

**RANCANG BANGUN ALAT IDENTIFIKASI DAN PENGUKUR
PANJANG SIRIP IKAN HIU MENGGUNAKAN ESP32-CAM DAN *EDGE***

IMPULSE



Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat

Sarjana Teknik (S.T)

**Oleh :
Marzuki
NIM. 180120201011**

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

2025

**RANCANG BANGUN ALAT IDENTIFIKASI DAN PENGUKUR PANJANG
SIRIP IKAN HIU MENGGUNAKAN ESP32-CAM DAN *EDGE IMPULSE***



SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi dan Memenuhi Persyaratan Guna
Mencapai Gelar Sarjana Teknik (S.T)

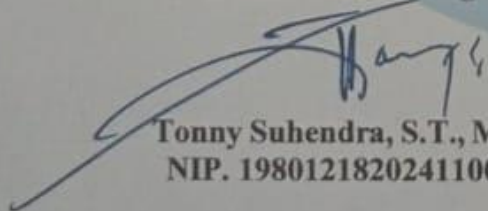
Oleh :

MARZUKI

NIM. 180120201011

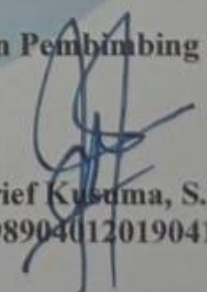
Diperiksa dan Disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Tonny Suhendra, S.T., M.Cs
NIP. 198012182024110005

Dosen Pembimbing II



Hollanda Arief Kusuma, S.Pd., M.T
NIP. 198904012019041016

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun Alat Identifikasi Dan Pengukur Panjang Sirip
: Ikan Hiu Menggunakan Esp32-Cam Dan *Edge Impulse*

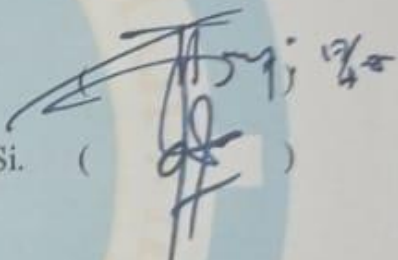
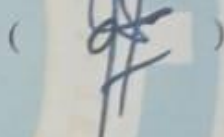
Nama : Marzuki

NIM : 180120201011

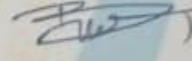
Program Studi : Teknik Elektro

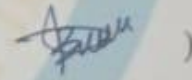
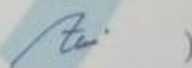
Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji dan dinyatakan lulus pada
tanggal 08 Juli 2025

Susunan Tim Pembimbing

Pembimbing : 1. Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. ()
: 2. Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. ()

Susunan Tim Penguji

Ketua Penguji : Basyaruddin Ismail Harahap, S.Pd., M.T. ()

Anggota Penguji : 1. Bavitra, S.Si., M.Si. ()
2. Firman Apriansyah, S.Si., M.T. ()

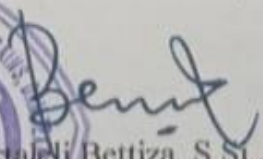
Tanjungpinang, 14 Juli 2025

Dekan

Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman

Universitas Maritim Raja Ali Haji




Martaleji Bettiza, S.Si., M.Sc.

NI PPPK. 197508282021212006

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Marzuki
NIM : 180120201011
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman
Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Identifikasi Dan Pengukur Panjang Sirip Ikan Hiu Menggunakan Esp32-Cam Dan *Edge Impulse*

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun adalah hasil karya saya sendiri, bukan merupakan penjiplakan atau hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali pada bagian-bagian yang telah disebutkan sumbernya dengan jelas dalam daftar pustaka.

Apabila di kemudian hari ditemukan bahwa skripsi ini bukan merupakan karya saya sendiri, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan penuh tanggung jawab.

Tanjungpinang, 12 Juni 2025



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr.wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Identifikasi dan Pengukur Panjang Sirip Ikan Hiu Menggunakan ESP32-CAM dan *Edge Impulse*”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman , Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor Universitas Maritim Raja Ali Haji, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam proses studi.
2. Dekan Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji, atas bimbingan dan arahnya selama perkuliahan.
3. Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Teknik Informatika, atas bimbingan dan arahnya selama perkuliahan.
4. Koordinator Program Studi Teknik Elektro, atas dukungan dalam proses akademik selama ini.
5. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs. dan bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan,


motivasi, serta masukan yang sangat berharga selama proses penyusunan skripsi ini.

6. Seluruh dosen dan staf pengajar Program Studi Teknik Elektro, atas ilmu dan pengalaman yang telah diberikan selama masa studi.
7. Kedua orang tua dan keluarga tercinta, atas doa, cinta, dan dukungan yang tiada henti dalam setiap langkah penulis.
8. Rekan-rekan seperjuangan dan sahabat di Teknik Elektro, atas kebersamaan, dukungan moral, serta kerja sama yang telah terjalin selama ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan di masa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pembaca.

Tanjungpinang, 12 Juni 2025

Penulis



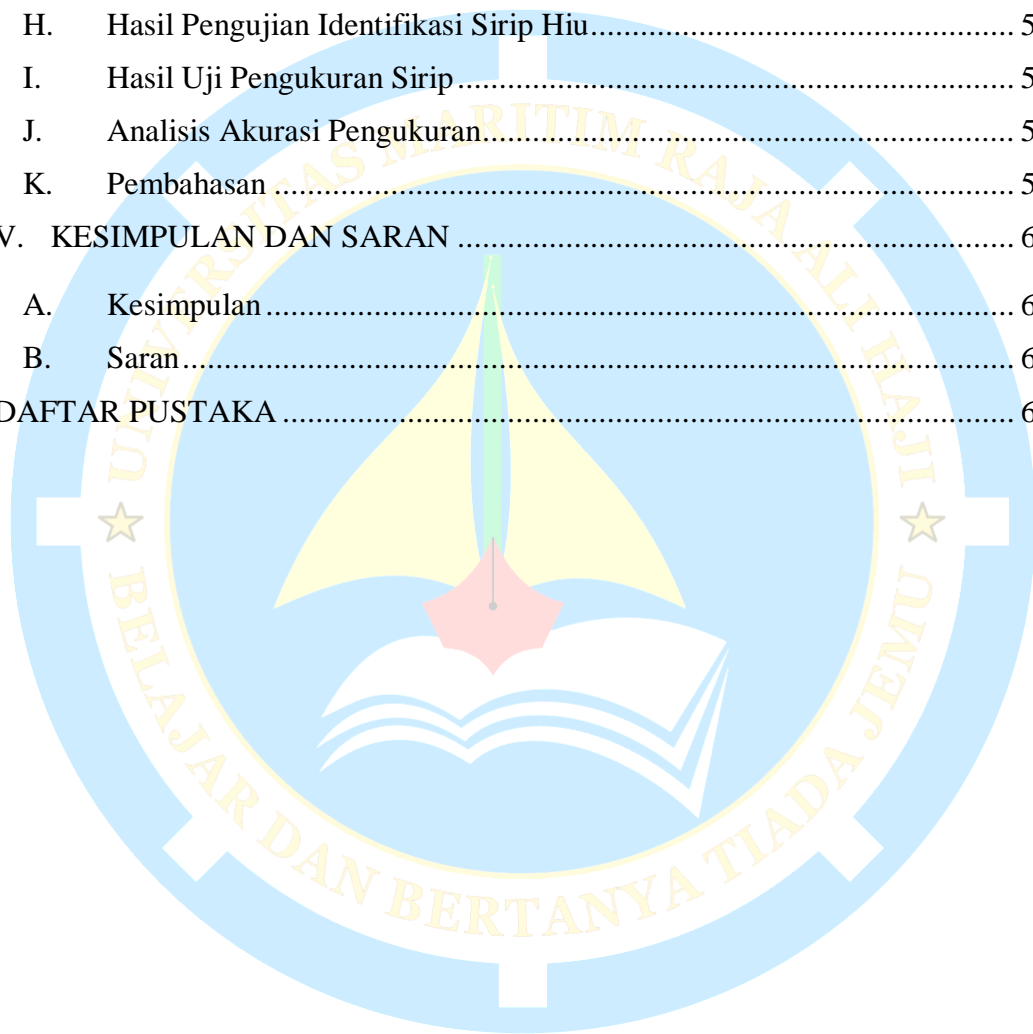
Marzuki
180120201011

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
I. PENDAHULUAN	xv
A. Latar Belakang	xv
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Batasan Masalah	2
E. Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Kajian Terdahulu	4
1. Morfologi Ikan Hiu	6
2. Sirip Hiu	6
3. Penentuan Status Perlindungan Hukum	9
4. Pikel	10
C. Komponen	11
1. Modul ESP32-CAM	11
2. Arduino IDE	12
3. <i>Edge Impulse</i>	13

4. Modul FT232RL.....	15
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	17
A. Waktu Dan Lokasi Penelitian	17
B. Alat Dan Bahan.....	17
C. Prosedur Penelitian.....	18
1. Observasi lapangan.....	18
2. Studi Literatur.....	18
D. Diagram Alir Penelitian.....	18
E. Perancangan Alat	19
F. Rangkaian Komponen	20
G. Perancangan Sistem.....	21
H. Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	22
1. Pengumpulan <i>Dataset</i>	22
2. Pelabelan dan Pelatihan Model	23
3. Penentuan Skala Pengali	23
4. Implementasi dan Pengujian	24
5. Analisis Data	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Spesifikasi Alat	27
B. Uji Fungsional ESP32-CAM	28
C. Ambil Gambar <i>Image Collection Server Edge Impulse</i> ESP32-CAM ..	31
E. Training <i>dataset</i> pada <i>Edge Impulse</i>	35
F. Pengembangan <i>firmware</i>	40
G. Program Rancangan	41
1. Library yang Digunakan	42
2. Konfigurasi Kamera (<i>camera_config</i>)	44
3. Fungsi <i>setup()</i>	44
4. Fungsi <i>loop ()</i>	45

5.	Inisialisasi Kamera (ei_camera_init)	46
6.	Fungsi ei_camera_capture()	47
7.	Fungsi run_classifier()	48
8.	Tampilan Hasil Deteksi.....	49
9.	Validasi Sensor	50
H.	Hasil Pengujian Identifikasi Sirip Hiu.....	51
I.	Hasil Uji Pengukuran Sirip	53
J.	Analisis Akurasi Pengukuran.....	56
K.	Pembahasan	57
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	60
A.	Kesimpulan.....	60
B.	Saran.....	60
	DAFTAR PUSTAKA	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambaran umum dari tubuh hiu	6
Gambar 2. Morfologi sirip ikan hiu	7
Gambar 3. Morfologi sirip <i>dorsal</i> ikan hiu	8
Gambar 4. Morfologi sirip <i>pelvic</i> ikan hiu	8
Gambar 5. Morfologi sirip <i>anal</i> ikan hiu	9
Gambar 6. Perbandingan intensitas PPI (<i>Pixel Per Inch</i>)	10
Gambar 7. Modul ESP32-CAM	12
Gambar 8. Tampilan Arduino IDE	13
Gambar 9. Halaman Awal <i>Edge Impulse</i>	14
Gambar 10. Modul FT232RL	15
Gambar 11. Lokasi penelitian.....	17
Gambar 12. Diagram alir penelitian	19
Gambar 13. Desain awal rancangan	20
Gambar 14. Rangkaian alat	21
Gambar 15. <i>Flowchart</i> sistem	22
Gambar 16. Hasil Rancangan	28
Gambar 17. Konfigurasi koneksi alat	29
Gambar 18. Program <i>Camera web server</i>	29
Gambar 19. Informasi alamat IP pada serial monitor	30
Gambar 20. Tampilan <i>streaming</i> kamera ESP32-CAM di <i>browser</i>	30
Gambar 21. Program <i>Image Collection Server Edge Impulse</i>	32
Gambar 22. Informasi alamat IP pada <i>Edge Impulse</i>	33
Gambar 23. Tampilan <i>Image Collector Server</i> pada <i>browser</i>	34
Gambar 24. Galeri <i>dataset</i> di <i>Edge Impulse Studio</i>	34
Gambar 25. <i>Labeling bounding box</i> pada <i>Edge Impulse</i>	36
Gambar 26. Konfigurasi <i>Impulse image detection</i>	37
Gambar 27. Visualisasi <i>Feature Explorer</i> hasil <i>generate feature</i>	38
Gambar 28. Gambar performa model	38
Gambar 29. Grafik deteksi objek.....	39
Gambar 30. <i>Configure deployment</i>	40
Gambar 31. Mengunduh <i>library</i>	41
Gambar 32. Struktur <i>Library</i>	41
Gambar 33. <i>library</i> program	42
Gambar 34. Konfigurasi pin Kamera <i>AI Thinker</i>	43
Gambar 35. Konfigurasi Kamera.....	44
Gambar 36. fungsi setup	45
Gambar 37. fungsi loop.....	46
Gambar 38. Inisialisasi kamera <i>Edge Impulse</i>	47
Gambar 39. Fungsi ambil gambar	48
Gambar 40. Fungsi klasifikasi	49

Gambar 41. Fungsi menampilkan serial monitor	50
Gambar 42. Validasi sensor.....	50
Gambar 43. Tampilan <i>Serial monitor</i>	51
Gambar 44. Grafik Perbandingan Pengukuran sirip <i>pectoral</i>	55
Gambar 45. Grafik Perbandingan Pengukuran sirip <i>Dorsal</i>	56
Gambar 46. Grafik Perbandingan tingkat akurasi	57



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perangkat penelitian	18
Tabel 2. Hasil uji identifikasi sirip.....	52
Tabel 3. Pengujian pengukuran sirip <i>pectoral</i>	54
Tabel 4. Pengujian pengukuran sirip <i>dorsal</i>	55



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode program uji fungsi ESP32-CAM	65
Lampiran 2. Kode Program Collection Image For Edge Impulse	69
Lampiran 3. Kode Program Utama	71
Lampiran 4. Perhitungan <i>Error</i> Dan Akurasi Sirip <i>Pectoral</i>	80
Lampiran 5. Perhitungan Error Dan Akurasi Sirip <i>Dorsal</i>	82
Lampiran 6. Perhitungan (<i>R-Square</i>) Dari Sirip <i>Pectoral</i>	84
Lampiran 7. Perhitungan (<i>R-Square</i>) Dari sirip <i>dorsal</i>	85
Lampiran 8. Foto sampel sirip ikan Hiu.....	86

