

**PERHITUNGAN JARAK ANTAR PERAHU NELAYAN
TERPARKIR PADA CITRA UAV BERBASIS *YOLOv8m* DAN
*EUCLIDEAN DISTANCE***

TESIS

Oleh :

DEWA NYOMAN SUARTAMA ARIAWAN

NIM. 2129201012



**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
2024**

**PERHITUNGAN JARAK ANTAR PERAHU NELAYAN
TERPARKIR PADA CITRA UAV BERBASIS *YOLOv8m* DAN
*EUCLIDEAN DISTANCE***

TESIS

Diajukan kepada
Universitas Pendidikan Ganesha
untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Memperoleh Gelar Magister Komputer
Program Studi Ilmu Komputer

Oleh :

DEWA NYOMAN SUARTAMA ARIAWAN

(2129101012)



**UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
PROGRAM PASCASARJANA
PROGRAM STUDI ILMU KOMPUTER
2024**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING
TESIS

Tesis dengan judul “**PERHITUNGAN JARAK ANTAR PERAHU NELAYAN TERPARKIR PADA CITRA UAV BERBASIS *YOLOv8m* DAN *EUCLIDEAN DISTANCE***” Oleh DEWA NYOMAN SUARTAMA ARIAWAN ini telah diperiksa dan disetujui untuk Ujian Tesis.

Singaraja, 1 Juli 2024

Pembimbing I,



Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.

NIP. 198307252008011008

Pembimbing II,



Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.

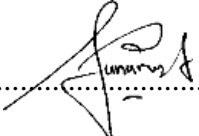
NIP. 198211112008121001


LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

Tesis oleh Dewa Nyoman Suartama Ariawan ini telah dipertahankan di depan tim penguji dan dinyatakan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan di Program Studi Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Pendidikan Ganesha.


Disetujui pada tanggal: Agustus 2024


oleh Tim Penguji


....., Ketua (Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.)
NIP 198307252008011008


....., Anggota (Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs.)
NIP 198408272008121001


....., Anggota (Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T.)
NIP 196711151993031001


....., Anggota (Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D.)
NIP 198211112008121001


....., Anggota (Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs.)
NIP 198307252008011008

Mengetahui Direktur
Program Pascasarjana Undiksha,

Prof. Dr. Nyoman Jampel, M.Pd.
NIP 195910101986031003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang saya susun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Magister Komputer dari Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha seluruhnya merupakan hasil karya saya sendiri. Bagian-bagian tertentu dalam penulisan tesis yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas dan sesuai dengan norma, kaidah, serta etika akademis.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian tesis ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiat dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sandang dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia.



Singaraja, 15 Juli 2024

Yang memberi pernyataan



Dewa Nyoman Suartama Ariawan

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugrah-Nya, sehingga tesis yang berjudul: “PERHITUNGAN JARAK ANTAR PERAHU NELAYAN TERPARKIR PADA CITRA UAV BERBASIS YOLOv8m DAN EUCLIDEAN DISTANCE”, dapat diselesaikan sesuai dengan yang direncanakan.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha pada Program Studi Ilmu Komputer. terselesaikannya tesis ini telah banyak memperoleh uluran tangan dari berbagai pihak. Untuk itu, ijin penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada pihak-pihak berikut.

1. Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs. sebagai pembimbing I yang telah dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi yang demikian bermakna, sehingga penulis mampu melewati berbagai hambatan dalam perjalanan studi dan penyelesaian tesis ini;
2. Made Windu Antara Kesiman, S.T., M.Sc., Ph.D. sebagai pembimbing II, yang dengan gaya dan pola komunikasi yang khas, telah melecut semangat, motivasi, dan harapan penulis selama penelitian dan penulisan naskah laporan tesis ini, sehingga tesis ini dapat terwujud dengan baik sesuai harapan;
3. Dr. I Made Agus Wirawan, S.Kom., M.Cs. dan Dr. I Nyoman Sukajaya, M.T. sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan-masukan yang bermanfaat untuk penyempurnaan tesis ini;
4. Dr. I Made Gede Sunarya, S.Kom., M.Cs., selaku mitra penelitian di tempat melakukan penelitian yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian;
5. Koordinator Program Studi Ilmu Komputer dan staf dosen pengajar yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis selama penyusunan tesis ini;
6. Direktur Pascasarjana Undiksha dan staf, yang telah banyak membantu selama penulis menyelesaikan tesis ini;
7. Rektor Universitas Pendidikan Ganesha, yang telah memberikan bantuan secara moral dan memfasilitasi berbagai kepentingan penulis dalam menyelesaikan tesis ini;
8. Rekan-rekan seangkatan di Program Studi Ilmu Komputer yang dengan karakternya masing-masing telah banyak berkontribusi membentuk kedirian penulis selama menjalani studi dan penyelesaian tesis ini;
9. Bapak Dewa Putu Ardana S.Sn., M.Sn. dan Ibu Gusti Ayu Subrata Astuti, S.Pd. selaku orang tua penulis, yang telah banyak membantu secara material dan moral selama penyelesaian tesis ini.

Semoga semua bantuan yang telah mereka berikan dalam menyelesaikan studi ini, mereka diberkati imbalan yang sepadan oleh Tuhan Yang Maha Esa, kesehatan, dan keharmonian dalam menjalani kehidupan. Penulis menyadari bahwa tesis ini belum sempurna. Namun,

kehadirannya dalam konstelasi masyarakat akademis akan menambah perbendaharaan ilmu dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Semoga tesis ini bermanfaat bagi masyarakat akademis, terutama mereka yang menyatakan diri bernaung di bawah kebesaran panji-panji pendidikan.

Singaraja, 15 July 2024

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Penjelasan Istilah.....	5
1.7 Asumsi Penelitian.....	10
1.8 Rencana Publikasi.....	11
BAB II LANDASAN TEORI DAN KERANGKA PEMIKIRAN.....	12
2.1 Kajian Teori.....	12
2.1.1 Perahu Nelayan Jukung.....	12
2.1.2 Object Detection.....	13
2.1.3 <i>Metode Convolution Neural Network (CNN)</i>	16
2.1.4 <i>YOLOv8</i>	18
2.1.6 <i>Loss Function</i>	23
2.1.7 <i>Evaluation Metric</i>	24
2.1.8 <i>UAV</i>	26
2.1.9 <i>Euclidean Distance</i>	28
2.2 Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	31
2.2.1 <i>YOLOv8</i>	31

2.2.2.	<i>UAV (Drone)</i>	33
2.2.3.	<i>Euclidean Distance</i>	34
2.3.	Kerangka Berpikir.....	36
BAB III METODE PENELITIAN		37
3.1.	Flowchart Penelitian	37
3.2.	Finalisasi Dataset	38
3.2.1.	Akuisisi Data.....	39
3.2.2.	Ekstraksi <i>Frame</i> dan <i>Data Cleaning</i>	39
3.2.3.	<i>Frame Labeling</i> dan Augmentasi	40
3.3.	<i>Data Preparation</i>	46
3.3.1.	<i>Preprocessing</i>	46
3.3.2.	Pembagian Subset.....	46
3.4.	Pembangunan <i>Model</i>	47
3.4.1.	Inisialisasi <i>Model</i>	47
3.4.2.	<i>Training Model Object Detection</i>	48
3.4.3.	Evaluasi <i>Model YOLOv8m</i>	50
3.5.	Pengaplikasian <i>Model</i>	52
3.5.1.	Menghitung Jarak Dengan <i>Euclidean Distance</i>	52
3.5.2.	Konversi Pixel ke Metrik (Milimeter)	55
3.5.3.	Evaluasi Perhitungan Jarak Dengan <i>Euclidean Distance</i>	58
BAB IV ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN.....		59
4.1.	HASIL PENELITIAN.....	59
4.2.	Finalisasi <i>Dataset</i>	59
4.2.1.	Akuisisi <i>Data</i>	59
4.2.2.	Ekstraksi <i>Frame</i> dan <i>Data Cleaning</i>	60
4.2.3.	<i>Frame Labelling</i> dan Augmentasi.....	62
4.3.	<i>Data Preparation</i>	65
4.3.1.	<i>Pre-processing</i>	65
4.3.2.	Pembagian <i>Subset</i>	66
4.4.	Pembangunan <i>Model Object Detection</i>	67
4.4.1.	Inisialisasi <i>Model YOLOv8m</i>	67
4.4.2.	<i>Training Model Segmentasi</i>	67

4.4.3. Evaluasi Model Segmentasi.....	70
4.5. Pengaplikasian <i>Model</i>	72
4.5.1. Perhitungan Jarak Antar Perahu	72
4.5.2. Konversi.....	74
4.5.3. Evaluasi Jarak dengan Euclidean Distance.....	77
4.6. PEMBAHASAN	77
4.6.1. <i>YOLOv8m</i>	77
4.6.2. <i>Euclidean Distance</i>	81
BAB V PENUTUP	82
5.1. RANGKUMAN	82
5.2. SIMPULAN	82
5.3. SARAN	83
DAFTAR PUSTAKA	84
LAMPIRAN.....	88



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1. Detail Parameter Akuisisi Data	39
Tabel 3. 2. Langkah Frame Anotasi dengan Roboflow	41
Tabel 3. 3. Pembagian <i>Dataset</i> (setelah Augmentasi)	47
Tabel 3. 4. Hyperparameter model <i>YOLOv8m</i>	48
Tabel 3. 5. Daftar model Object Detection	49
Tabel 3. 6. Tabel Confusion Matrix Hasil Pendeteksian.	51
Tabel 3. 7. Tabel Hasil Perhitungan Metric Hasil Pengujian Model.	52
Tabel 3. 8. Tabel Koordinat Posisi Perahu	54
Tabel 4. 1. Hasil Akuisisi Data	60
Tabel 4. 2. Ekstrak Hasil Frame	61
Tabel 4. 3. Frame Hasil Data Cleaning	62
Tabel 4. 4. Hasil Frame Labeling pada <i>YOLOv8m</i>	63
Tabel 4. 5. Hasil Citra Original dan Label Ground Truth.....	64
Tabel 4. 6. Tabel Spesifikasi Laptop	67
Tabel 4. 7. Hasil <i>Training YOLOv8m</i> dengan Confidence 0.5	71
Tabel 4. 8. Hasil Perhitungan Posisi Koordinat.....	73
Tabel 4. 9. Hasil Evaluasi nilai <i>model YOLOv8m</i> pada Confidence 0.5	80



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Perahu Tradisional Bali.....	13
Gambar 2. 2. Contoh <i>Object Detection</i>	14
Gambar 2. 3. Contoh Anotasi <i>Object Detection</i>	15
Gambar 2. 4. Perbandingan Max Pooling dengan Average Pooling	17
Gambar 2. 5. FCN.....	18
Gambar 2. 6. Hasil Perbandingan <i>YOLOv8m</i> dengan versi lainnya.	20
Gambar 2. 7. Drone Type of Application	28
Gambar 2. 8. Drone Components	28
Gambar 2. 9. Hasil grafik perhitungan 2 point untuk $P(x_1, y_2)$ dan $Q(x_2, y_2)$	30
Gambar 2. 10. Proses mempersiapkan dataset Segmentasi Pohon <i>Olive</i>	33
Gambar 3. 1. Flowchart Penelitian	37
Gambar 3. 2. Alur Finalisasi Dataset.....	38
Gambar 3. 3. Detail Anotasi Citra.....	40
Gambar 3. 4. Hasil augmentasi.....	45
Gambar 3. 5. <i>Preprocessing</i> pada <i>Roboflow</i>	46
Gambar 3. 6. Hasil setelah <i>training</i>	48
Gambar 3. 7. Deteksi dengan IoU Threshold 0.5	50
Gambar 3. 8. Contoh Kasus Evaluasi Hasil Segmentasi	51
Gambar 3. 9. Koordinat objek perahu pada “Prediction”.....	53
Gambar 3. 10. Objek Garis	55
Gambar 3. 11. Drone 25m, 90 Derajat.....	56
Gambar 3. 12. <i>Setting Curve</i> pada <i>Photoshop</i>	56
Gambar 3. 13. Hasil akhir <i>pre-processing</i> dengan <i>Photoshop</i>	56
Gambar 4. 1. Isi data.yaml.....	65
Gambar 4. 2. <i>Preprocessing</i> dengan <i>Roboflow</i>	65
Gambar 4. 3. Augmentasi dan pembagian <i>dataset</i> di <i>Roboflow</i>	66
Gambar 4. 4. Pre-trained Model <i>YOLOv8m</i> Medium.....	67
Gambar 4. 5. Hasil <i>Training YOLOv8m</i> pada confidence 0.5	68
Gambar 4. 6. Hasil grafik <i>training YOLOv8m</i> dengan Confidence 0.5.....	70
Gambar 4. 7. Hasil validasi dan mask pada model <i>YOLOv8m</i> Confidence 0.5.....	70
Gambar 4. 8. Hasil <i>Object Detection</i> Perahu Model <i>YOLOv8m</i>	71
Gambar 4. 9. Tanda <i>checkmark</i> setelah training dan validasi di <i>Roboflow</i>	72
Gambar 4. 10. Tampilan <i>Roboflow Universe</i>	73
Gambar 4. 11. Koordinat x , y , <i>width</i> , dan <i>height</i>	73
Gambar 4. 12. Hasil konversi dari piksel menjadi metrik pada patok penanda.....	75
Gambar 4. 13. Pencarian koordinat antar perahu.....	76
Gambar 4. 14. Hasil Perhitungan dengan <i>Euclidean Distance</i>	76

Gambar 4. 15. Hasil anotasi dan <i>training YOLOv8m</i>	78
Gambar 4. 16. Hasil <i>training model YOLOv8m</i> dengan <i>confidence 0.5</i>	78
Gambar 4. 17. <i>mAP, Precision, dan Recall model YOLOv8m</i>	79
Gambar 4. 18. Hasil <i>Confusion Matric</i>	80
Gambar 4. 19. Hasil perhitungan jarak perahu nelayan dengan <i>Euclidean Distance</i>	81



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Grafik Performasi Train pada Confidence 0.5	88
Lampiran 2. Grafik Performasi Val pada Confidence 0.5	90
Lampiran 3. Labels dan labels correlogram.....	92
Lampiran 4. Observasi Awal di Pantai Seseh.....	93

