

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perahu nelayan adalah salah satu alat transportasi di Bali yang digunakan para nelayan untuk melakukan aktifitasnya seperti memancing, pemandu wisata laut, dll. Definisi perahu menurut buku *Semantic Ships And Boats In The Story Of Banjar King* adalah kendaraan air yang memiliki ukuran dan fungsi yang berbeda, biasanya digunakan untuk pekerjaan yang dilakukan di atas air (Rafiek, 2011). Berdasarkan informasi yang didapatkan dari Travel Kompas (2018) dan *Honda Power Products* (2023), Perahu memiliki bagian dan fungsi yang berbeda sesuai dengan kegunaan perahu yang sudah ditetapkan. Awalnya menggunakan dayung sebagai alat bantu untuk berjalan di atas air, dengan kemajuan teknologi sekarang banyak menggunakan mesin dengan tenaga bensin. Perahu nelayan yang digunakan untuk melakukan aktifitas memancingnya adalah Perahu Jukung atau disebutnya Perahu Nelayan Tradisional Bali. Perahu jukung adalah salah satu perahu tradisional di Bali yang digunakan banyak nelayan untuk melakukan aktifitas pemancingan. Perahu jukung ini memiliki diameter 4–5 m × 45–60 m × 40–50 m. dengan diameter sekecil itu, perahu ini memiliki keunikannya pada bagian samping perahu ada dua cadik (bayurungan), dibuat dari bambu dan dipotong meruncing berfungsi untuk memberikan kesan bentuk yang aerodinamis dan memiliki daya apung yang baik sehingga dapat menyeimbangkan posisi perahu saat terkena ombak di laut. Berdasarkan pemantauan, para nelayan mulai melakukan aktifitas pemancingan pada jam 6 pagi hingga jam 10 pagi menjelang siang. Pada jam itu, para nelayan sudah berdatangan dan mulai memarkirkan perahunya ke pesisir dengan cara mendorongnya hingga kedasar atau mengikatnya dengan tali tambang.

Pantai Lovina dan Pantai Penimbangan adalah salah satu objek dimana nelayan melakukan aktifitas pemancingannya. Pantai Lovina merupakan Kawasan Strategis selain sebagai lokasi pemancingan, melainkan juga sebagai spot pariwisata, sementara itu Pantai Penimbangan merupakan sebuah pantai berpasir hitam,

memiliki alur ombak yang landai, dan di sekitar pantai banyak terdapat perahu nelayan. Perahu-perahu ini pada awalnya merupakan sarana mata pencaharian penduduk di sana.

Permasalahan utama dari penelitian ini adalah bagaimana para nelayan dapat mengetahui berapa sebaiknya posisi antar perahu tersebut terparkir di pesisir pantai. Dalam organisasi pelaut, para nelayan harus mengetahui *minimum* jarak antar perahu yang terparkir di pesisir pantai. Pada dasarnya jarak antar perahu hanya diketahui dari menggunakan meteran tanpa ada kalkulasi lanjut untuk mempertegas posisi *minimum*-nya. Untuk perahu yang tidak digunakan melautpun juga demikian, hanya dengan mendempetnya antar satu dengan yang lain sehingga membuat proses untuk mengeluarkan perahu tersebut untuk digunakan melaut perlu waktu dan tenaga. Sehingga untuk mengatasi permasalahan ini diperlukan nya metode yang dapat mengukur dan mengkalkulasi jarak antar perahu yang terparkir dipesisir pantai menggunakan teknologi berbasis *Deep Learning* dan *Object Detection*.

Berdasarkan riset permasalahan yang dilakukan, Teknologi *UAV Drone* telah digunakan pada penelitian yang meliputi kegiatan pemantauan ataupun *object tracking* khususnya pada bidang bahari atau maritim, seperti Utilisasi *UAV* untuk membantu nelayan dalam memantau pergerakan ikan saat memancing (T.Ahilan at al., 2015). Pemanfaatan *UAV* dalam melakukan pemantauan tidak akan terlepas dari komponen utama *UAV Drone* yaitu kamera. Manfaatnya adalah pengguna akan mendapatkan *data visual* secara cepat sehingga dapat dioleh menjadi informasi yang diperlukan. Variasi terbang yang bermacam-macam menjadikan alasan kenapa *UAV* sering digandrungi pada misi pemantauan ataupun *object tracking* (Arifin dkk., 2014).

Object tracking adalah Teknik yang dilakukan dalam kegiatan penentuan lokasi, arah ataupun jalur objek yang bergerak menggunakan *sensor* kamera dengan hasilnya berupa citra maupun video yang selanjutnya diolah dengan menggunakan model tertentu untuk dapat mengenali suatu objek dengan tujuan melakukan

pemantauan objek secara berkelanjutan dan *sequence* sehingga proses otomasi akan menghasilkan efektivitas dalam memantau pergerakan objek (Subhash Challa dkk., 2011).

Model YOLO terbukti sukses di bidang *computer vision*; berdasarkan hal ini, para peneliti telah meningkatkan dan menambahkan modul baru ke dalam metode ini, mengusulkan banyak model klasik. *YOLOv8* adalah algoritme yang dirilis oleh perusahaan Ultralytics pada 10 Januari 2023. Dibandingkan dengan model-model unggulan sebelumnya dalam seri *YOLO* (seperti *YOLOv5* dan *YOLOv7*), *YOLOv8* adalah model canggih dan mutakhir yang menawarkan lebih tinggi akurasi dan kecepatan deteksi (G. Wang et al., 2023).

Berdasarkan pemaparan tersebut, diperlukan penelitian dengan judul “**PERHITUNGAN JARAK ANTAR PERAHU NELAYAN TERPARKIR PADA CITRA UAV BERBASIS *YOLOv8m* DAN *EUCLIDEAN DISTANCE*”**. *Model Object Detection* yang dibangun menggunakan Arsitektur *YOLOv8m* yang berfungsi untuk mendeteksi objek perahu yang di labeli sebuah *bounding box*. *Bounding box* pada objek perahu tersebut akan dikalkulasi untuk mengetahui jarak perahu yang terparkir di pesisir pantai dengan perahu lain menggunakan *Euclidean Distance* melalui acuan patok penanda.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka identifikasi masalah yang bisa diangkat adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perancangan prosedur Perhitungan Jarak Antar Perahu Nelayan Terparkir Pada Citra UAV Berbasis *YOLOv8m* dan *Euclidean Distance*,
2. Bagaimanakah implementasi prosedur Perhitungan Jarak Antar Perahu Nelayan Terparkir Pada Citra UAV Berbasis *YOLOv8m* dan *Euclidean Distance*.

1.3 Pembatasan Masalah

Terdapat pembatasan masalah dari penelitian yang dilakukan ini, yaitu :

1. Objek yang diambil adalah perahu yang terparkir di pesisir pantai
2. Alat yang digunakan untuk pengambilan *dataset* perahu pesisir adalah menggunakan *quadcopter drone*.
3. *Model Object Detection* yang dibangun untuk mendeteksi objek perahu adalah *YOLOv8* varian *Medium*.
4. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk mengukur jarak antar perahu yang terparkir di pesisir pantai melalui 4 titik *bounding box* yang meliputi *x*, *y*, *width*, dan *height* menggunakan Bahasa Pemrograman *Python*.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian dari rumusan masalah yang dijelaskan, didapatkan tujuan penelitian yang diharapkan yaitu :

1. Melakukan pendeteksian terhadap Citra UAV Perahu Nelayan menggunakan *YOLOv8*;
2. Mendeterminasikan seberapa jarak antar perahu yang terparkir berdasarkan perhitungan empat titik *bounding box* yang meliputi koordinat *x*, *y*, *width*, dan *height* dengan *Euclidean Distance*.

1.5 Manfaat Penelitian

A. Manfaat Teoritis

Secara teoritis manfaat yang didapatkan dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Dengan memanfaatkan *YOLOv8*, peneliti dapat dengan paham bagaimana cara untuk mengukur jarak antar perahu dengan memadukan *Object Detection* dan *Euclidean Distance*,
2. Penerapan *Euclidean Distance* dapat peneliti tentukan seberapa jauh jarak perahu nelayan satu sama lain.

3. Memberikan pemahaman dalam mengetahui penerapan *Euclidean Distance* untuk menghitung jarak antar perahu dan kalibrasi hasilnya.
4. Dapat memberikan pendukung dalam penelitian berikutnya yang berkaitan dengan *Object Detection*, *YOLOv8m*, *Euclidean Distance*, dan Perahu Pesisir.

B. Manfaat Praktis

Selain memiliki manfaat teoritis, terdapat juga manfaat praktis dari penelitian yang dilakukan, yaitu sebagai berikut :

1. **Menghindari Tabrakan:** Mengetahui jarak antara kapal nelayan membantu mencegah tabrakan, terutama di area penangkapan ikan yang ramai.
2. **Manajemen Sumber Daya:** Memantau jarak kapal membantu dalam mengelola daerah penangkapan ikan dan mencegah penangkapan ikan secara berlebihan.
3. **Pencarian dan Penyelamatan:** Dalam keadaan darurat, informasi jarak yang akurat membantu tim penyelamat menemukan perahu nelayan/kapal yang mengalami kesulitan.
4. **Kontrol Lalu Lintas Laut:** Mengelola lalu lintas kapal secara efisien membutuhkan pemahaman distribusi spasial mereka.
5. **Deteksi Penangkapan Ikan Ilegal:** Mendeteksi kapal yang beroperasi terlalu dekat dapat membantu menegakkan peraturan penangkapan ikan.

1.6 Penjelasan Istilah

Berdasarkan rumusan masalah, Batasan masalah, dan tujuan penelitian yang dijabarkan diatas, peneliti akan memberikan uraian penjelasan istilah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. *Object Detection*, Deteksi objek adalah teknik visi komputer yang menarik untuk dipelajari, dimana memungkinkan secara otomatis mengidentifikasi dan menemukan objek dalam gambar.

2. *Euclidean Distance*, Jarak Euclidean adalah konsep dasar dalam matematika, khususnya dalam geometri. Konsep ini mengajari tentang mengukur jarak garis lurus antara dua titik atau lebih dalam apa yang disebut sebagai ruang Euclidean.
3. *Roboflow*, adalah platform yang memudahkan peneliti dalam menjalani proyek objek deteksi, dll.
4. *YOLOv8*: adalah algoritme pendeteksi objek *real-time* mutakhir yang telah membuat gebrakan di dunia visi komputer. Dikembangkan oleh Alexey Bochkovskiy pada tahun 2020.
5. *YOLOv5*, adalah perpanjangan alami dari repositori *YOLOv3 PyTorch* oleh Glenn Jocher. *YOLOv3 PyTorch* merupakan tujuan populer bagi para pengembang untuk mem-*porting* bobot *YOLOv3 Darknet* ke *PyTorch* dan kemudian meneruskannya ke tahap produksi sebagai *YOLOv5* oleh *Roboflow*.
6. *Undefined Aerial Vehicle (UAV)*, umumnya dikenal sebagai *drone*, adalah pesawat yang beroperasi tanpa pilot manusia. Pesawat ini tidak membawa operator manusia, menggunakan gaya aerodinamis (seperti daya angkat yang dihasilkan oleh sayap atau rotor) untuk tetap berada di udara, dapat terbang secara otonom (mengikuti instruksi yang telah diprogram sebelumnya) atau dikendalikan dari jarak jauh, dan Pesawat ini dapat dibuang (digunakan untuk satu misi dan dibuang) atau dapat dipulihkan (dirancang untuk digunakan kembali).
7. *Region Proposal Network (RPN)*, digunakan pada langkah pertama untuk menghasilkan *proposal* wilayah yang diminati, di mana model mengekstrak kandidat potensial objek dalam gambar atau *video*.
8. *Bounding Box*, mengacu ke wilayah persegi panjang yang digambar di sekitar objek yang terdeteksi dalam gambar. *Bounding box* ini menunjukkan lokasi dan ukuran objek yang memprediksi *bounding box* dan *label* kelas untuk beberapa objek dalam sebuah gambar dalam satu kali pengambilan.

9. *Deep Neural Network (DNN)*, adalah teknik pembelajaran mesin yang memungkinkan komputer, dengan melatihnya, melakukan tugas-tugas yang sangat sulit dilakukan dengan teknik pemrograman konvensional.
10. *Multi-Layer Perceptron (MLP)*, adalah sebuah jaringan saraf yang terdiri dari satu *layer input*, satu atau lebih *hidden layer*, dan satu *output layer*. *MLP* yang memiliki banyak *hidden layer* disebut juga *Deep Neural Network (DNN)*.
11. *Convolutional Neural Network (CNN)*, merupakan bagian dari pembelajaran mesin, dan merupakan inti dari algoritma pembelajaran mendalam. Jaringan neural terdiri dari lapisan simpul, yang berisi lapisan masukan, satu atau beberapa lapisan tersembunyi, dan lapisan keluaran.
12. *Compute Unified Device Architecture (CUDA)*, sebuah platform komputasi paralel dan model antarmuka pemrograman aplikasi (API) yang dibuat oleh Nvidia. Inti *CUDA* dirancang untuk menangani beberapa tugas secara bersamaan, sehingga sangat efisien untuk tugas yang dapat dipecah menjadi proses paralel.
13. *Anchor-free Model*, model bebas jangkar seperti *YOLOv8* tidak menggunakan kotak jangkar yang telah ditentukan untuk memprediksi objek. Sebaliknya, model ini memprediksi kotak pembatas secara langsung dari fitur yang diekstrak dari gambar input. Hal ini membuat *YOLOv8* lebih fleksibel dalam mendeteksi objek dengan bentuk dan ukuran yang berbeda, terutama objek yang tipis atau kecil yang mungkin tidak cocok dengan kotak jangkar yang telah ditentukan sebelumnya dari sistem berbasis jangkar.
14. *Rectified Linear Unit (ReLU)*, adalah fungsi *linear piecewise* yang akan menghasilkan output secara langsung jika inputnya positif, jika tidak, maka akan menghasilkan nol. Fungsi ini telah menjadi fungsi aktivasi default untuk berbagai jenis jaringan syaraf karena model yang menggunakan fungsi ini lebih mudah dilatih dan sering kali mencapai kinerja yang lebih baik.

15. *Distribution Focal Loss (DFL)*, merupakan varian dari focal loss yang membantu meningkatkan kinerja model ketika data pelatihan tidak seimbang. Secara khusus, distribution focal loss digunakan untuk menangani ketidakseimbangan kelas yang muncul ketika melatih set data dengan objek yang sangat langka.
16. *Fully Connected Layers (FCL)*, adalah jenis lapisan yang digunakan dalam jaringan saraf tiruan di mana setiap neuron atau simpul dari lapisan sebelumnya terhubung ke setiap neuron dari lapisan saat ini. Disebut “sepenuhnya terhubung” karena keterhubungan yang lengkap ini. Lapisan FC biasanya ditemukan di akhir arsitektur jaringan saraf dan bertanggung jawab untuk menghasilkan prediksi keluaran akhir.
17. *Complete Intersection over Union Loss (CIoU)*, *CIoU Loss* adalah perpanjangan dari *Generalized IoU Loss*, yang selanjutnya meningkatkan optimalisasi *IoU* untuk deteksi objek. *CIoU loss* tidak hanya menghukum koordinat kotak pembatas, tetapi juga mempertimbangkan rasio aspek dan jarak pusat kotak. Panjang dimensi terakhir harus 4 untuk mewakili kotak pembatas.
18. *Common Object in Context (COCO)*, adalah organisasi yang menyuplai dataset untuk keperluan *Object Detection* dan *Segmentation* dalam skala besar
19. *CSPDarknet53*, adalah jaringan saraf konvensional dan tulang punggung untuk deteksi objek yang menggunakan *DarkNet-53*. Jaringan ini menggunakan strategi *CSPNet* untuk mempartisi peta fitur dari lapisan dasar menjadi dua bagian dan kemudian menggabungkannya melalui hirarki lintas-tahap. Penggunaan strategi split and merge memungkinkan aliran gradien yang lebih banyak melalui jaringan.
20. *Path Aggregation Network (PANet)*, bertujuan untuk meningkatkan aliran informasi dalam kerangka kerja segmentasi contoh berbasis proposal. Secara khusus, hirarki fitur ditingkatkan dengan sinyal lokalisasi yang

akurat di lapisan bawah dengan augmentasi jalur *bottom-up*, yang memperpendek jalur informasi antara lapisan bawah dan fitur paling atas.

21. *Box_loss*, Ini adalah *bounding box regression loss*, yang mengukur kesalahan pada koordinat dan dimensi *bounding box* yang diprediksi dibandingkan dengan ground truth.
22. *Cls_loss*, ini adalah *class loss*, yang mengukur kesalahan dalam *class probability* yang diprediksi untuk setiap objek dalam gambar dibandingkan dengan kebenaran dasar.
23. *Dfl_loss*, ini adalah *distribution focal loss* yang dapat di deformasi, sebuah tambahan baru pada arsitektur *YOLO* di *YOLOv8*. Kerugian ini mengukur kesalahan pada lapisan konvolusi yang dapat dideformasi, yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan *model* untuk mendeteksi objek dengan berbagai skala dan rasio aspek.
24. *Classification Model Evaluation Metric* atau disebut *Confusion Matrix*, memberikan penilaian kuantitatif terhadap kinerja model. *Confusion Matrix* adalah alat yang mendasar dalam evaluasi kinerja algoritme klasifikasi. Matriks ini memberikan analisis terperinci tentang kinerja klasifikasi suatu model dengan menunjukkan jumlah *true positive (TP)*, *true negative (TN)*, *false positive (FP)*, dan *false negative (FN)*. Pada artikel ini, kita akan membahas *confusion matrix*, komponen-komponennya, dan aplikasinya dalam mengevaluasi kinerja model klasifikasi *biner*.
25. *Hyperparameter*, adalah *parameter* yang menentukan bagaimana *model* tersebut akan di *training*
26. *Imgsz*, adalah ukuran citra yang akan ditentukan dalam proses *training* berjalan
27. *Epoch*, proses mempelajari model berdasarkan jumlah epoh yang diberikan dan akan berhenti apabila nilai *validation loss* tidak berubah dengan toleransi 10 epoh
28. *Confidence*, menunjukkan seberapa *step-by-step* yang diambil untuk mempelajari model tersebut dengan nyaman

29. *Learning Rate*, tingkat pembelajaran *model* yang rendah membuat *model* ini semakin lebih cepat tanpa membebankan perangkat yang digunakan.
30. *Optimizer*, optimasi *model* yang berjalan menggunakan model optimasi pembaruan bobot *Adam*
31. *Adam*, adalah algoritme pengoptimalan yang digunakan dalam aplikasi pembelajaran mesin dan pembelajaran mendalam. Algoritma ini merupakan kombinasi dari dua metodologi *gradient descent*: *RMSProp (Root Mean Square Propagation)* dan Momentum. Algoritma ini diusulkan oleh Diederik P. Kingma dan Jimmy Ba dalam sebuah makalah berjudul “*Adam: A Method for Stochastic Optimization*”.

1.7 Asumsi Penelitian

Asumsi penelitian berisikan anggapan atau pemikiran awal yang dirumuskan terlebih dahulu dengan para peneliti yang terlibat untuk dijadikan sebagai langkah awal sebelum tahap pengumpulan data dimulai. Tahap ini juga berfungsi untuk mempertegas apa yang harus difokuskan dari permasalahan yang di temui sebagai pusat penelitian dan merumuskan suatu hipotesis yang ada sehingga hasil yang diharapkan selaras dengan asumsi yang diperkirakan.

Adapun asumsi penelitian dalam penelitian ini adalah:

1. Nelayan belum mengetahui *gap* jarak antar perahu yang terparkir di pesisir pantai.
2. Perahu yang diteliti sebagai objek penelitian adalah perahu nelayan berbentuk jakung.
3. Metode *YOLOv8* menjadi metode yang lebih mudah untuk dipelajari dan dipahami.
4. Hasil dan analisis perhitungan jarak antar perahu dengan *Euclidean Distance* harus menggunakan acuan yang ditentukan.

1.8 Rencana Publikasi

Tesis ini akan di publikasi pada laman jurnal online yaitu Jurnal Rekayasa Sistem Komputer atau JURNAL RESISTOR dari Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia. Jurnal ini mendapatkan sertifikat akreditasi peringkat 3. Link JURNAL RESISTOR adalah <https://ejournal.instiki.ac.id/index.php/jurnalresistor>

