

**PROGRAM APLIKASI *COMPUTER VISION* UNTUK
MENDETEKSI KESEGGARAN IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*) UTUH**

SKRIPSI

**MAULANA PUTRA SHENDI
26060118120020**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

**PROGRAM APLIKASI *COMPUTER VISION* UNTUK
MENDETEKSI KESEGGARAN IKAN NILA
(*Oreochromis niloticus*) UTUH**

**MAULANA PUTRA SHENDI
26060118120020**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Teknologi Hasil Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Program Aplikasi *Computer Vision* Untuk Mendeteksi Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Utuh
Nama Mahasiswa : Maulana Putra Shendi
Nomor Induk Mahasiswa : 26060118120020
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil Perikanan

Mengesahkan:

Pembimbing Utama



Ahmad Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.
NIP. 19760916 200501 1 002

Pembimbing Anggota



Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc.
NIP. 19780418 200501 1 001

Dekan,
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001

Ketua,
Program Studi Teknologi Hasil Perikanan
Departemen Teknologi Hasil Perikanan



Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.
NIP. 19770913 200312 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

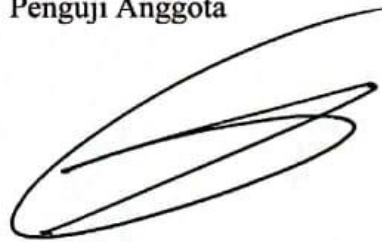
Judul Skripsi : Program Aplikasi *Computer Vision* Untuk Mendeteksi Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Utuh
Nama Mahasiswa : Maulana Putra Shendi
Nomor Induk Mahasiswa : 26060118120020
Departemen/Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan/Teknologi Hasil Perikanan
Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
Hari/Tanggal : Selasa, 20 Desember 2022
Tembat : Semarang

Penguji Utama



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D.
NIP. 19650821 199001 2 001

Penguji Anggota



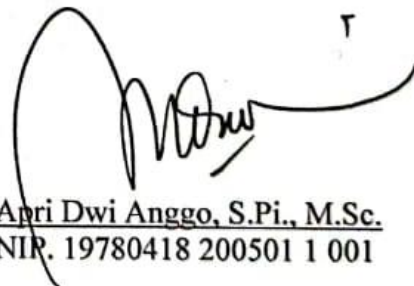
Dr. Putut Har Riyadi, S.Pi., M.Si.
NIP. 19770913 200312 1 002

Pembimbing Utama



Ahmad Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc.
NIP. 19760916 200501 1 002

Pembimbing Anggota



Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc.
NIP. 19780418 200501 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Maulana Putra Shendi menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Program Aplikasi *Computer Vision* Untuk Mendeteksi Kesegaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Utuh adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 20 Desember 2022

Penulis,



Maulana Putra Shendi

26060118120020

ABSTRAK

Maulana Putra Shendi. 26060118120020. Program Aplikasi *Computer Vision* Untuk Mendeteksi Kesegaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Utuh (Ahmad Suhaeli Fahmi dan Apri Dwi Anggo)

Kesegaran ikan merupakan hal yang penting dan mendasar sebelum melakukan pengolahan. Pengujian kesegaran konvensional sering kali bersifat destruktif kepada ikan tersebut. Pengujian organoleptik juga dinilai kurang efektif jika digunakan pada jumlah ikan yang banyak. Maka dari itu diperlukan pengujian alternatif untuk menguji tingkat kesegaran ikan tersebut. Pengujian ini tidak boleh bersifat destruktif terhadap bahan pangan tersebut, namun juga efektif untuk menyeleksi kesegaran ikan. Saat ini terdapat metode pengenalan secara visual yang dibantu dengan teknologi *machine learning*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa efektif penggunaan *computer vision* terhadap penentuan tingkat kesegaran ikan. Penelitian ini akan mendapatkan keluaran berupa prototipe yang dapat digunakan untuk penentuan kesegaran ikan dengan menggunakan teknologi website. *Computer vision* pada penelitian ini menggunakan algoritma CNN (*Convolutional Neural Network*). Model akan dilatih dengan menggunakan data yang berasal dari uji kesegaran konvensional. Pola dari uji kesegaran dari uji konvensional akan dibagi menjadi empat label. Label tersebut adalah segar, cukup segar, tidak segar, sangat tidak segar. Rata-rata ikan segar yang disimpan dengan suhu 10°C akan mengalami kemunduran mutu pada hari ke 3 sampai hari ke 4. Pola ini yang akan menjadi acuan dalam pembuatan model. Model yang dihasilkan mendapatkan hasil *training accuracy* 0,84 dan *validation accuracy* 0,78. Hasil dari model tersebut didapatkan dari data *training* yang diperkuat oleh data *testing* yang berasal dari ikan segar hasil dari pengujian secara sensori, TVBN, dan TPC. Selain itu hasil model mendapatkan *training loss* 2,376 dan *validation loss* 1,800.

Kata kunci: *Computer Vision* , *Convolutional Neural Network*, Kesegaran Ikan

ABSTRACT

Maulana Putra Shendi. 26060118120020. Computer Vision Application Program To Detect Whole Fresh Tilapia (*Oreochromis niloticus*) (Ahmad Suhaeli Fahmi dan Apri Dwi Anggo)

Freshness of fish is important and basic before being processed. Conventional freshness testing often damages fish. Organoleptic testing is also considered less effective if it is used in large quantities of fish. Therefore an alternative test is needed to test the freshness of the fish. This test should not damage the food ingredients, but is also effective for selecting the freshness of the fish. Currently there is a visual recognition method that is assisted by machine learning technology. The purpose of this research is to find out how effective the use of computer vision is in determining the freshness level of fish. This research will get output in the form of a prototipe that can be used to determine the freshness of fish using website technology. Computer vision in this study uses the CNN (Convolutional Neural Network) algorithm. The model will be trained using data derived from conventional freshness tests. The freshness test pattern from the conventional test will be divided into four labels. The labels are fresh, moderately fresh, not fresh, not very fresh. On average, fresh fish stored at 10°C will experience a decrease in quality on day 3 to day 4. This pattern will be used as a reference in making the model. The resulting model has a Training accuracy of 0.84 and a Validation accuracy of 0.78. The results of this model were obtained from training data which was strengthened by test data derived from sensory, TVBN, and TPC fresh fish. In addition, the model results get a training loss of 2.376 and a validation loss of 1.800.

Keywords: *Computer Vision, Convolutional Neural Network, Fish Freshness*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan proposal seminar yang berjudul “Program Aplikasi *Computer Vision* Untuk Mendeteksi Kesegaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Utuh”.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat penyeleksi kesegaran ikan dengan pemanfaatan teknologi *computer vision* dengan algoritma *machine learning classification*. Klasifikasi ikan segar akan dibedakan menurut warna mata dan warna insang. Target yang akan dipresiksi adalah hasil kesegaran menurut karakteristik organoleptik.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ahmad Suhaeli Fahmi, S.Pi., M.Sc. dan Bapak Apri Dwi Anggo, S.Pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing skripsi; dan
2. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal seminar ini.

Penulis menyadari bahwa proposal seminar ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Karena itu, kritik dan saran demi perbaikan penulisan proposal ini sangat penulis harapkan. Semoga karya ilmiah ini dapat bermanfaat.

Semarang, Desember 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	iii
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Pendekatan Masalah.....	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Tujuan Penelitian.....	4
1.4.2. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Waktu, Tempat dan Lokasi Penelitian.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>).....	6
2.2. Ikan Segar.....	6
2.3. pH.....	7
2.4. <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	8
2.5. <i>Total Volatile Base Nitrogen</i> (TVBN).....	9
2.6. <i>Machine Learning</i>	9
2.7. <i>Image pre-processing</i>	10
2.8. <i>Computer Vision</i>	11
2.9. <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN).....	11
2.10. Neural Network.....	12
2.10.1. Softmax.....	12
2.10.2. <i>Rectified Linear Unit</i> (ReLu).....	13
2.11. Uji Warna.....	13
3. MATERI DAN METODE.....	14
3.1. Alat dan Bahan.....	14
3.1.1. Alat.....	14
3.1.2. Bahan.....	15
3.2. Pelaksanaan Penelitian.....	16
3.3. Rancangan Proses Penelitian.....	16
3.4. Rancangan Penelitian.....	17
3.5. Uji Organoleptik (SNI 01-2729.1-2006).....	19
3.6. Uji pH (derajat keasaman) (BSN 1992 SNI No. 01-2891:1992).....	19
3.7. Uji TPC (<i>Total Plate Count</i>) (SNI 01-2332.3-2006).....	19
3.8. Uji TVBN (<i>Total Volatile Base Nitrogen</i>) (SNI-2354.8-2009).....	20
3.9. Dataset Kesegaran Ikan.....	21

3.10. Data <i>Preprocessing</i>	22
3.11. <i>Training</i> Model Algoritma <i>Convolutional Neural Network (CNN)</i>	22
3.12. Arsitekur Algoritma	23
3.13. Klasifikasi dan Evaluasi	24
3.14. <i>Deployment</i>	25
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Pengujian kesegaran	26
4.1.1. TVBN	26
4.1.2. TPC	27
4.1.3. pH	28
4.1.4. Organoleptik	29
4.2. Hasil Uji Kesegaran.....	31
4.3. Hasil Uji Model	31
4.3.1. <i>Training loss</i> dan <i>Validation loss</i>	31
4.3.2. <i>Confusion Matriks</i>	32
4.3.3. <i>Training accuracy</i> dan <i>Validation accuracy</i>	33
4.3.4. Hasil Prototipe Model.....	33
5. KESIMPULAN DAN SARAN	37
5.1. Kesimpulan	37
5.2. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
L A M P I R A N.....	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Alat yang Digunakan Pada Proses Penelitian	14
Tabel 3. 2. Pemrograman Python Beserta Package yang Digunakan	14
Tabel 3. 3. Teknologi Web Development yang Digunakan	15
Tabel 3. 4. Bahan yang Digunakan Pada Proses Penelitian	15
Tabel 3. 5. Rancangan Pengamatan Penelitian	18
Tabel 3. 6. Kriteria Label <i>Machine Learning</i>	21
Tabel 3. 7. Jumlah Foto pada Dataset	22
Tabel 3. 8. Arsitektur Algoritma <i>Conventional Neural Network</i>	24
Tabel 3. 9. <i>Confusion matrix</i>	24
Tabel 3. 10. <i>Confusion matrix</i>	24
Tabel 4. 1. Nilai TVBN pada Ikan Nila Segar (<i>Oreochromis niloticus</i>)	26
Tabel 4. 2. Nilai TPC pada Ikan Nila Segar (<i>Oreochromis niloticus</i>)	27
Tabel 4. 3. Nilai pH pada Ikan Nila Segar (<i>Oreochromis niloticus</i>)	28
Tabel 4. 4. Nilai Organoleptik pada Ikan Nila Segar (<i>Oreochromis niloticus</i>)....	30
Tabel 4. 5. Hasil Confusion Matriks pada Model	32
Tabel 4. 5. Hasil Confusion Matriks pada Model	32
Tabel 4. 6. Hasil <i>Output</i> dan Terjemahan	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1. Skema Penelitian	5
Gambar 3. 1. Rancangan Proses Penelitian	17
Gambar 3. 2. Cara Kerja Algoritma Convolutional Neural Networks	23
Gambar 3. 3. Workflow pengembangan web	25
Gambar 4. 1. <i>Training loss</i> dan <i>Validation loss</i>	31
Gambar 4. 2. <i>Training accuracy</i> dan <i>Validation accuracy</i>	33
Gambar 4. 3. <i>Layout Web Application</i>	34
Gambar 4. 4. <i>Klik Choose file</i>	34
Gambar 4. 5. <i>Pilih Gambar</i>	35
Gambar 4. 6. <i>Hasil Output</i>	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar penilaian organoleptik ikan segar.....	42
Lampiran 2. Hasil <i>machine learning</i> log.....	44
Lampiran 3. Hasil uji Organoleptik Hari 0	45
Lampiran 4. Hasil uji Organoleptik Hari 1	46
Lampiran 5. Hasil uji Organoleptik Hari 2	47
Lampiran 6. Hasil uji Organoleptik Hari 3	48
Lampiran 7. Hasil uji Organoleptik Hari 4	49
Lampiran 8. Hasil uji Organoleptik Hari 5	50
Lampiran 9. Hasil uji Organoleptik Hari 6	51
Lampiran 10. Sampel Hasil Foto Kategori Segar	52
Lampiran 11. Sampel Hasil Foto Kategori Cukup Segar.....	53
Lampiran 12. Sampel Hasil Foto Kategori Tidak Segar	54
Lampiran 13. Sampel Hasil Foto Kategori Sangat Tidak Segar	55
Lampiran 14. <i>Coding Split Dataset</i>	56
Lampiran 15. <i>Data Preprocessing</i>	57
Lampiran 16. Model Algoritma	58
Lampiran 17. Backend Flask.....	59