

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepulauan Spermonde terletak di selatan Selat Makassar, tepatnya di pesisir barat daya Pulau Sulawesi. Kepulauan ini tersebar pulau karang yang membentang dari utara ke selatan sejajar pantai daratan Pulau Sulawesi. Perairan Spermonde merupakan perairan yang mengelilingi pulau-pulau Spermonde dengan dangkalan yang berada di barat daya Sulawesi Selatan dan terpisah dari dangkalan Sunda yang terletak di seberang Selat Makassar. Kawasan perairan kepulauan ini meliputi bagian selatan Kabupaten Takalar, Kota Makassar, Kabupaten Pangkep, hingga Kabupaten Barru pada bagian utara pantai Barat Sulawesi Selatan (Jalil, 2011).

Pulau Samalona merupakan salah satu destinasi wisata bahari unggulan di Kota Makassar yang dikenal karena keindahan lautnya. Perairan di sekitar pulau memiliki tingkat kejernihan yang tinggi, memungkinkan wisatawan menikmati kekayaan ekosistem bawah laut seperti terumbu karang dan ikan-ikan hias. Keanekaragaman hayati tersebut menjadikan Pulau Samalona sebagai lokasi favorit untuk kegiatan berenang, snorkeling dan penyelaman. Selain itu, aktivitas lain seperti berjemur di pantai, berkeliling pulau untuk menikmati panorama laut (*sightseeing*), memancing, dan bermain olahraga pantai juga menjadi daya tarik tersendiri bagi wisatawan (Amalyah et al., 2016).

Di balik potensi wisata yang besar, Pulau Samalona menyimpan sejumlah tantangan biofisik yang berpotensi menjadi ancaman keselamatan wisatawan, sehingga penelitian ini perlu dilakukan. Permasalahan yang dihadapi adalah belum adanya pemetaan zona renang yang jelas berdasarkan parameter biofisik, sehingga wisatawan memiliki risiko saat beraktivitas di area dengan hidrodinamika yang berbahaya.

Salah satu parameter biofisik yang dapat menjadi ancaman bagi wisatawan di Pulau Samalona adalah arus. Arus laut merupakan sirkulasi dari pergerakan massa air laut secara horizontal maupun vertikal dari satu lokasi ke lokasi yang lain untuk mencapai kesetimbangan dan terjadi secara kontinu yang salah satunya dipengaruhi oleh angin (Sari et al., 2020). Arus laut yang tidak terpantau secara jelas atau kurang diperhatikan dapat menjadi faktor utama penyebab wisatawan terseret menjauh dari garis pantai. Dalam beberapa kasus, hal ini dapat berujung pada kecelakaan laut seperti tenggelam atau hilangnya korban. Risiko tersebut dapat meningkat apabila wisatawan tidak memahami kondisi perairan setempat, terutama ketika belum tersedia sistem informasi atau peringatan dini yang dapat menunjukkan zona-zona rawan bahaya di sekitar wilayah wisata.

Meskipun hingga saat ini belum tercatat adanya kasus kecelakaan akibat terseret arus laut di Pulau Samalona, potensi tersebut tetap perlu diantisipasi. Sebagai contoh, kasus serupa telah terjadi di kawasan wisata pantai lainnya di Indonesia. Salah satunya adalah di Pantai Karang Hawu, Pelabuhan ratu, di mana balai wisata setempat mencatat sebanyak 21 kasus kecelakaan laut terjadi antara tahun 2012 hingga awal 2017, beberapa di antaranya berujung pada korban jiwa. Sebagian besar kecelakaan tersebut disebabkan oleh wisatawan yang tergulung ombak pecah atau terseret arus rabak (*rip current*) (Utami et al., 2019). Peristiwa ini menunjukkan bahwa kawasan wisata pantai dengan arus laut yang tidak terpantau berpotensi membahayakan pengunjung, terutama jika belum tersedia sistem peringatan atau pemetaan zona aman yang memadai. Kondisi serupa berpotensi terjadi pula di Pulau Samalona jika aspek keselamatan tidak diantisipasi secara serius.

Dalam konteks keselamatan, kedalaman perairan juga hal yang penting untuk diperhatikan. Di beberapa titik sekitar Pulau Samalona, kontur dasar laut mengalami

perubahan secara drastis dari dangkal ke dalam. Kedalaman yang tidak merata ini sering kali tidak disadari oleh wisatawan, terutama saat air laut tampak tenang di permukaan. Zona transisi dari perairan dangkal ke dalam dapat menyebabkan wisatawan yang tidak mampu berenang dengan baik menjadi panik dan kehilangan kendali, sehingga meningkatkan risiko tenggelam. Kawasan wisata pantai dapat dikategorikan sangat sesuai untuk kegiatan rekreasi apabila memiliki kedalaman perairan antara 0-3 meter (Wunani et al., 2013). Kedalaman ini dinilai aman untuk wisatawan umum, terutama yang tidak mahir berenang. Sementara itu, di bagian selatan Pulau Samalona, terdapat wilayah yang memiliki kedalaman hingga 17 meter, yang secara praktik hanya dapat dimanfaatkan oleh wisatawan dengan kemampuan berenang atau menyelam yang baik (Hasriyanti, 2013).

Selain itu, biota laut berbahaya juga perlu diperhatikan sebagai bagian dari mitigasi risiko wisata. Pengamatan terhadap biota berbahaya penting dilakukan untuk mengetahui potensi gangguan terhadap wisatawan. Beberapa jenis biota yang dapat membahayakan pengunjung antara lain bulu babi, ubur-ubur, anemon, ular laut, karang api dan karang bulu ayam (Wabang et al., 2017). Organisme ini dapat menyebabkan luka, iritasi, atau efek toksik, terutama jika tidak dikenali atau dihindari dengan benar. Umumnya, mereka berada di sekitar terumbu karang atau dasar laut yang sulit terlihat dari permukaan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mubarak (2024) pada bulan April yang masih masuk kedalam muson barat menyimpulkan bahwa secara keseluruhan, kondisi fisik Pulau Samalona termasuk dalam kategori sangat sesuai untuk dijadikan sebagai destinasi wisata air khususnya renang dan snorkling. Berbeda dengan penelitian sejenis yang hanya berfokus pada penilaian indeks kesesuaian wisata, penelitian ini dilakukan pada bulan juni yang masuk dalam masa peralihan muson barat ke muson timur kemudian menghasilkan peta zonasi berbasis risiko yang dapat dijadikan panduan dalam operasional wisata. Hal ini dicapai dengan mengkombinasikan parameter yang berpotensi membahayakan keselamatan (seperti arus, kedalaman, gelombang dan biota laut berbahaya) menggunakan pemodelan spasial dalam ArcGIS, sehingga mampu memetakan zona renang yang terbagi atas zona aman dan zona waspada.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menilai tingkat kesesuaian wisata, tetapi juga memberikan peta zona renang bagi upaya mitigasi risiko serta mendukung pengelolaan wisata bahari yang aman dan berkelanjutan di Pulau Samalona.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kesesuaian biofisik Pulau Samalona sebagai lokasi wisata renang dan memetakan zona renang bagi wisatawan.

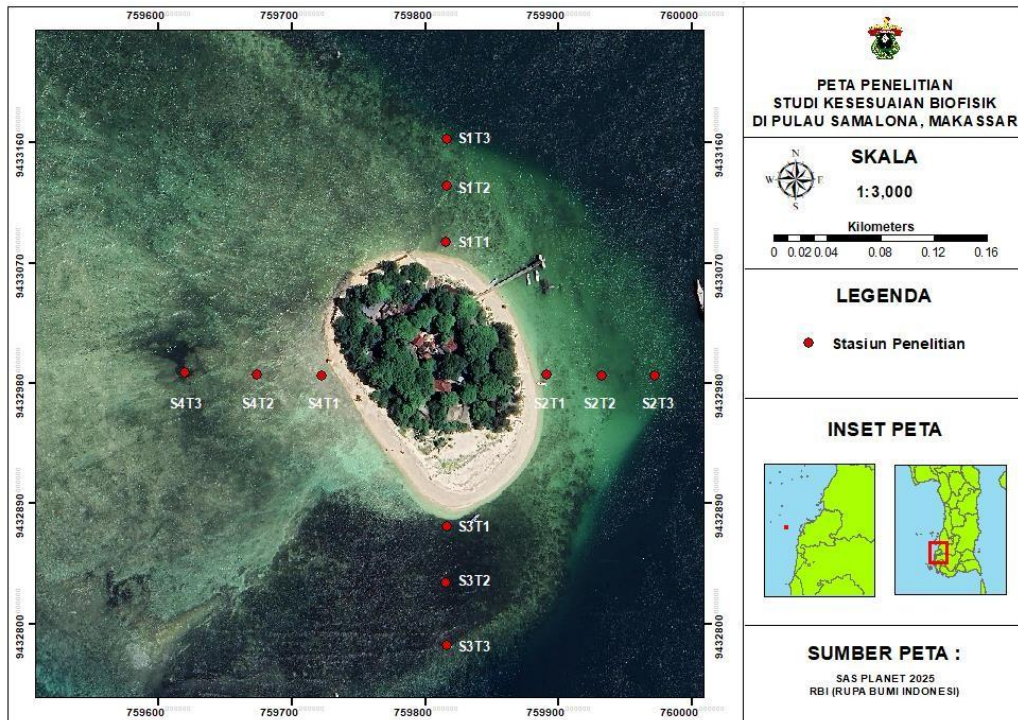
Kegunaan penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai cara menilai kesesuaian biofisik lokasi wisata dalam kegiatan renang menggunakan indeks kesesuaian wisata serta mengetahui zona renang yang aman bagi wisatawan di Pulau Samalona.

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Tempat dan waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2025. Penelitian ini dilakukan di perairan Pulau Samalona, Kota Makassar, Sulawesi Selatan serta dilakukan analisis data di Laboratorium Oseanografi Fisika dan Geomorfologi Pantai, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2 Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini beserta kegunaannya:

Tabel 1. Alat yang digunakan

No	Alat	Kegunaan
1.	<i>Flowatch</i>	Mengukur kecepatan arus
2.	<i>Echosounder</i>	Mengukur kedalaman perairan
3.	<i>Secchi disk</i>	Mengukur kecerahan perairan
4.	Layang-layang arus	Mengukur arah arus
5.	Tiang skala	Mengukur kemiringan pantai
6.	<i>Roll meter</i>	Mengukur kemiringan pantai

7.	GPS	Menentukan koordinat lokasi pengambilan data
8.	Peralatan <i>Snorkling</i>	Observasi biota berbahaya
9.	Pensil	Mencatat hasil pengamatan
10.	Kamera digital/HP	Dokumentasi penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini beserta kegunaannya :

Tabel 2. Bahan yang digunakan

No.	Nama	Kegunaan
1.	<i>Underwater paper</i>	Mencatat hasil pengamatan
2.	<i>Tissue</i>	Membersihkan alat yang digunakan

2.3 Metode Penelitian

Beberapa tahapan yang dilakukan dalam prosedur penelitian ini diantaranya adalah tahapan persiapan, penentuan stasiun, pengamatan lapangan dan analisis data.

2.3.1 Tahapan Persiapan

Pada tahapan persiapan ini dilakukan dengan cara konsultasi dengan dosen pembimbing, studi literatur, dan pengumpulan informasi mengenai kondisi umum dari lokasi penelitian, penentuan metode penelitian, serta mempersiapkan alat yang akan digunakan selama proses pengambilan data di lapangan.

2.3.1 Tahapan Penentuan Stasiun

Penentuan stasiun pengamatan dalam penelitian ini didasarkan pada beberapa pertimbangan guna memperoleh data yang mencerminkan kondisi lapangan. Pertama, stasiun pengamatan dipilih dengan memperhatikan representasi dari keempat arah mata angin, yaitu utara, timur, selatan, dan barat, untuk memastikan cakupan yang merata di seluruh wilayah perairan sekitar Pulau Samalona. Pendekatan ini dilakukan agar data yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi fisik dan biotik dari berbagai sisi pulau secara menyeluruh. Kedua, pemilihan lokasi juga mempertimbangkan aspek visual dari kawasan yang diperkirakan sesuai sebagai area permandian, khususnya aktivitas berenang.

2.3.2 Pengambilan Data Biofisik

Pengukuran parameter di lapangan dilakukan saat keadaan perairan berada pada pasang menuju surut. Parameter yang diukur dalam penelitian ini meliputi parameter kesesuaian wisata, gelombang dan pasang surut.

a. Kecepatan dan Arah Arus

Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan menggunakan alat *flowatch*. Pengamatan kecepatan arus dilakukan pada saat transisi air laut menuju surut pada kedalaman 0,5 meter dari permukaan laut. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali ulangan di masing-masing titik pengamatan untuk meningkatkan keakuratan data. Hasil kecepatan arus dinyatakan dalam satuan (m/s). Kemudian mengukur arah arus menggunakan layang-layang arus dengan meletakkan alat di permukaan air sambil memperhatikan kearah mana layang-layang arus bergerak dengan menggunakan kompas.

Pengolahan data kecepatan arus menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$$V = \frac{S}{t}$$

Keterangan :

- v : Kecepatan arus
 s : Panjang lintasan layang-layang arus (m)
 t : Waktu tempuh layang-layang arus (detik)

b. Kedalaman perairan

Pengukuran kedalaman dilakukan menggunakan alat *Echosounder* dengan cara zig-zag untuk memperoleh data topografi dasar laut secara merata. Hasil pengukuran dicatat dalam meter.

c. Kecerahan perairan

Pengukuran kecerahan perairan dilakukan menurunkan *secchi disk* yang diikat dengan tali secara perlahan hingga menyentuh dasar atau tidak terlihat lagi. Prosedur ini diulang sebanyak tiga kali di setiap stasiun pengamatan untuk memastikan akurasi data.

d. Lebar pantai

Pengukuran lebar pantai dilakukan menggunakan *roll meter* dari vegetasi terdekat pantai hingga surut terendah saat pengukuran dilakukan.

e. Kemiringan pantai

Pengukuran kemiringan pantai dilakukan menggunakan data kedalaman, mulai dari pantai hingga batas *slope*. Berdasarkan data yang diperoleh, kemiringan pantai dapat dihitung dengan menggunakan sudut yang terbentuk antara garis horizontal dan vertical.

f. Material dasar perairan

Penentuan material dasar perairan dilakukan dengan mengambil sampel sedimen pada titik 1 di tiap Stasiun. Sampel sedimen kemudian diklasifikasikan berdasarkan kriteria kesesuaian sumber daya wisata pantai kategori rekreasi dan renang.

g. Ketersediaan air tawar

Pengukuran ketersediaan air tawar dilakukan dengan mengukur jarak antara stasiun penelitian pada titik 1 dan sumber air terdekat dengan cara *tracking* menggunakan GPS.

h. Penutupan lahan pantai

Penutupan lahan pantai dilakukan dengan cara identifikasi tutupan vegetasi berdasarkan tutupan lahan pantai. Pengamatan tutupan lahan pantai yang dilakukan pada saat dilapangan antara lain kelapa, lahan terbuka, semak, belukar, belukar tinggi, hutan bakau, pemukiman, dan pelabuhan (Yulianda,2019).

i. Tipe pantai

Penentuan tipe pantai dilakukan berdasarkan pengamatan visual di lapangan, jika pantai memiliki pasir putih makan akan dikategorikan sangat sesuai, jika pantai memiliki pasir putih bercampur pecahan karang maka akan dikategorikan sebagai sesuai, jika pasir pantai berwarna hitm dan sedikit terjadjl maka dikategorikan sebagai tidak sesuai dan jika

pantai berlumpur dan berbatu terjal maka akan dikategorikan sebagai sangat tidak sesuai.

j. Biota Laut Berbahaya

Identifikasi biota laut berbahaya dilakukan melalui pengamatan langsung di lapangan menggunakan metode survei visual setiap 5 menit. Pengamatan dilakukan dengan menyusuri area pesisir dan sekitar stasiun pengamatan secara hati-hati untuk mencatat keberadaan biota seperti bulu babi, ubur-ubur, anemon, dan ular laut yang berpotensi membahayakan wisatawan. Dokumentasi dilakukan dengan mencatat koordinat lokasi serta mengambil foto biota yang ditemukan.

k. Gelombang

Pengukuran gelombang dilakukan dengan mengamati permukaan air laut terhadap tiang skala selama periode 5-10 menit dan mencatat secara berurutan ketinggian muka air saat puncak dan lembah gelombang sebanyak masing-masing 50 kali dalam satu kali pengulangan (Hasriyanti, 2015).

Pengolahan data gelombang menggunakan rumus seperti dibawah ini:

Tinggi ombak:

H = (puncak ombak-lembah ombak)

Tinggi ombak signifikan ($H_{1/3}$): $H_{1/3} = 1/3$ rata-rata dari gelombang terbesar

$$H_{1/3} = \frac{\sum_{i=1}^{n/3} H_i}{n/3}$$

Tinggi rata-rata ($\bar{H}$)

$$\bar{H} = \frac{H_1 + H_2 + H_3 + \dots + H_N}{N}$$

Periode Ombak (T):

$$T = t/N$$

Panjang Gelombang (L):

$$L = 1,56 T^2$$

Keterangan :

- T = Periode gelombang (detik)
- t = Waktu pengamatan (lamanya pengukuran ombak)
- N = Banyaknya ombak
- H_i = Tinggi gelombang (m)
- L = Panjang gelombang (m)

I. Pasang surut

Mengukur pasang surut dapat dilakukan dengan memilih lokasi yang tepat untuk pemasangan tiang skala dan menentukan posisinya menggunakan GPS. Tiang skala dipasang di area yang diperkirakan akan selalu tergenang air saat surut dan sebaiknya tidak terlalu jauh dari tempat pengamatan. Setelah pemasangan, ketinggian permukaan air dicatat setiap jam selama 39 jam. Namun, jika di daerah tersebut terdapat stasiun pasang surut alangkah baiknya memperoleh datanya di *Bigdata* Geospasial.

Pengolahan data pasang surut selama 39 jam dapat dilakukan menggunakan rumus berikut:

$$MSL = \frac{\sum_{i=1}^{39} HiCi}{\sum_{i=1}^{39} Ci}$$

Keterangan :

MSL : Tinggi muka air rata-rata (cm)

Hi : Tinggi muka air (cm)

Ci : Konstanta *Doodson*

2.4 Kuisisioner

Wawancara dilakukan menggunakan metode kuisisioner terstruktur dengan wawancara langsung kepada wisatawan yang berkunjung ke Pulau Samalona untuk mengukur tingkat kepuasan terhadap sarana dan prasarana wisata, pengelolaan wisata, serta kondisi fisik perairan. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan skala Likert 1-5.

Untuk mengidentifikasi keberadaan biota laut berbahaya, dilakukan wawancara terhadap warga atau pengelola dan masyarakat yang sering beraktifitas di Pulau samalona sebagai pemandu wisata, pemilik kapal atau nelayan.

2.5 Analisis Data

1. Analisis Indeks Kesesuaian Wisata

Dalam penentuan kesesuaian wisata pantai kategori rekreasi dan renang, ada beberapa yang menjadi pertimbangan dalam melakukan survei fisik, sebagai berikut:

Berdasarkan Tabel 3, kemudian dilakukan perhitungan penentuan indeks kesesuaian untuk wisata pantai kategori rekreasi dan renang.

Tabel 3. Indeks kesesuaian wisata pantai kategori rekreasi dan renang

No	Parameter	Bobot	S1	Skor	S2	Skor	S2	Skor	N	Skor
1.	Tipe pantai	0.200	Pasir putih	3	Pasir putih campur pecahan karang	2	Pasir hitam, sedikit terjal	1	Lumpur, berbatu, terjal	0

No	Parameter	Bobot	S1	Skor	S2	Skor	S2	Skor	N	Skor
2.	Lebar pantai (m)	0.200	>15	3	10-15	2	3-<10	1	<3	0
3.	Material dasar perairan	0.170	Pasir	3	Karang berpasir	2	Pasir berlumpur	1	Lumpur, Lumpur berpasir	0
4.	Kedalaman perairan	0.125	0-3	3	>3-6	2	>6-10	1	>10	0
5.	Kecerahan perairan (%)	0.125	>80	3	>50-80	2	20-50	1	<20	0
6.	Kecepatan arus (cm/det)	0.080	0-17	3	17-34	2	34-51	1	>51	0
7.	Kemiringan pantai (°)	0.080	<10	3	10-25	2	>25-45	1	>45	0
8.	Penutupan lahan pantai	0.010	Kelapa, lahan terbuka	3	Semak belukar rendah, savanna	2	Belukar tinggi	1	Hutan bakau, pemukiman, pelabuhan	0
9.	Biota berbahaya	0.005	Tidak ada	3	Bulu babi	2	Bulu babi, ikan pari	1	Bulu babi, ikan pari, lepu, hiu	0
10.	Ketersediaan air tawar (km)	0.005	<0.5	3	>0.5-1	2	>1-2	1	>2	0

$$IKW = \sum_{i=1}^n (Bi \times Si)$$

Keterangan:

IKW = Indeks kesesuaian wisata

Bi = Bobot parameter ke-i

Si = Skor parameter ke-i

n = Banyaknya parameter kesesuaian

Berdasarkan hasil perhitungan parameter maka penentuan kelas untuk ekowisata pantai dapat didikategorikan menjadi 4 klasifikasi, yaitu:

- Sangat Sesuai (SS) = $IKW > 2,5$
- Sesuai (S) = $2,0 < IKW < 2,5$
- Tidak Sesuai (TS) = $1 < IKW < 2,0$
- Sangat Tidak Sesuai (STS) = $IKW < 1$

2. Analisis Zona Renang

Data yang diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan ArcGIS mulai dari interpolasi data arus, kedalaman, gelombang dan sebaran biota laut berbahaya hingga menghasilkan peta zona renang.

A. Persiapan Data

Siapkan data berupa koordinat stasiun pengamatan beserta parameter kecepatan arus, kedalaman perairan dan sebaran biota laut berbahaya dalam format *table*. Konversi data spasial menjadi *layer* digital di ArcGIS melalui proses *georeferencing*, data koordinat ditransformasikan menjadi sistem proyeksi peta UTM Zone 50S.

B. Pemodelan Spasial dengan Interpolasi

Data stasiun hasil pengukuran lapangan diolah menjadi permukaan kontinu melalui Teknik interpolasi. Metode IDW (*Inverse Distance Weighting*) adalah salah satu metode interpolasi spasial yang memiliki asumsi bahwa setiap titik input mempunyai pengaruh yang bersifat lokal yang berkurang terhadap jarak. Nilai power pada interpolasi IDW ini menentukan pengaruh terhadap titik-titik input dimana pengaruh akan lebih besar pada titik yang lebih dekat sehingga menghasilkan permukaan yang detail.

C. Klasifikasi

Klasifikasi ini menerapkan batasan ilmiah seperti ambang kecepatan arus maksimum untuk zona aman 0,4 m/s dan kedalaman ideal untuk wisatawan maksimum 3 m. biota laut berbahaya >1 spesies dikategorikan waspada.

Tabel 4. Klasifikasi zona aman dan zona waspada.

No.	Parameter	Zona Aman	Zona Waspada	Sumber
1.	Kecepatan arus	0–0,4 m/s	>0,4 m/s	Yulianda (2019)
2.	Kedalaman perairan	0-3 m	>3 m	Yulianda (2019)
3.	Biota laut berbahaya	1 spesies	>1 Spesies	Yulianda (2019)
4.	Gelombang	0-0,5 m	>0,5 m	Fahrizal et al (2022)

D. Pengabungan Data Spasial

Proses *overlay* dilakukan dengan mendigitasi area dan mengelompokkannya berdasarkan klasifikasi. Suatu zona dinyatakan aman atau waspada jika memenuhi seluruh klasifikasi yang telah ditetapkan. Hasil dari proses ini adalah peta zonasi yang membagi wilayah menjadi dua kategori, yaitu zona aman yang diwarnai hijau dan zona waspada yang diwarnai kuning.

E. Visualisasi Peta

Peta zonasi yang telah dibuat, kemudian divisualisasikan dengan simbol warna yang jelas dan dilengkapi elemen peta seperti legenda, skala, dan arah mata angin.