

**KLASIFIKASI HABITAT BENTIK PERAIRAN DANGKAL
BERBASIS *DEEP LEARNING* MENGGUNAKAN
ARSITEKTUR *MOBILENETV2***

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

**KLASIFIKASI HABITAT BENTIK PERAIRAN DANGKAL
BERBASIS DEEP LEARNING MENGGUNAKAN
ARSITEKTUR *MOBILENETV2***

Tugas Akhir

Skema Skripsi

*Usulan Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika*



Muhammad Ridho

2201020104

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul "Klasifikasi Habitat Bentik Perairan Dangkal Berbasis Deep Learning Menggunakan Arsitektur *MobileNetV2*" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 27 Juli 2026



Muhammad Ridho

NIM 2201020104

The logo of Universitas Maritim Raja Ali Haji is a circular emblem. It features a blue outer ring with the university's name in yellow. Inside the ring is a yellow triangle with a red sailboat at its base. The text "UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI" is written along the top inner edge of the ring, and "BERSAMA SAMA MELAKSANAKAN TRANSFORMASI" is written along the bottom inner edge. The text "DAN BERTANYA TIADA TUNTUTAN" is written along the bottom outer edge of the ring.

© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang- Undang

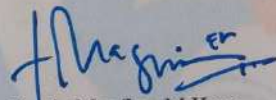
Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Klasifikasi Habitat Bentik Perairan Dangkal Berbasis
Deep Learning Menggunakan *Arsitektur*
MobileNetV2
Nama : Muhammad Ridho
Nim : 2201020104
Program Studi : Teknik Informatika
Tanggal Persetujuan :

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing


Fortia Magfira, M.Kom.
(Ketua)


Indah Kartika, S.Kel., M.Si.
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Klasifikasi Habitat Bentik Perairan Dangkal
Berbasis *Deep Learning* Menggunakan
Arsitektur *MobileNetV2*.
Nama : Muhammad Ridho
NIM : 2201020104

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua	: Nerfita Nikentari, S.T., M.Cs., Ph.D.	(.....)
Anggota I	: Ir. Muhamad Fadli, M.Kom.	(.....)
Anggota II	: Novrizal Fattah Fahmitra, S.Kom., M.Kom.	(.....)
Anggota III	: Fortia Magfira, M.Kom.	(.....)
Anggota IV	: Indah Kartika, S.Kel., M.Si.	(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika


Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si
NIP. 198904012019031016

Tanggal Ujian: 10 Juli 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam tugas akhir yang akan dilaksanakan pada bulan Mei 2026 ini, dengan judul **“Klasifikasi Habitat Bentik Perairan Dangkal Berbasis *Deep Learning* Menggunakan Arsitektur *MobileNetV2*”**.

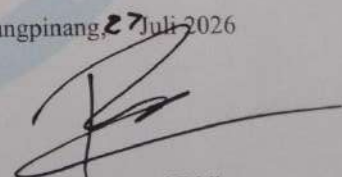
Teruntuk pintu surgaku, Ibu Ramiati. Terimakasih telah berjuang untuk kehidupan saya. Wanita hebat yang selalu memberikan kasih sayang, semangat dan juga motivasi sehingga penulis mampu menghadapi segala hambatan yang ada dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dengan baik. Semoga ibu selalu diberikan kesehatan dan dipanjangkan umurnya, aamiin.

Teruntuk Ayah, Tri Hendratno. Terimakasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, nasihat dan motivasi serta segala bentuk tanggung jawab atas kehidupan yang layak, yang telah diberikan. Terimakasih telah menjadi alasan penulis untuk tetap semangat berjuang meraih gelar Sarjana yang diimpikan. Semoga ayah selalu diberikan kesehatan dan dipanjangkan umurnya, aamiin.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Fortia Magfira, M.Kom dan Ibu Indah Kartika, S.Kel., M.Si. yang telah banyak memberi saran, bantuan dan arahan yang telah membantu selama pembuatan tugas akhir ini.

Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat.

Tanjungpinang, 27 Juli 2026



Muhammad Ridho

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Batasan Penelitian.....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN LITERATUR	6
A. Tinjauan Pustaka.....	6
B. Keaslian Penelitian	13
C. Landasan Teori	14
1. Habitat Benthik.....	14
2. <i>Computer Vision</i>	19
3. <i>Deep Learning</i>	19
4. <i>Convolutional Neural Network</i>	20
5. <i>Transfer Learning</i>	21

6. <i>Feature Learning</i>	21
7. <i>Clasification</i>	24
8. <i>MobileNetV2</i>	25
9. Parameter yang Digunakan.....	29
10. Metrik Evaluasi Model.....	32
11. <i>K-Fold Cross-Validation</i>	33
12. <i>Grad-CAM</i> / Interpretabilitas Model.....	34
BAB III METODE PENELITIAN.....	35
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
B. Bahan dan Alat	35
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	38
D. Perancangan Sistem	41
E. <i>Sequence Diagram</i> Sistem.....	44
F. Analisis Data.....	45
1. Perhitungan manual <i>MobileNetV2</i>	45
2. Model Yang Diusulkan.....	50
3. Antarmuka Sistem	53
G. Jadwal Penelitian	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	56
A. Lingkungan Uji Coba	56
B. Implementasi Arsitektur	56
C. Pencarian <i>Hyperparameter</i> Optimal.....	57
D. Hasil Pelatihan Model.....	59
E. Hasil Pengujian Model pada Data Uji	61
1. Akurasi dan Macro F1-Score.....	61
2. <i>Confusion Matrix</i>	62

3. <i>Classification Report</i> per Kelas.....	63
F. Validasi Model Menggunakan <i>K-Fold Cross-Validation</i>	64
1. Implementasi <i>K-Fold Cross-Validation</i>	64
2. Hasil <i>K-Fold Cross-Validation</i>	64
G. Analisis Interpretabilitas Model dengan Grad-CAM	65
H. Implementasi dan Pengujian Multi Kelas.....	67
I. Pengujian Sistem	69
1. Karang (<i>Massive & Submassive</i>).....	70
2. Lamun (<i>Enhalus acoroides & Thalasia hemperichii</i>).....	71
3. Alga (<i>Sargassum, Padina pavonica & Turbinaria ornata</i>).....	72
4. Pasir & <i>Rubble</i>	73
5. Lainnya	74
6. Kesimpulan Pengujian Sistem.....	76
J. Perancangan Sistem.....	77
K. Perbandingan Sistem pada Perangkat <i>Desktop</i> dan <i>Mobile</i>	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	82
A. Kesimpulan.....	82
B. Saran	82
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	93

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tinjauan Pustaka	10
Tabel 2. Tabel Keaslian Penelitian.....	13
Tabel 3. <i>Growth Forms</i> Terumbu Karang.....	15
Tabel 4. Kelas Lamun	16
Tabel 5. Kelas Makroalga	17
Tabel 6. Jumlah <i>Dataset</i>	36
Tabel 7. Dataset Bentuk <i>In-Situ</i>	36
Tabel 8. Alat Penelitian.....	38
Tabel 9. <i>Kernel Prewitt</i>	46
Tabel 10. <i>Costum Classifier Head</i>	52
Tabel 11. Jadwal Penelitian.....	55
Tabel 12. Lingkungan Pelatihan Model	56
Tabel 13. Kombinasi Nilai <i>Hyperparameter</i>	57
Tabel 14. Hasil <i>Grid Search</i>	58
Tabel 15. Akurasi Model.....	61
Tabel 16. <i>Classification Report</i>	63
Tabel 17. Hasil <i>K-Fold Validation</i>	64
Tabel 18. Hasil Klasifikasi Karang	70
Tabel 19. Hasil Klasifikasi Lamun.....	71
Tabel 20. Hasil Klasifikasi Alga	72
Tabel 21. Hasil Klasifikasi Pasir dan <i>Rubble</i>	73
Tabel 22. Hasil Klasifikasi Kelas Lainnya.....	74
Tabel 23. Hasil Pengujian Sistem	76
Tabel 24. Perbandingan <i>Desktop</i> dan <i>Mobile</i>	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ilustrasi <i>Deep Learning</i>	20
Gambar 2. Arsitektur <i>Convolutional Neural Network</i>	20
Gambar 3. <i>Convolutional Layer</i>	22
Gambar 4. Proses <i>Convolutional Layer</i>	22
Gambar 5. <i>Pooling Layer</i>	24
Gambar 6. Arsitektur <i>MobileNetv2</i>	26
Gambar 7. Lokasi Penelitian	35
Gambar 8. Alur Penelitian.....	38
Gambar 9. <i>Flowchart</i> Alur Kerja Pelatihan Model.....	42
Gambar 10. <i>Sequence</i> diagram Klasifikasi	44
Gambar 11. Sampel Dataset Korral.....	45
Gambar 12. Output citra RGB	46
Gambar 13. Hasil Perhitungan Fitur	48
Gambar 14. <i>Pointwise Concolution</i>	48
Gambar 15. Model yang Diusulkan	51
Gambar 16. Antarmuka <i>Desktop</i>	53
Gambar 17. Antarmuka <i>Mobile</i>	54
Gambar 18. Hasil akurasi Fase 1.....	59
Gambar 19. Hasil akurasi Fase 2.....	59
Gambar 20. <i>Loss</i> fase 1	60
Gambar 21. <i>Loss</i> fase 2	60
Gambar 22. Akurasi model	61
Gambar 23. <i>Confusion Matrix</i>	62
Gambar 24. <i>Grad-CAM</i> Model	66
Gambar 25. Hasil Klasifikasi Multi Objek	69
Gambar 26. Halaman Beranda	78
Gambar 27. Halaman Klasifikasi	78
Gambar 28. Halaman Beranda <i>Mobile</i>	79
Gambar 29. Halaman Klasifikasi <i>Mobile</i>	79
Gambar 30. Citra Percobaan	80

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dataset Benthik	93
Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan Data	94

