

***MACHINE LEARNING* SEBAGAI INSTRUMEN IDENTIFIKASI
RUMPUT LAUT DENGAN *TEACHABLE MACHINE* YANG
TERIMPLEMENTASI PADA *WEB APPLICATION***

SKRIPSI

RIZA NUR AZHAR

26040120130099



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2024

***MACHINE LEARNING* SEBAGAI INSTRUMEN IDENTIFIKASI
RUMPUT LAUT DENGAN *TEACHABLE MACHINE* YANG
TERIMPLEMENTASI PADA *WEB APPLICATION***

RIZA NUR AZHAR

26040120130099

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

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : *Machine Learning* sebagai Instrumen Identifikasi
Rumput Laut dengan *Teachable Machine* yang
Terimplementasi pada *Web Application*

Nama Mahasiswa : Riza Nur Azhar

Nomor Induk Mahasiswa : 26040120130099

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc.

NIP. 19640131 198902 2 001



Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si.

NIP. 19690410 199403 2 004

Dekan,

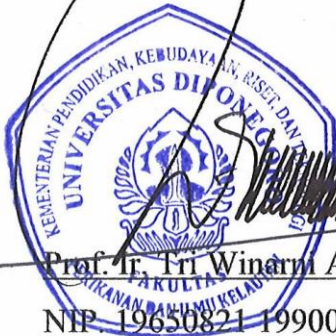
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro

Ketua

Program Studi Ilmu Kelautan

Departemen Ilmu Kelautan



Prof. Ir. Tri Winarni Agustini, M.Sc., Ph.D

NIP. 19650821 199001 2 001

Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono M.Phil.

NIP. 19640605 199103 1 004

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : *Machine Learning* sebagai Instrumen Identifikasi
Rumput Laut dengan *Teachable Machine* yang
Terimplementasi pada *Web Application*

Nama Mahasiswa : Riza Nur Azhar

Nomor Induk Mahasiswa : 26040120130099

Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Kamis/25 Januari 2024

Tempat : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas
Diponegoro, Kota Semarang

Penguji Utama



Dra. Rini Pramesti, M.Si
NIP. 19631223 199003 2 002

Penguji Anggota



Ir. Gunawan Widi Santosa, M.Sc
NIP. 19600910 198703 1 003

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc.
NIP. 19640131 198902 2 001

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si.
NIP. 19690410 199403 2 004

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Riza Nur Azhar, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul *Machine Learning* sebagai Instrumen Identifikasi Rumput Laut dengan *Teachable Machine* yang Terimplementasi pada *Web Application* adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (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/skrpsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 4 Januari 2024

Penulis,



Riza Nur Azhar

NIM. 26040120130099

ABSTRAK

(Riza Nur Azhar. 26040120130099. *Machine Learning* sebagai Instrumen Identifikasi Rumput Laut dengan *Teachable Machine* yang Terimplementasi pada *Web Application* Ervia Yudiati dan Sri Sedjati).

Keterbatasan *database* identifikasi rumput laut di Indonesia serta minimnya penelitian sebelumnya dalam bidang ini menjadi dorongan penting dalam penelitian ini. Metode identifikasi morfologi rumput laut semakin dipermudah dengan memanfaatkan teknologi *machine learning*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi akurasi dan efisiensi penggunaan *Teachable Machine* dalam pengembangan metode identifikasi rumput laut dan mengembangkan *web application* terintegrasi dengan teknologi tersebut. Penelitian terfokus pada Pulau Panjang sebagai lokasi pengumpulan data lapangan, memanfaatkan tiga stasiun dengan metode pengumpulan gambar rumput laut yang luas dan representatif. Data lapangan ini menjadi landasan penting dalam proses pelatihan model *machine learning* yang mendukung identifikasi. Selain itu, pengumpulan data dari literatur tentang karakteristik visual rumput laut memberikan wawasan lebih dalam terkait ciri-ciri yang penting dalam proses identifikasi. Proses pengembangan *model training* dari data citra yang terkumpul dilanjutkan dengan konversi, verifikasi data, serta implementasi model pada *WebApp* dilakukan. Hasil pengujian model *machine learning* menunjukkan tingkat akurasi yang baik sebesar 99,42 %, dengan kemampuan mengidentifikasi 13 kelas dari 9 genus rumput laut. Kinerja responsif model pada *WebApp* memperlihatkan hasil yang memuaskan dalam berbagai pengujian fungsionalitas dan performa, termasuk uji kecepatan pada Google *PageSpeed*. Kesimpulannya adalah, integrasi teknologi *machine learning* dalam platform *WebApp* memberikan solusi praktis untuk identifikasi rumput laut yang akurat dan mudah diakses. Hal ini memiliki potensi besar untuk memberikan kontribusi signifikan dalam penelitian dan konservasi rumput laut serta pemanfaatan sumber daya laut secara berkelanjutan.

Kata kunci: Akurasi model, Identifikasi rumput laut, *Machine learning*, *Teachable Machine*, *Web Application*,

ABSTRACT

(Riza Nur Azhar. 26040120130099. Machine Learning as a Seaweed Identification Instrument with Teachable Machine Implemented on Web Application Ervia Yudiati and Sri Sedjati).

The scarcity of seaweed identification databases in Indonesia and the limited prior research in this field serve as pivotal motivations for this study. The adoption of machine learning technology significantly streamlines the methodology for seaweed morphology identification. This research aims to evaluate the accuracy and efficiency of Teachable Machine in developing a seaweed identification method and to develop an integrated web application using this technology. The study focuses on Pulau Panjang as the field data collection site, utilizing three stations with comprehensive and representative methods for capturing seaweed images. This field data serves as a crucial foundation in training the machine learning model supporting identification. Furthermore, gathering data from literature on the visual characteristics of seaweed provides deeper insights into crucial features for the identification process. The development process involves model training from the collected image data, followed by conversion, data verification, and model implementation on the WebApp. The testing of the machine learning model demonstrates a commendable accuracy level of 99,42%, capable of identifying 13 classes from 9 genera of seaweed. The responsive performance of the model on the WebApp showcases satisfactory results in various functionality and performance tests, including speed tests on Google PageSpeed. Hence, the integration of machine learning technology within the WebApp platform offers a practical solution for accurate and easily accessible seaweed identification. This has significant potential to contribute substantially to seaweed research, conservation, and the sustainable utilization of marine resources.

Keywords: Machine learning, Model accuracy, Seaweed identification, Teachable Machine, WebApp,

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, serta berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “*Machine Learning* sebagai Instrumen Identifikasi Rumput Laut dengan *Teachable Machine* yang Terimplementasi pada *Web Application*”. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode identifikasi morfologi spesies rumput laut dengan mengadopsi teknologi *machine learning* dan mengevaluasi akurasi dan efisiensi penggunaan *Teachable Machine* dalam pengembangan metode identifikasi rumput laut dan mengembangkan *Web Application* terintegrasi dengan teknologi tersebut.

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc. selaku dosen pembimbing utama dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
2. Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si. selaku dosen pembimbing anggota dalam penelitian dan penyusunan skripsi;
3. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bimbingan, ilmu dan arahan selama menempuh perkuliahan;
4. Orang tua yaitu Nuryana (Ayah) dan Marlina Widiastuti (Ibu) yang senantiasa memberi dukungan dan doa;

Penulis menyadari bahwa ada beberapa kekurangan dalam penulisan, oleh sebab itu penulis berharap adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini bisa bermanfaat bagi semua pihak dan Tuhan Yang Maha Esa senantiasa melimpahkan rahmat-Nya.

Semarang, 27 November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	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 Permasalahan	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>Machine Learning</i>	6
2.1.1 <i>Teachable Machine</i>	7
2.2. Rumput Laut.....	8
2.2.1 Ekologi Rumput Laut.....	9
2.3 Metode Identifikasi Rumput Laut	10
2.3.1. Relevansi Identifikasi Rumput Laut dalam Konservasi dan Manajemen Perairan.....	11
3. MATERI DAN METODE	13
3.1 Materi Penelitian	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	14
3.4 Metode Pengumpulan Data	14
3.4.1 Pengumpulan Data Citra Rumput Laut di Lapangan	14
3.4.2 Penelitian Pustaka	15
3.5 Metode Model <i>Training</i>	16

3.6	Verifikasi Data	16
3.6.1	Pengujian Model dan <i>Testing Dataset</i>	16
3.7	Implementasi Model Terhadap <i>Web Application</i>	17
3.7.1	Integrasi Model dengan <i>Web Application</i> berbasis <i>HyperText Markup Language</i>	17
3.7.2	<i>Interface</i> Berbasis <i>Cascading Style Sheets</i>	18
3.7.3	Penyesuaian dan Pengembangan.....	18
3.8	Uji Keakuratan Identifikasi Rumput Laut pada <i>WebApp</i>	18
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1	Hasil.....	20
4.1.1	Data Citra Objek	20
4.1.2	Model <i>Training</i>	20
4.1.3	Verifikasi dan Pengujian Model.....	21
4.1.4	Konversi model dan Implementasi Model	23
4.1.5	Penyesuaian dan Pengembangan.....	25
4.1.6	Hasil Uji Akurasi <i>Web Application</i>	26
4.2	Pembahasan	27
4.2.1	<i>Dataset</i> Rumput Laut	27
4.2.2	Model <i>Framework</i>	28
4.2.3	Efektivitas dan Akurasi Identifikasi Rumput Laut pada <i>Web Application</i>	29
5.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	33
5.1	Kesimpulan.....	33
5.2	Saran	33
	DAFTAR PUSTAKA	34
	LAMPIRAN.....	41
	RIWAYAT PENULIS	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Alat Penelitian	13
Tabel 4.1	Jumlah data citra lapangan dan acuan identifikasi genus.....	20
Tabel 4.2	Hasil uji akurasi <i>crosscheck database</i> menggunakan <i>Teachable Machine</i>	21
Tabel 4.3	Hasil akurasi identifikasi menggunakan <i>machine learning</i> terintegrasi di <i>WebApp</i> dengan skala 0-100.	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-Jenis Algoritma <i>Machine Learning</i>	7
Gambar 2.2	Struktur Thallus Rumput Laut. (a) rumput laut coklat (b) rumput laut hijau (c) rumput laut merah (Sumber: Wan <i>et al.</i> , 2019)	11
Gambar 3.1	Peta lokasi pengambilan data citra lapangan rumput laut	15
Gambar 3.2	Diagram alir metode pengembangan identifikasi rumput laut menggunakan <i>Teachable Machine Machine Learning</i>	19
Gambar 4.1	Pengaturan <i>training model</i> pada <i>Teachable Machine</i>	21
Gambar 4.2	Hasil pengujian <i>confusion matrix database machine learning</i>	22
Gambar 4.3	Konversi model menjadi javascript pada <i>Teachablemachine</i>	23
Gambar 4.4	Tampilan <i>Interface</i> pada <i>WebApp</i>	24
Gambar 4.5	Fungsionalitas komponen web	25
Gambar 4.6	Hasil analisis Google <i>PageSpeed</i>	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi pengambilan data.....	42
Lampiran 2. Tabel kunci identifikasi genus rumput laut dan sumber referensi ..	43
Lampiran 3. Tabel pengujian akurasi <i>machine learning</i> pada <i>WebApp</i>	49
Lampiran 4. <i>Code snippet</i> dari <i>WebApp</i> yang dibuat.	50