

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Sumenep salah satu dari pulau Madura yang di kelilingi oleh beberapa pulau di sekitarnya. Jumlah pulau pada Kabupaten Sumenep terhitung sebanyak 126 pulau dengan *detail* 48 pulau berpenghuni dan 78 pulau tidak berpenghuni. Terdapatnya pulau-pulau menjadikan Kabupaten Sumenep sebagai pariwisata bahari serta keindahan alamnya yang indah dengan terdapat banyaknya habitat perairan bentik di sekitar pulau dan pada daerah pesisir Kabupaten Sumenep. Sumenep mempunyai peluang memberikan manfaat bagi masyarakat pesisir karena mempunyai potensi sumberdaya alam yang ada untuk mengembangkan pariwisata seperti pantai dan wisata bahari di antaranya adalah wisata *snorkeling* Insafitri *et al.*, (2021). Wisata *snorkeling* adalah salah satu pariwisata bahari dengan memanfaatkan keindahan sumberdaya alam pada wilayah pesisir seperti lamun, rumput laut, alga, karang hidup, karang mati dan terumbu karang Fadillah *et al.*, (2025). Salah satu potensi yang dapat dimaksimalkan pada Kabupaten Sumenep adalah terumbu karang terkhususnya di Pulau Gili Labak.

Gili labak merupakan pulau yang berada di madura serta bagian dari Kabupaten Sumenep. Gili labak terkenal memiliki potensi sumberdaya alam melimpah dan dimanfaatkan oleh masyarakat terutama pada sektor pariwisata. Pulau Gili Labak menjadi salah satu tempat wisata bawah air khususnya pada terumbu karangnya yang telah beroperasi sejak tahun 2014 Alamsyah *et al.*, (2024). Salah satu fungsi terumbu karang menurut Brandl *et al.*, (2019) menjaga keseimbangan ekologis mulai dari keanekaragaman ikan, tumbuhan alga, makroozobenthos hingga kualitas air pada perairan yang saling berhubungan. Jenis terumbu karang yang terdapat di Pulau Gili Labak sebanyak 14 jenis dengan total luas 66 ha. Total terumbu karang yang hidup pada Pulau Gili Labak terhitung sekitar 48,7% dan terumbu karang yang mati seluas 51,3% Sakilvia & Muhsoni, (2024). Menurut Effendy & Muhsoni, (2018) mengatakan bahwa terumbu karang Pulau Gili Labak di dominansi oleh jenis karang *Stylophora* (*Branching*) dengan luas sebesar 29,27 ha.

Hasil Survei Insafitri *et al.*, (2021) pada tahun 2020 tutupan terumbu karang ditemukan sebesar 74 % karang hidup yang di dominasi oleh karang *Acropora Brancing* dan *coral foliose* sebesar 10,25 % termasuk dalam kategori baik. Menurut data yang diperoleh Nayyiroh & Muhsoni, (2023) pada tahun 2021 mendapatkan data tutupan terumbu karang sebesar 84 % pada perairan Pulau Gili Labak menunjukkan kondisi terumbu karang dalam kategori baik. Sedangkan pada tahun 2023 terdapat data karang hidup sebesar 72,92% Irawan *et al.*, (2023). Pada tahun 2024 yang di teliti oleh Irawan & Muhsoni, (2024) mengatakan bahwa tutupan terumbu karang sebesar 77.125 % dan mendapatkan 13 life form serta didominasi oleh karang *Acropora branching* dengan kategori baik sekali. Data di atas menunjukkan bahwa *fluktuasi* dari tutupan terumbu karang mengalami naik turun sehingga perlu dilakukan evaluasi monitoring kondisi, khususnya pada pemetaan temporal setiap tahunnya di Pulau Gili Labak.

Proses monitoring secara periodik dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti *LIT (Line Interecept Transect)*, *UPT (Underwater Photo Transect)*, *Quadrat Transect*, *3D Fotogramteri* dan analisis citra. Analisis citra dibagi menjadi 4 yaitu dapat menggunakan foto 3 dimensi, *snorkeling*, Citra Satelit dan dapat menggunakan Citra Drone atau *UAV (Unnammed Aerial Vehicle)*. Seiring berkembangnya zaman monitoring secara periodik dapat memanfaatkan teknologi yaitu berupa sistem informasi geografis dengan penginderaan jarak jauh. Penginderaan jarak jauh dapat lebih mudah digunakan karena berbasis obyek dikarenakan lebih efisien waktu serta terjangkau. Data yang diperoleh bermacam-macam seperti data citra melalui satelit hingga foto udara melalui Drone atau *UAV (Unnammed Aerial Vehicle)* (Bano & Khakhim, 2016). Pengambilan data menggunakan citra satelite dan drone terdapat kelebihan dan kekurangan spserti pada citra satelit memiliki kekurangan pada analisa karena faktor awan dan cuaca dalam proses perekaman objek sedangkan kelebihan citra satelit data di dapatkan dengan hasil gambar yang lebih luas tanpa melakukan pengambilan data di lokasi penelitian. Drone atau *UAV (Unnammed Aerial Vehicle)* adalah sebuah pesawat nirawak atau tanpa awak dilengkapi fiitur pemotretan pada wilayah yang tidak dapat di akses oleh manusia serta memiliki pengaturan tinggi dan rendah pengambilan foto yang berdampak pada foto yang dihasilkan terbebas dari gangguan awan ((Hakim *et al.*, 2021). Pemetaan menggunakan drone menghasilkan

citra foto secara real time serta beresolusi tinggi (2-3cm/piksel) dikarenakan pengambilan data yang tidak terlalu tinggi dari objek namun, penggunaan drone untuk pemetaan perairan juga menghadapi tantangan teknis, seperti dampak.

Berdasarkan penelitian terkini (Muhsoni et al., 2025) pendekatan klasifikasi citra drone untuk terumbu karang telah berkembang dengan dua metode utama: klasifikasi berbasis pixel (*Maximum Likelihood*) dan klasifikasi berbasis objek (*Object-Based Image Analysis – OBIA*) dengan algoritma *machine learning* seperti *Support Vector Machine (SVM)*. Kedua metode tersebut telah terbukti efektif digunakan di perairan Gili Labak, dengan teknik akurasi yang memadai (hingga 84,06% untuk *OBIA-SVM*). Namun, optimasi kondisi cuaca (kecepatan angin, gelombang), fenomena sun glint (pantulan cahaya matahari di permukaan air), dan penetrasi kolom air yang mempengaruhi kualitas citra dan akurasi klasifikasi serta pengambilan data tidak secara luas dari pada citra satelit. Pemetaan Terumbu karang dipetakan melalui penginderaan jarak jauh dapat memakai analisa digital atau klasifikasi berdasarkan *pixel (pixel based)* dan *Object (Object based)*. Parameter seperti sudut sensor (45° vs 90°), waktu penerbangan, dan skala segmentasi masih perlu diperhatikan untuk meminimalkan gangguan *sun glint* dan meningkatkan akurasi pemetaan. Oleh karena itu pemetaan menggunakan *UAV (Unmanned Aerial Vehicle)* memiliki efisien dan teknik akurasi yang tinggi serta menjadi alat yang berfungsi untuk pemantauan perubahan ekosistem secara berkala, baik dengan tutupan terumbu karang. Menurut latar belakang diatas peneliti menggunakan metode yang berbeda seperti metode monitoring tutupan terumbu karang secara berkala menggunakan metode klasifikasi *Unsupervised* yaitu *ISODATA* dan metode *Confussion Matrix* sebagai uji akurasi serta pembandingan data pada lapangan.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bedasarkan latar belakang diatas dapat dirumuskan permasalahan yaitu bagaimana pemanfaatan dan teknik penginderaan jauh untuk mengetahui perubahan tutupan terumbu karang di Pulau Gili Labak menggunakan akustik drone atau *Unmanned Aerial Vechile (UAV)*. Dalam penelitian ini menunjukkan tentang bagaimana kondisi perubahan tutupan terumbu karang di Pulau Gili Labak pada periode waktu yang berbeda serta sejauh mana perubahan tutupan karang tersebut terjadi dari tahun ke tahun. Penelitian ini juga berfokus pada bagaimana pemanfaatan

data citra *UAV/Drone* dapat meningkatkan ketelitian dalam menganalisis perubahan temporal ekosistem karang menggunakan metode *Unsupervised ISODATA*. Penelitian ini berupaya menjawab perubahan temporal tutupan terumbu karang terhadap kelestarian ekosistem laut di Pulau Gili Labak.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian dengan judul pemetaan temporal tutupan terumbu karang menggunakan citra drone di Pulau Gili Labak Sumenep Madura yaitu :

1. Pemetaan tutupan terumbu karang menggunakan drone atau *Unnammed Aerial Vehicle (UAV)* di Pulau Gili Labak menggunakan metode *unsupervised*.
2. Mengetahui perubahan tutupan terumbu karang dari citra drone tahun 2021 hingga 2025.
3. Mengetahui tingkat akurasi pemetaan terumbu karang citra drone dengan metode *unsupervised*.

### **1.4 Batasan Penelitian**

Batasan dari penelitian dengan judul pemetaan temporal tutupan terumbu karang menggunakan citra drone di Pulau Gili Labak Sumenep Madura yang berfokus kepada penggunaan drone dalam pengambilan foto udara. Klasifikasi hanya berfokus kepada jenis perubahan tutupan terumbu karang dengan menggunakan metode klasifikasi *unsupervised* dan tahap uji akurasi menggunakan *Confussion Matirx*. Penelitian ini hanya dilakukan di Pulau Gili Labak sumenep.