

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Pariwisata merupakan roda penggerak krusial perekonomian di Indonesia. Berdasarkan Publikasi Badan Pusat Statistik/BPS (2018), diperoleh data sumbangsih sektor pariwisata terhadap devisa negara sebesar 16.426 USD. Indonesia menawarkan berbagai macam pilihan destinasi mulai dari yang bersifat *local genius* berupa tradisi lokal pada daerah-daerah di Indonesia hingga wisata alam seperti air terjun, pegunungan, danau, dan pantai. Salah satu daerah di Indonesia yang menjadi destinasi teratas yaitu Bali. Menurut Badan Pusat Statistik/BPS (2019), Bali menjadi satu dari lima pintu masuk wisman ke Indonesia dengan kunjungan terbanyak yaitu 6.239.543 wisman melalui Bandara Ngurah Rai. Potensi yang dimiliki sektor pariwisata menjadi alasan Pemerintah Indonesia melalui Kemenparekraf mengeluarkan “Peraturan Menteri Pariwisata Dan Ekonomi Kreatif/Kepala Badan Pariwisata dan Ekonomi Kreatif Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2020” Yang mengatur Petunjuk Operasional Pengelolaan Dana Alokasi Khusus Fisik Bidang Pariwisata bagi pelaku pariwisata.

Buleleng sebagai kabupaten yang terletak di Bali Utara memiliki daya tarik wisata bahari. Total panjang garis pantai Kabupaten Buleleng yaitu 157,05 km dengan komposisi 27,2% dari keseluruhan panjang pesisir di Provinsi (BPS

Kabupaten Buleleng, 2018). Destinasi Bahari di Kabupaten Buleleng dengan ciri khas Wisata Lumba-lumba terletak di Lovina, Desa Kalibukbuk. Wisata ini menawarkan atraksi lumba-lumba yang berada di lepas pantai Kabupaten Buleleng (M.Purwahita, 2019). Wisatawan dapat menikmati atraksi ini dengan menggunakan jasa tur lumba-lumba yang disediakan oleh nelayan setempat. Penyedia jasa tur lumba-lumba akan menyediakan fasilitas berupa perahu tradisional untuk mengantarkan wisatawan ke lokasi perkiraan lumba-lumba muncul. Kegiatan tur lumba-lumba dimulai dari pukul 06.00 WITA hingga 08.00 WITA. Pemesanan jasa ini dilakukan sehari sebelum tur dilaksanakan dengan rerata biaya Rp 60.000/orang. Penyedia jasa tur lumba-lumba akan berangkat bersama-sama dan saling berkoordinasi untuk menemukan lokasi kemunculan lumba-lumba. Proses penelusuran kemunculan lumba-lumba dapat memakan waktu hingga 3 jam (Putrajaya & Antara, 2014).

Sebagai wisata alam, kemunculan lumba-lumba tidak dapat dijanjikan karena posisi lumba-lumba yang tidak diketahui secara pasti. Herman Lovina *Tour* menyampaikan bahwa kemunculan lumba-lumba tidak dapat dijanjikan kepada wisatawan. Hal ini didukung oleh fakta bahwa lokasi kemunculan lumba-lumba hanya diperkirakan membentang dari perairan Kota Singaraja hingga Pelabuhan Celukan Bawang sepanjang 30 kilometer. Metode yang digunakan penyedia jasa tur lumba-lumba yaitu berkeliling secara bersamaan menuju beberapa titik perkiraan lumba-lumba muncul. Jika ditemukan oleh satu penyedia jasa tur lumba-lumba, maka penyedia jasa tur lumba-lumba lainnya akan ikut mengejar lumba-lumba tersebut. Penelusuran kemunculan lumba-lumba yang memakan waktu lama sangat bertolak belakang dengan ekspektasi pengunjung berupa pemanjaan atraksi

lumba-lumba setelah menempuh perjalanan panjang dari pesisir ke tengah laut. Oleh sebab itu diperlukan suatu teknologi yang dapat memudahkan proses penelusuran lumba-lumba.

Teknologi *quadcopter drone* (UAV) telah dimanfaatkan dalam melakukan pemantauan/*object tracking*. Misalnya pada pemantauan kolam ikan pada budidaya ikan menggunakan Metode Mask R-CNN (Ubina dkk., 2021). Rekognisi spesies laut seperti *dolphin*, *dolphin pod*, *open sea*, *seabird* dengan Metode *Convolution Neural Network* (CNN) juga memanfaatkan *quadcopter drone* (UAV) dalam proses pemantauan (Quiñonez dkk., 2019). Pemanfaatan *quadcopter drone* (UAV) dalam pemantauan tidak terlepas dari komponen kamera yang terpasang pada *quadcopter drone* (UAV). Melalui komponen kamera, pengguna akan mendapatkan data visual dengan cepat sehingga dapat diolah menjadi informasi. Kemampuan terbang yang bervariasi seperti *hover* (melayang di satu titik pada waktu tertentu), *vertical take-off* (lepas landas secara vertikal), *cruise* (mode menjelajah), dan *landing* (mendarat di area sempit) juga menjadi alasan *quadcopter drone* (UAV) digandrungi pada misi pemantauan/*object tracking* (Arifin dkk., 2014).

Object tracking merupakan teknik penentuan lokasi, arah, atau jalur suatu objek menggunakan sensor. Khususnya pada sensor kamera, bahan dari *object tracking* berupa citra maupun video. Bahan yang diperoleh selanjutnya diolah menggunakan algoritma atau model tertentu untuk dapat mengenali hingga melokalisasi objek. Informasi berupa lokasi objek akan menjadi penentu *heading* (arah kepala) dari *quadcopter drone* (UAV) sehingga pemantauan dapat berjalan secara *sequence*. Hal ini sesuai dengan manfaat dari *object tracking* yaitu melakukan pemantauan secara berkelanjutan pada objek yang bergerak. Melalui

aktivasi *object tracking* pada *quadcopter drone* (UAV), pemantauan dengan mengikuti objek secara berkelanjutan akan berlangsung secara otomatis. Proses otomasi akan menghasilkan efektivitas dalam memantau kemunculan atau gerakan objek (Subhash Challa dkk., 2011).

Menurut (Soleimanitaleb dkk., 2019) pada implementasinya, *object tracking* memiliki beberapa tantangan di lapangan. Pertama, *Illumination Variation* yang menyebabkan kecerahan dari objek dapat berubah secara signifikan. Kedua, *Background Clusters* yaitu kemiripan warna maupun tekstur objek terhadap latar belakang. Ketiga, *Low resolution* yang menyebabkan fitur yang diekstrak minim sehingga prediksi objek tidak maksimal. Keempat, *Scale Variation* yang memengaruhi persepsi objek jika ukurannya bervariasi. Kelima, *Occlusion* yaitu objek yang terhalang sebagian maupun menyeluruh. Keenam, *Target position* yaitu orientasi objek yang berubah-ubah dapat menyulitkan model dalam memprediksi. Ketujuh, *Fast motion* mampu menyulitkan prediksi objek karena input citra kabur. Ketujuh tantangan tersebut dapat ditangani menggunakan pendekatan segmentasi semantik berarsitektur tangguh yang mampu mendeteksi dan melokalisasi objek sehingga *heading quadcopter drone* menjadi lebih akurat.

Segmentasi semantik memiliki karakteristik berupa pengumpulan piksel objek dengan kelas yang sama. Menurut Siahainenina (2010) lumba-lumba berenang secara berkelompok sehingga sesuai dengan pendekatan segmentasi semantik yang akan mengklasifikasi sekumpulan lumba-lumba menjadi kelas lumba-lumba. Terdapat beberapa arsitektur yang digunakan untuk melakukan segmentasi semantik seperti SegNet, Inception, Mask-RCNN, dan U-Net. Penelitian ini menggunakan Arsitektur U-Net berdasarkan hasil mumpuni dari penelitian

terdahulu terkait penggunaan Arsitektur U-Net oleh (Dong dkk., 2017) pada penelitiannya untuk melakukan segmentasi pada tumor otak. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa Arsitektur U-Net mengungguli beberapa publikasi lainnya menggunakan *dataset* yang sama. Penelitian lainnya dilakukan oleh (Topiwala dkk., 2019) yang membandingkan Arsitektur U-Net dengan Arsitektur Mask R-CNN untuk melakukan segmentasi kulit. Diperoleh kesimpulan bahwa Arsitektur U-Net mengungguli Mask R-CNN dari segi akurasi dan waktu komputasi yang lebih singkat. Kemampuan prediksi Arsitektur U-Net dalam melokalisasi objek rumit dengan baik juga dibuktikan melalui penelitian segmentasi retakan di tembok yang menghasilkan akurasi sangat baik (Lin dkk., 2020). Penelitian terkait lainnya yaitu segmentasi ikan untuk mengetahui morfologi dari ikan meliputi panjang tubuh, lebar tubuh, dan area tubuh ikan dengan akurasi sangat baik (Yu dkk., 2021).

Berdasarkan pemaparan tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan judul “Simulasi *Heading Quadcopter Drone* dalam Pemantauan Posisi Lumba-Lumba pada Citra UAV Berbasis U-Net.” Model segmentasi semantik yang dibangun menggunakan Arsitektur U-Net berfungsi untuk melokalisasi posisi lumba-lumba. Posisi dari lumba-lumba yang ditemukan akan dikalkulasi dengan posisi *quadcopter drone* sehingga menghasilkan visualisasi *heading quadcopter drone* yang disajikan dalam aplikasi simulasi.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, diperoleh identifikasi masalah sebagai berikut:

- a. Diperlukan skema *heading quadcopter drone* pada misi pemantauan posisi lumba-lumba.
- b. Diperlukan model segmentasi semantik dengan arsitektur tangguh untuk mendeteksi dan melokalisasi posisi lumba-lumba sehingga *heading quadcopter drone* menjadi akurat.

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana skema simulasi *heading quadcopter drone* dalam pemantauan posisi lumba-lumba pada Citra UAV berbasis U-Net?
2. Bagaimana performansi dari model segmentasi semantik Citra UAV lumba-lumba sebagai simulasi *heading quadcopter drone* berbasis U-Net?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka tujuan dari pelaksanaan penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk menghasilkan skema simulasi *heading quadcopter drone* dalam pemantauan posisi lumba-lumba pada Citra UAV berbasis U-Net.
2. Untuk mengukur performansi model segmentasi semantik Citra UAV lumba-lumba sebagai simulasi *heading quadcopter drone* berbasis U-Net.

1.4 BATASAN MASALAH PENELITIAN

Adapun batasan masalah penelitian ini sebagai berikut:

1. Aplikasi yang dikembangkan berbentuk simulasi *heading quadcopter drone* dan tidak terintegrasi dengan sistem (*hardware* dan *software*) *quadcopter drone*.
2. Aplikasi memvisualisasikan simulasi *heading quadcopter drone* tidak secara *real-time*.
3. Model segmentasi semantik yang dibangun hanya melakukan segmentasi semantik pada objek lumba-lumba di permukaan.

1.5 MANFAAT HASIL PENELITIAN

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan menjadi media implementasi ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama proses pendidikan.
2. Manfaat Praktis
 - a. Berkontribusi menyediakan *dataset* citra lumba-lumba.
 - b. Berkontribusi pada Bidang *Artificial Intelligence (AI)* khususnya pada *Computer Vision (CV)* pendekatan Segmentasi Semantik.
 - c. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rujukan pada penelitian mendatang terkait segmentasi semantik citra lumba-lumba dalam misi pemantauan posisi lumba-lumba menggunakan *Quadcopter Drone*.