar*.
4. proses analisis data hama ini adalah yang

menjadi penentu program tersebut berhasil di jalankan atau tidak,karena pada analisis data hama ini ada fungsi yang berisi 2 metode di dalamnya untuk mengeksekusi data hama,penjelasan tentang analisa data hama ada pada gambar 3.4.

5. proses yang terakhir adalah pemeriksaan frame,pemeriksaan frame disini bertujuan untuk memeriksa program.program tidak akan berhenti menganalisa data hama jika frame belum habis.

3. Flowchart Analisa data hama



Gambar 3.6 Flowchart sistem analisa data hama

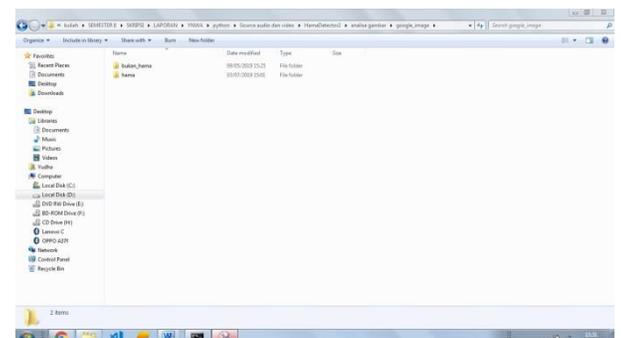
1. Tahap awal dari analisa data hama ini adalah mengekstraksi video data hama,dengan tujuan untuk memisahkan antara Gambar dan audio,setelah terpisah maka data tersebut akan di analisa dengan metode yang sesuai.
2. Setelah pemisahan data gambar dan suara selesai maka proses analisa gambar dan suara hama akan di jalan sesuai dengan batasan yang telah di tentukan dengan tujuan untuk membedakan suara hama dengan bukan suara hama dan gambar hama dengan bukan gambar hama.
3. Data suara hama di analisa dengan menggunakan metode FFT,suara akan terdeteksi sebagai suara hama apabila frekuensinya melebihi dari batas frekuensi yang telah di tentukan begitupun sebaliknya,suara tidak akan terdeteksi jika suara tidak mencapai

batasan frekuensi yang sudah di tentukan.ketentuan frekuensi hama jika suara tersebut memiliki frekuensi lebih dari 4000Hz dan tidak dianggap sebagai suara hama jika di bawah 4000Hz.

4. Suara akan terdeteksi sebagai suara hama jika frekuensinya di atas 4000Hz dan tidak di anggap hama jika frekuensinya di bawah 4000Hz.
5. Data gambar akan di cocokkan dengan data gambar hama dan gambar bukan hama pada model menggunakan fitur CNN.ketentuan pada fitur CNN untuk data gambar hama adalah tingkat kemiripan dengan prosentase diatas 45%.jika gambar memiliki prosesntase di bawah 45% maka di anggap bukan sebagai hama.
6. Gambar akan di terdeteksi sebagai hama ketika prosentasi kemiripan hama adalah 45% dan akan terdeteksi bukan sebagai hama jika prosentasenya di bawah 45%.

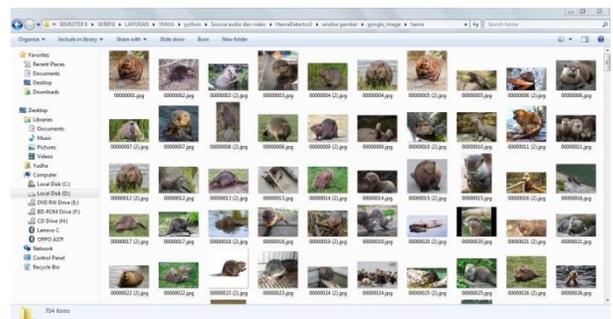
4. Training data

sampling training gambar di sini bertujuan untuk membedakan gambar hama dan bukan,dalam 1 datasheet berisi 2 folder yaitu folder gambar hama dan bukan hama,hal ini bertujuan untuk membedakan gambar hama dan bukan hama.yang akandi gunakan sebagai acuan untuk memastikan gambar yang di uji adalah hama atau bukan.



Gambar 3.7 Gambar folder training

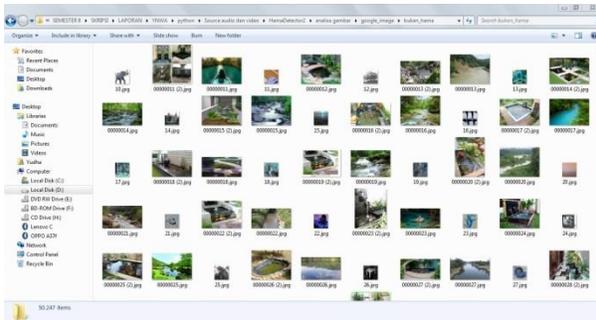
Pada gambar folder training ada 2 buah folder yaitu folder hama dan folder bukan hama,pembuatan folder tersebut bertujuan untuk mmbedakan data hama dan data bukan hama.



Gambar 3.8 Gambar folder training data hama

Pada folder data hama, disana terdapat beberapa gambar hama yaitu gambar berang-berang dan gambar biawak, dari beberapa macam gambar tersebut program akan mencari nilai gambar yang di anggap sama dengan data hama apabila presentase diatas 40%,

hama.



Gambar 3.9 Gambar folder training data buka hama

Proses akan berlanjut ketika prosentase kemiripan dengan hama berada di bawah 40% dengan memeriksa kemiripan data yang berada di bawah prosentase 40% tersebut dengan data bukan hama, data tersebut terdeteksi secara otomatis sebagai bukan hama dengan presentasi di atas 40% .

5. Filter data audio

Proses filter frekuensi pada suara hama bertujuan untuk mengetahui frekuensi hama yang akan di anggap sebagai hama dan bukan hama pada saat uji coba yang di lakukan dengan menggunakan video.

```

C:\Windows\system32\cmd.exe
hon\Source audio dan video\Audio analisis>python filter_frekuensi_hana.py otter2
.wau
0. Frekuensi = 4025Hz
1. Frekuensi = 4107Hz
2. Frekuensi = 4155Hz
3. Frekuensi = 4184Hz
4. Frekuensi = 4227Hz
5. Frekuensi = 4484Hz
6. Frekuensi = 4328Hz
7. Frekuensi = 4413Hz
8. Frekuensi = 4187Hz
9. Frekuensi = 3281Hz
10. Frekuensi = 4384Hz
11. Frekuensi = 4237Hz
12. Frekuensi = 4670Hz
13. Frekuensi = 4138Hz
14. Frekuensi = 5207Hz
15. Frekuensi = 4175Hz
16. Frekuensi = 3919Hz
17. Frekuensi = 4751Hz
18. Frekuensi = 4314Hz
19. Frekuensi = 4159Hz
20. Frekuensi = 4517Hz
21. Frekuensi = 4246Hz
22. Frekuensi = 2661Hz
23. Frekuensi = 4212Hz
24. Frekuensi = 4387Hz
25. Frekuensi = 4521Hz
26. Frekuensi = 4540Hz
27. Frekuensi = 4208Hz
28. Frekuensi = 4103Hz
D:\Data keluarga\septu yudha prasetya\kuliah\SEMESTER 8\SKRIPSI\LAPORAN\YUMA\pyt
hon\Source audio dan video\Audio analisis>

```

Gambar 3.10 Gambar proses filter frekuensi suara hama dari proses training data suara hama di atas dapat di ketahui bahwa suara hama berada pada frekuensi 4000Hz sehingga penentuan suara hama pada program jika frekuensi di atas 4000Hz maka suara tersebut akan di anggap sebagai suara hama dan jika suara tersebut berada di bawah frekuensi tersebut maka bukan suara

IV. PENGUJIAN DAN ANALISA

A. Pendahuluan

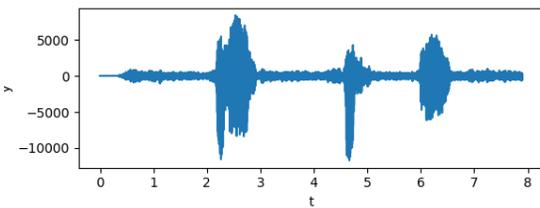
Bab ini membahas tentang hasil pengujian, pembahasan ini meliputi hasil dari pengujian gambar dan Audio, pengujian pada gambar akan menjelaskan gambar dianggap sebagai hama apabila memenuhi persyaratan yang telah di tentukan, untuk pengujian suara akan ada 2 cara, dengan cara sampling suara dengan filter terlebih dahulu kemudian dilanjutkan dengan uji coba.

B. Pengujian Audio

Pengujian audio disini dilakukan dengan mengambil suara dari beberapa data suara, pengambilan beberapa macam suara disini bertujuan untuk membedakan frekuensi hama dan frekuensi yang ada di sekitarnya.

1. Suara manusia pria

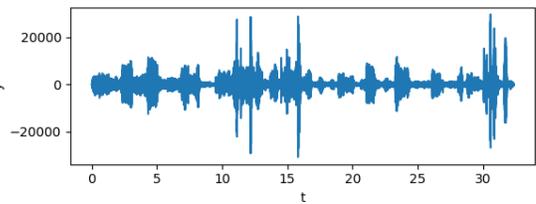
```
C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\Data keluarga\septa yudha prasetya\Juliah\SEMESTER 8\SKRIPSI\LAPORAN\YMM0\pyt
hon\Source audio dan video\Audio analisis>python analisa_freq_full.py suara_pria
.uav
378880
D:\Data keluarga\septa yudha prasetya\Juliah\SEMESTER 8\SKRIPSI\LAPORAN\YMM0\pyt
hon\Source audio dan video\Audio analisis>python deteksi_frekuensi_hama_new.py s
uara_pria.uav
hama tidak terdeteksi pada detik ke 0. Frekuensi 75Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 1. Frekuensi 79Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 2. Frekuensi 110Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 3. Frekuensi 73Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 4. Frekuensi 221Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 5. Frekuensi 97Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 6. Frekuensi 319Hz
D:\Data keluarga\septa yudha prasetya\Juliah\SEMESTER 8\SKRIPSI\LAPORAN\YMM0\pyt
hon\Source audio dan video\Audio analisis>
```



Gambar 4.1 Frekuensi dan amplitudo suara pria

2. Suara manusia wanita

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
hama tidak terdeteksi pada detik ke 2. Frekuensi 266Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 3. Frekuensi 318Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 4. Frekuensi 450Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 5. Frekuensi 367Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 6. Frekuensi 248Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 7. Frekuensi 483Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 8. Frekuensi 429Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 9. Frekuensi 277Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 10. Frekuensi 374Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 11. Frekuensi 476Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 12. Frekuensi 236Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 13. Frekuensi 238Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 14. Frekuensi 110Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 15. Frekuensi 108Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 16. Frekuensi 420Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 17. Frekuensi 287Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 18. Frekuensi 234Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 19. Frekuensi 383Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 20. Frekuensi 291Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 21. Frekuensi 432Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 22. Frekuensi 456Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 23. Frekuensi 411Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 24. Frekuensi 362Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 25. Frekuensi 100Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 26. Frekuensi 273Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 27. Frekuensi 100Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 28. Frekuensi 237Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 29. Frekuensi 254Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 30. Frekuensi 110Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 31. Frekuensi 109Hz
D:\Data keluarga\septa yudha prasetya\Juliah\SEMESTER 8\SKRIPSI\LAPORAN\YMM0\pyt
hon\Source audio dan video\Audio analisis>
```



Gambar 4.2 Frekuensi dan amplitudo suara wanita

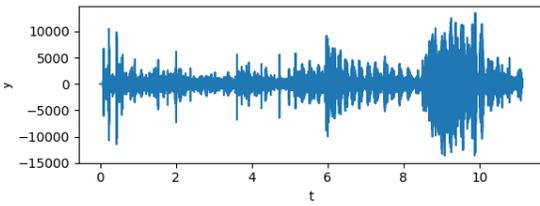
Dari kedua contoh di atas bahwa frekuensi suara pria berada di bawah 400Hz dan frekuensi suara perempuan ada di bawah 600Hz. kesimpulannya adalah bahwa suara manusia tidak terdeteksi sebagai hama karena suara frekuensi suara manusia diantara 300-600Hz.

3. Suara burung raja udang

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
D:\Data keluarga\septa yudha prasetya\Juliah\SEMESTER 8\SKRIPSI\LAPORAN\YMM0\pyt
hon\Source audio dan video\Audio analisis>python deteksi_frekuensi_hama_new.py t
ingkek.uav
hama terdeteksi pada detik ke 0. Frekuensi = 37811Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 1. Frekuensi 1046Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 2. Frekuensi 457Hz
hama terdeteksi pada detik ke 3. Frekuensi = 42234Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 4. Frekuensi 556Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 5. Frekuensi 3380Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 6. Frekuensi 2897Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 7. Frekuensi 2910Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 8. Frekuensi 2638Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 9. Frekuensi 2991Hz
hama tidak terdeteksi pada detik ke 10. Frekuensi 3352Hz
D:\Data keluarga\septa yudha prasetya\Juliah\SEMESTER 8\SKRIPSI\LAPORAN\YMM0\pyt
hon\Source audio dan video\Audio analisis>
```

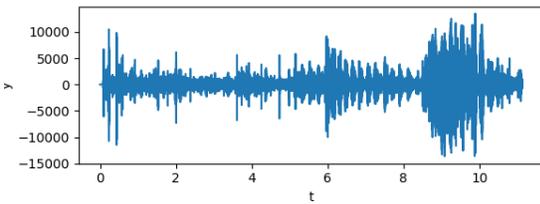
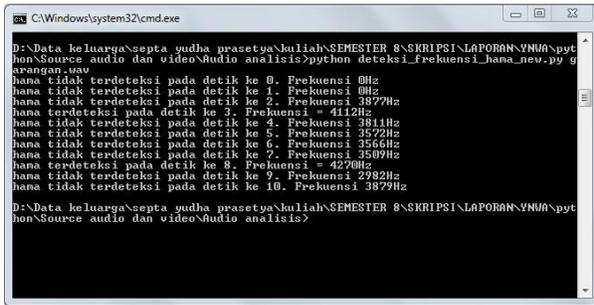
Gambar 4.1 Frekuensi dan amplitudo suara pria

5. Suara berang-berang



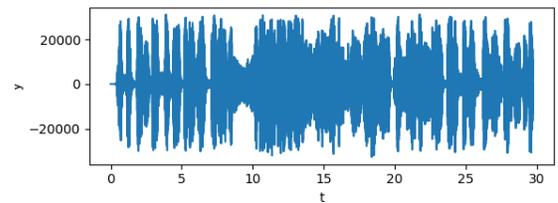
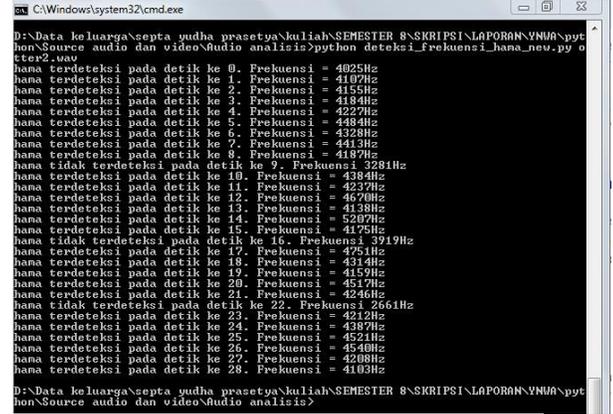
Gambar 4.3 Frekuensi dan amplitudo suara burung rajaudang

4. Suara garangan/musang

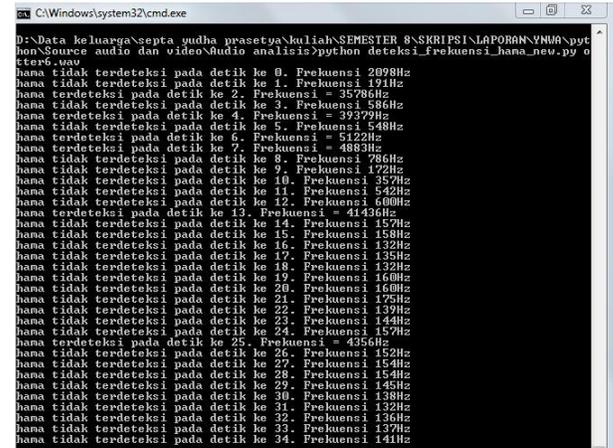


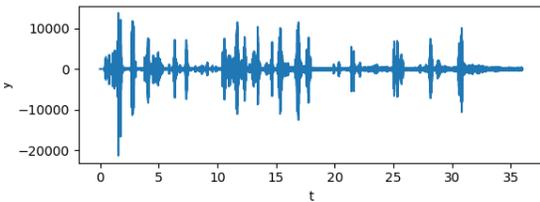
Gambar 4.4 Frekuensi dan amplitudo suara musang

Hasil dari percobaan pada 2 ekor hewan tersebut menunjukkan bahwa frekuensi suara hewan lebih tinggi dari manusia dan memiliki frekuensi yang berbeda, frekuensi suara hewan tidak sama karena tiap hewan memiliki karakter suara yang menjadi ciri khas hewan tersebut sehingga frekuensinya pun pasti berbeda. Dari perbedaan suara tersebut memudahkan peneliti untuk memberi batas ketinggian frekuensi untuk suara hama



Gambar 4.5 Frekuensi dan amplitudo suara berang-berang





Gambar 4.6 Frekuensi dan amplitudo suara berang-berang

Hasil pengujian pada suara berang-berang di ketahui suara tersebut terdeteksi bahwa suara tersebut sebagai suara hama, karena dari 2 hasil pengujian frekuensi suara yang di hasilkan sama, yaitu di atas 4000Hz, sehingga program akan menyatakan bahwa suara tersebut adalah suara hama.

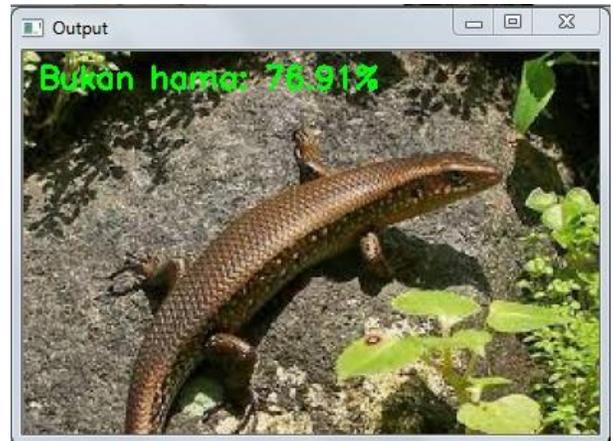
C. Pengujian Gambar

Pada proses pengujian gambar, program telah membedakan 2 data gambar yang di beri ketentuan sebagai hama dan bukan hama pada folder datasheet, maka disini program akan langsung mencari kesamaan pada gambar yang ada di datasheet program akan menyatakan bahwa gambar yang di eksekusi tersebut sebagai hama jika prosentase kemiripannya di atas 40% dan akan menyatakan bahwa gambar bukan hama jika prosentasenya di bawah 40%.

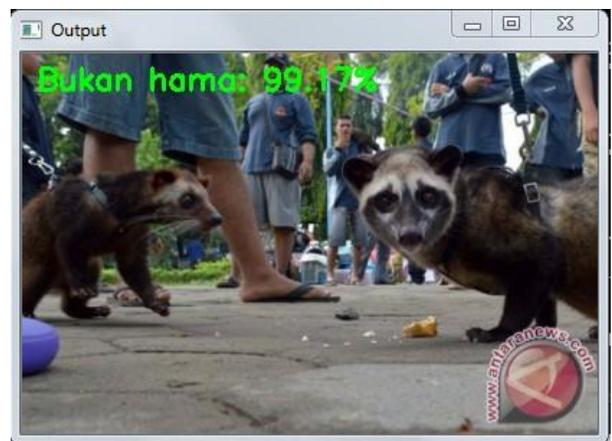
1. Hasil pengujian gambar bukan hama



Gambar 4.7 Gambar musang



Gambar 4.8 Gambar kadal



Gambar 4.8 Gambar musang



Gambar 4.9 Gambar kelinci

hasil pengujian gambar diatas menunjukan bahwa gambar bukan termasuk hama karena tingkat kemiripan dengan hama sangat kecil dan tingkat kemiripan dengan bukan hama di atas 50% sehingga program menyimpulkan bahwa gambar tersebut bukan hama.

2. Hasil pengujian hama



Gambar 4.10 Gambar berang-berang



Gambar 4.11 Gambar berang-berang



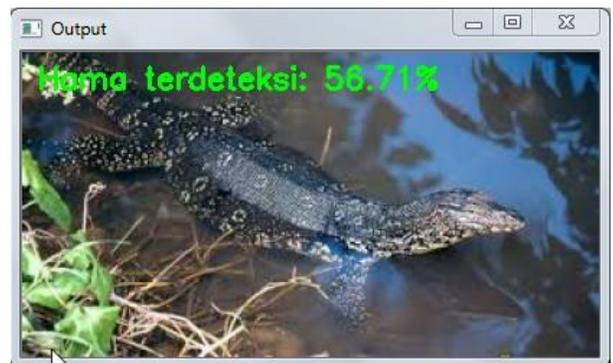
Gambar 4.12 Gambar berang-berang



Gambar 4.11 Gambar biawak



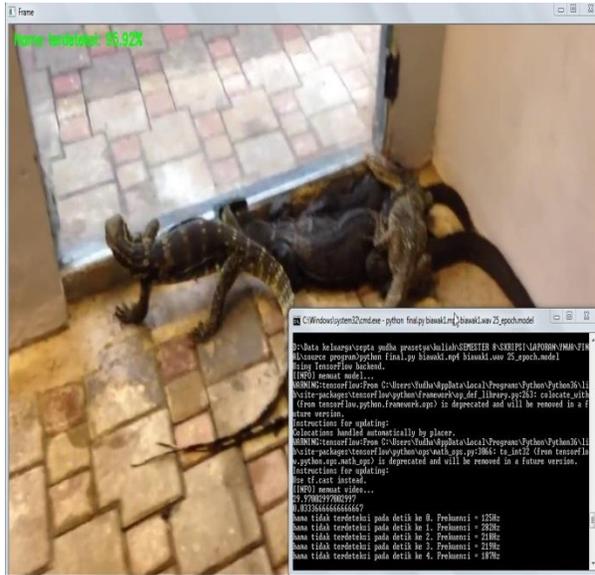
Gambar 4.13 Gambar biawak



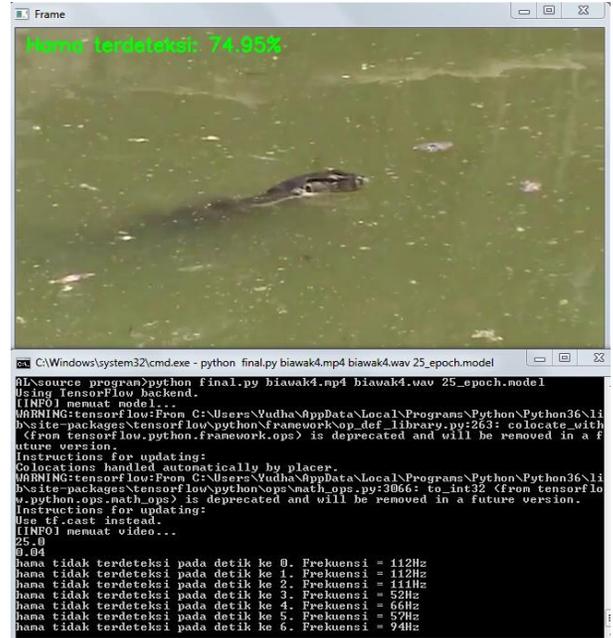
Gambar 4.14 Gambar biawak

Gambar diatas terdeteksi sebagai hama karena tingkat kemiripan dengan hama pada model adalah diatas 40% sehingga proses pendeteksian hama dapat dikatakan berhasil karena sudah bisa mendeteksi gambar hama dan bukan hama.

3. Hasil pengujian video dan audio



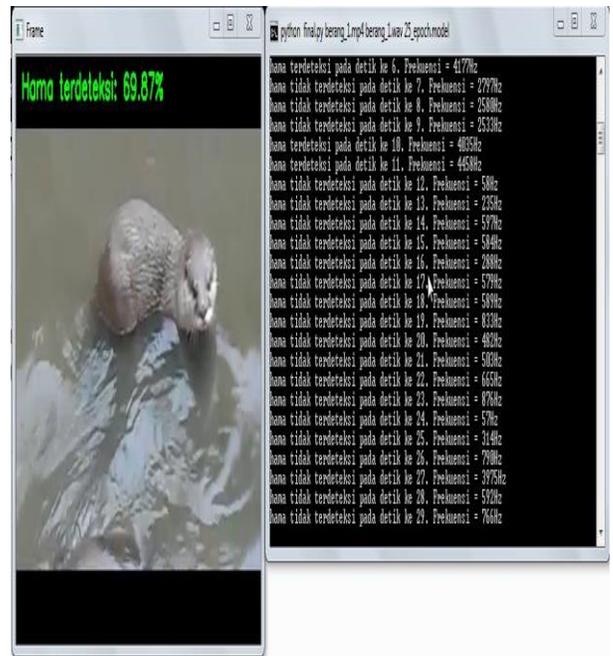
Gambar 4.15 capture video biawak



Gambar 4.17 capture video biawak



Gambar 4.16 capture video burung-burung



Gambar 4.18 capture video burung-burung

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari pengujian sistem deteksi hama ini adalah

1. program dapat mendeteksi dan membedakan gambar dan audio sebagai hama dan bukan hama dengan menggunakan metode CNN dan FFT pada program Sistem deteksi hama pada kolam budidaya ikan berbasis audio dan video.
2. Program dapat mengetahui frekuensi suara manusia dan hewan dengan menggunakan metode fast fourier transform(FFT)
3. program dapat menentukan prosentase kemiripan gambar dengan data training dengan menggunakan metode convolution neural network (CNN)

B. Saran

Perancangan skripsi tentang sistem deteksi ini tidak akan lepas dari berbagai kekurangan dan kesalahan. Maka dari itu penulis disini menyampaikan saran untuk pengembang agar dapat menyempurnakan sistem ini sebagai berikut :

1. Menerapkan sistem deteksi ini pada Hardware dengan menambahkan alat pencegah atau pembasmi hama

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lazuardi Arsy1), Oky Dwi Nurhayati2), Kurniawan Teguh Martono2) Aplikasi Pengolahan Citra Digital Meat Detection Dengan Metode Segmentasi K-Mean Clustering Berbasis OpenCV Dan Eclipse, Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Jalan Prof. Sudharto , Tembalang, Semarang, Indonesia.
- [2] D. Anggraeni, V.A. Putri, S. F. Al-Uswah, M. F. H. Tulloh, M. S. Zuhri, Segementasi Citra Digital Ikan menggunakan Metode Thresholding Dan K-Means, 2014.
- [3] Perdana kusuma wp,IMPLEMENTASI FAST FOURIER TRANSFORM DAN DEVIDE AND CONQUER UNTUK PENGENALAN HURUF HIJAIYAH, Univ islam negeri malang.
- [4] Bayu kurniawan,2018,Deteksi Sepeda Motor BerbasisKamera Untuk Sistem Pemandu Pengemudi
- [5] Aditya Santoso, Gunawan Ariyanto, IMPLEMENTASI DEEP LEARNING BERBASIS KERAS UNTUK PENGENALAN WAJAH, Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) Surakarta, Indonesia
- [6] 5.I Wayan Suartika E. P, Arya Yudhi Wijaya, dan Rully Soelaiman. Klasifikasi Citra Menggunakan Convolutional Neural Network (Cnn) pada Caltech 101. Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
- [7] 3.Royani Darma Nurfita, Gunawan Ariyanto , IMPLEMENTASI DEEP LEARNING BERBASIS TENSORFLOW UNTUK PENGENALAN SIDIK

- JARI, Program Studi Informatika Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) Surakarta, Indonesia.
- [8] [1]Alvin Antonius, [2]Dedi Triyanto, [3]Ikhwani Ruslianto. PENERAPAN PENGOLAHAN CITRA DENGAN METODE ADAPTIVE MOTION DETECTION ALGORITHM PADA SISTEM KAMERA KEAMANAN DENGAN PUSH NOTIFICATION KE SMARTPHONE ANDROID]Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura.

