

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Dalam penyusunan penelitian mengenai Perencanaan Zonasi Konservasi Penyu di Pesisir Kabupaten Trenggalek diterapkan metode kuantitatif untuk memperoleh output yang akan diinginkan. Metode ini dilakukan karena dalam penelitian ini akan diidentifikasi kemampuan lahan, kesesuaian lahan, dan kesesuaian pesisir yang dilakukan melalui pembobotan variabel terkait kegiatan konservasi penyu pada pesisir Kabupaten Trenggalek.

3.2 Variabel Data Penelitian

Berdasarkan teori dan penelitian terdahulu terkait perencanaan zonasi konservasi penyu maka ditetapkan beberapa variabel yang akan digunakan seperti yang terlihat pada Tabel 3.1

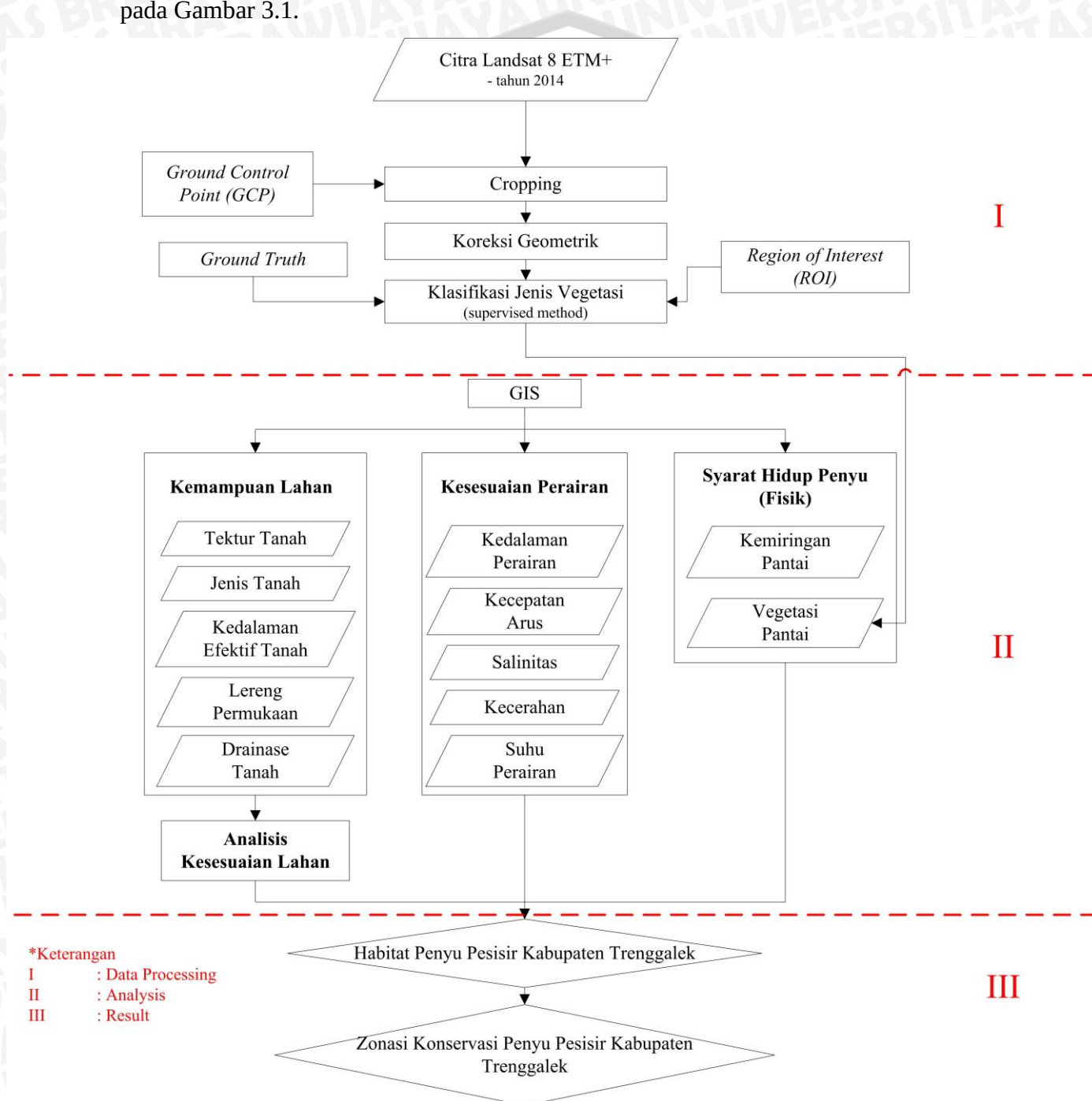
Tabel 3. 1 Variabel Data Penelitian

Tujuan	Teori	Variabel	Sub Variabel	Variabel / Sub Variabel Terpilih	Dasar Pertimbangan	Output
Menentukan zonasi konservasi penyu di Kabupaten Trenggalek	Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 17 Tahun 2009	Kemampuan dan Kesesuaian Lahan	- Tekstur Tanah - Jenis Tanah	√	Pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 17 Tahun 2009 terdapat 7 subvariabel untuk menentukan kemampuan lahan, namun ada penelitian ini hanya ditentukan 5 subvariabel dengan dasar pertimbangan (Tekstur&Jenis Tanah): - Penyu sisik: Daerah peneluran penyu sisik terdiri dari butiran pasir koral hasil hempasan gelombang, warna pasir putih atau kekuningan. - Penyu hijau: Jenis pasir terdiri dari mineral kuarsa - Penyu abu-abu: Daerah peneluran penyu ini terdiri dari butiran pasir hitam, memiliki kandungan mineral lebih dari 70% - Kedalaman Efektif	Kemampuan fisik lahan Kabupaten Trenggalek
					Dasar pertimbangan subvariabel kedalaman: - Penyu sisik: 35-42cm.	

Tujuan	Teori	Variabel	Sub Variabel	Variabel / Sub Variabel Terpilih	Dasar Pertimbangan	Output
			Tanah		- Penyu hijau: 55-60cm - Penyu abu: 37-38cm	
			- Lereng Permukaan		Dasar pertimbangan subvariabel kelerengan adalah: tempat pilihan bertelur merupakan pantai yang luas dan landai serta terletak di atas bagian pantai. Rata-rata kemiringan 30 derajat di pantai bagian atas.	
			- Drainase Tanah		Dasar pertimbangan subvariabel drainase tanah adalah: Telur penyu harus ditutupi dengan pasir lembab dan memiliki lubang pembuangan air. Telur penyu yang tergenang air akan mati karena udara tidak dapat diserap oleh telur penyu.	
Modul Ketentuan Mengenai Penyusunan Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) Kab/Kota, 2010.	Kesesuaian Perairan	- Kedalaman Perairan - Kecepatan Arus - Salinitas - Kecerahan - Suhu Perairan	✓		Dasar pertimbangan dalam pemilihan variabel dan subvariabel terpilih dijelaskan pada Gambar 3.4.	Kemampuan kawasan pesisir untuk kegiatan konservasi penyu di Kabupaten Trenggalek yang nantinya akan digunakan pada penentuan lokasi inter-breeding pada penyu dan digolongkan ke dalam zona perlindungan.
Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu, 2009	Syarat Hidup Penyu	- Kemiringan Pantai - Vegetasi Pantai	✓		Dasar pertimbangan dalam pemilihan variabel dan subvariabel terpilih dikarenakan pada penelitian ini hanya dibatasi kondisi fisiknya saja dan yang terbaca dan dapat diolah dengan remote sensing. Untuk dimensi pasir dan gangguan habitat tidak dipilih karena penelitian ini tidak dapat diidentifikasi dengan remote sensing.	Lokasi penyu bertelur yang akan digolongkan ke dalam zona perlindungan.

3.3 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian merupakan alur metodologi yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian. Diagram alir penelitian bertujuan untuk mempermudah proses penelitian. Langkah-langkah dalam penelitian ini lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan survey primer dan survey sekunder yang akan diuraikan sebagai berikut:

3.3.1 Survey Primer

Survey primer berupa survey lapangan dilakukan dengan kegiatan observasi (pengamatan) dan kegiatan wawancara.

A. Observasi

Kegiatan observasi dilakukan untuk memperoleh data-data kondisi eksisting dari pesisir Kecamatan Panggul Kabupaten Trenggalek. Aspek yang diperhatikan dalam kegiatan observasi lapangan antara lain: tata guna lahan, kemampuan pesisir, vegetasi, kesesuaian pesisir. Dalam kegiatan pengamatan ini nantinya dilakukan pendokumentasian menggunakan *camera digital*. Data – data yang diamati pada kegiatan observasi lapangan diuraikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Data-data Observasi Lapangan

Jenis survey	Jenis data	Kegunaan data
Primer/Observasi lapangan	- Karakteristik fisik - Tata guna lahan - Jenis vegetasi (penutup lahan)	- Identifikasi karakteristik fisik wilayah studi - Dasar analisis karakteristik fisik pesisir - Dasar untuk merencanakan zonasi konservasi penyu

B. Wawancara

Kegiatan wawancara dilakukan kepada pihak-pihak yang dianggap mengetahui keadaan pesisir Kecamatan Panggul Kabupaten Trenggalek. Adapun data yang dibutuhkan melalui kegiatan wawancara dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3. 3 Data-data Kegiatan Wawancara

Jenis survey	Pihak yang akan diwawancara	Jenis data	Kegunaan data
Primer/Wawancara	- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Trenggalek - Bappeda Kabupaten Trenggalek - BPN (Badan Pertanahan Nasional) - Pemerintah Desa setempat - Nelayan	- Arahan perkembangan kawasan pesisir - Jenis vegetasi dan kondisi tanah pada wilayah studi - Letak alur migrasi penyu	- Membantu dalam mengidentifikasi perkembangan kawasan pesisir di wilayah studi - Memberikan wacana terkait metode arahan perencanaan yang tepat diterapkan untuk mendukung konservasi penyu

3.3.2 Survey Sekunder

Data-data yang dibutuhkan terkait dengan objek penelitian diperoleh dari instansi-instansi terkait sebagai pertimbangan dan masukan dalam menentukan tindakan serta arahan perencanaan yang akan diterapkan di wilayah studi. Lebih detail tentang data dari instansi yang dibutuhkan dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Instansi dan Data yang Dibutuhkan

No.	Instansi	Data yang Dibutuhkan
1.	BAPPEDA	• RTRW Kabupaten Trenggalek 2012-2032
2.	BPN	• Data penggunaan lahan Kabupaten Trenggalek Tahun 1992-2012 (interval 10 tahunan) • Peta penggunaan lahan Kabupaten Trenggalek Tahun 1992-2012 (interval 10 tahunan)
4.	United States Geological Surveys (USGS)	• Data Citra Satelit LANDSAT 5+ UTM 1996 • Data Citra Satelit LANDSAT 7+ UTM 2004 • Data Citra Satelit LANDSAT 7+ UTM 2009 • Data Citra Satelit LANDSAT 8+ UTM 2014
5.	Dinas Lingkungan Hidup	• Data Kawasan Konservasi dan Kawasan Lindung di Kabupaten Trenggalek • Data Ekosistem Pesisir Kabupaten Trenggalek • Data Biota Pesisir Kabupaten Trenggalek
5.	Dinas Perikanan dan Kelautan	• Kabupaten Dalam Angka • Kecamatan Dalam Angka
6.	BPS	• Data Sarana dan Prasarana di Kabupaten Trenggalek - Jaringan Jalan • Dermaga/Pelabuhan
7.	Kantor Kecamatan	• Profil Kecamatan Panggul, Munjungan, Watulimo Kabupaten Trenggalek

3.4 Variabel Penelitian

Berdasarkan teori dan dari hasil studi terkait yang pernah dilakukan, maka variabel yang akan dibahas dan diteliti pada penelitian terdapat pada Tabel 3.5.

Tabel 3. 5 Variabel Penelitian

Permasalahan	Variabel	Sub Variabel	Sumber Data
Bagaimana zonasi kawasan lindung di wilayah pesisir Kabupaten Trenggalek?	Penggunaan lahan	• Jenis penggunaan lahan • Luasan penggunaan lahan	• Hasil Survei • Peta Rupa Bumi Indonesia • BAPPEDA Kabupaten Trenggalek • Citra Satelit LANDSAT 8+ UTM 2014
	Kemampuan, kesesuaian lahan, dan kesesuaian pesisir	• Tekstur tanah • Jenis tanah • Kedalaman efektif tanah • Lereng permukaan • Drainase tanah • Kedalaman perairan	• BMKG Kabupaten Trenggalek • BIG • Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Trenggalek • BAPPEDA Kabupaten Trenggalek

Permasalahan	Variabel	Sub Variabel	Sumber Data
		• Kecepatan arus • Salinitas • Kecerahan • Suhu	
	Syarat hidup penyu	• Kemiringan pantai • Jenis vegetasi	• Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Trenggalek • BAPPEDA Kabupaten Trenggalek • Hasil survey • Citra Landsat 8 ETM+
	Zonasi konservasi penyu	• Zona perlindungan • Zona penangkaran • Zona pemanfaatan terbatas	• Kondisi Eksisting • Hasil analisis • Citra Landsat 8 ETM+

3.5 Metode Analisis Data

Setelah data terkumpul, selanjutnya data dianalisis dengan empat tahap, yaitu pengolahan awal citra (*pre-image processing*), pengambilan data di lapangan (*Ground Truth*) dan survey lapangan, pengolahan citra digital (*image processing*) dan analisis penutupan lahan. Selanjutnya dilakukan analisa tumpang tindih pada SIG dan menghasilkan analisis kemampuan, kesesuaian lahan, serta zonasi pesisir.

3.5.1 Metode Analisis Deskriptif

A. Pengolahan Awal Citra Satelit Landsat 8 ETM+

1) Tahapan Persiapan Data

Data dasar penelitian ini adalah citra Landsat 8 ETM+ pemilihan bulan pengamatan didasarkan pada kecerahan atmosfer daerah terkait yang akan mempengaruhi hasil penginderaan jauh tutupan lahan. Citra yang dipilih adalah yang minim dari tutupan awan (kurang dari 10%).

Sejak tahun 2003 sensor Landsat mengalami gangguan berupa citra yang terpotong (SLC off), sehingga akan terdapat garis hitam yang bernilai (null). Namun, pada Landsat 8 ETM+ tidak terjadi hal tersebut. Jadi, tidak perlu melakukan Gap and Fill dalam penelitian ini.

2) Pemotongan Citra (*Cropping*)

Setelah proses koreksi citra kemudian dilakukan proses penyekatan citra sesuai dengan area penelitian pada citra terkoreksi. Citra hasil penyekatan ini akan digunakan dalam proses selanjutnya. Penyekatan citra dilakukan sesuai dengan batas Kabupaten Trenggalek.

Cropping citra dimaksudkan untuk penentuan wilayah proyek yang akan dikaji agar tidak melebar sehingga wilayah proyek terfokus sesuai dengan tujuan. Proses cropping memanfaatkan data bantu berupa peta RBI yang telah dikonversi kedalam format *.shp.

3) Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik ditujukan untuk memperbaiki distorsi citra melalui penetapan bentuk hubungan antara sistem koordinat citra aktual dengan sistem koordinat geografis dengan menggunakan data kalibrasi sensor atau titik-titik kontrol lapangan (*Ground Control Point/GCP*). Koreksi geometrik dilakukan dengan menggunakan metode berdasarkan titik kontrol lapangan (*Ground Control Point*) dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Pemilihan titik kontrol lapangan (*Ground Control Point*) secara tersebar merata di seluruh citra pada obyek yang relative permanen dan tidak berubah dalam kurun waktu pendek (jalan, jembatan, sudut bangunan, dan sebagainya).
- b. Perhitungan *Root Mean Squared Error* (RMSE) setelah GCP terpilih, sebaiknya RMSE bernilai kurang dari 0,5 piksel.
- c. Proses penerapan alih ragam geometrik terhadap data asli. Tahapan ini merupakan proses yang dilakukan secara otomatis oleh komputer untuk menghasilkan keluaran berupa citra yang posisi geometriknya telah terkoreksi.

Koreksi geometrik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode registrasi image to image. Pada penelitian ini citra tahun 2014 menggunakan system proyeksi UTM, datum WGS 84 dan Zona 49S. Jumlah GCP pada proyek ini ada 8 titik

yang tersebar sehingga hasil koreksi geometrik tidak mengalami distorsi yang cukup besar.

B. Pengolahan Awal Citra Satelit

Tahap pengolahan data citra satelit Landsat 8 ETM adalah :

1) Klasifikasi Citra

Berikutnya dilakukan klasifikasi (*Classification*) nilai DN (*Digital Number*) yang memiliki nilai yang sama atau telah ditentukan besar kisarannya. Pengelompokan dilakukan dengan teknik kuantitatif. Yaitu dengan mengamati mengamati dan mengevaluasi setiap pixel (*picture element*) yang terkandung dalam sebuah citra, sehingga data yang dibutuhkan dapat dengan mudah dianalisa, inventarisasi atau untuk kebutuhan lainnya.

Klasifikasi dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu:

- a. Klasifikasi nilai pixel berdasarkan contoh daerah yang dikenali objek, jenisnya dan nilai spektralnya, disebut klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) pengguna harus terlebih dahulu membuat region-region decision sampling nilai pixel yang dianggap memiliki nilai spektral yang sama (objek teridentifikasi), kemudian komputer akan melakukan kalkulasi secara otomatis mengelompokkan nilai pixel yang berada dalam interval yang telah ditentukan. Teknik ini harus ditunjang dengan informasi objek sebenarnya dilapang (*insitu*) sehingga pengguna benar-benar memahami karakteristik (spektralnya maupun bentuk fisiknya).
- b. *Unsupervised classification* yaitu klasifikasi tanpa daerah contoh yang diketahui jenis objek dan nilai spektralnya, disebut klasifikasi tak terbimbing (klasifikasi tak terselia). Pengkelasan pixel dapat digunakan cara perhitungan rata-rata jarak minimum nilai pixelnya (*minimum-distance-to mean –classifier*) dan pengkelasan kemiripan maksimum (*maksimum like hood*), yaitu mengevaluasi, baik secara kuantitatif varian maupun korelasi pola tanggapan spectral kategori ketika mengklasifikasikan pixel tak dikenal dengan satu asumsi

bahwa distribusi titik (*pixel*) yang berbentuk data latihan (sampel) memiliki kategori yang bersifat distribusi normal (Guassian).

- c. Klasifikasi gabungan (*hybrid*) yaitu penggabungan teknik *supervised classification* dan *unsupervised classification*.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan *supervised clasissification* atau klasifikasi terbimbing yang berdasarkan metode kemiripan maksimum (*maximum likelihood*). Penggunaan algoritma *maximum likelihood* dimaksudkan untuk mempermudah dalam klasifikasi obyek yang sama dengan jarak terdekat akan dikelompokkan dalam kelas yang sama.

C. Uji Klasifikasi

Uji klasifikasi dimaksudkan untuk memperoleh gambaran keakuratan dengan objek sesungguhnya dilapang terhadap proses klasifikasi yang telah dilakukan. Uji ketelitian interpretasi yaitu melakukan pengecekan lapang serta pengukuran beberapa titik (*sampel area*) yang dipilih dalam setiap bentuk penutupan/ penggunaan lahan. Uji ketelitian dilakukan pada setiap sampel area penutup yang homogen. Pelaksanaannya pada setiap bentuk penutup diambil beberapa sampel area didasarkan asas hogenitas kenampakannya, dan diuji kebenarannya dilapang (*survey lapang*). (Sutanto, 1984)

3.5.2 Metode Analisis Deskriptif-Evaluatif

A. Analisis Kemampuan dan Kesesuaian Lahan

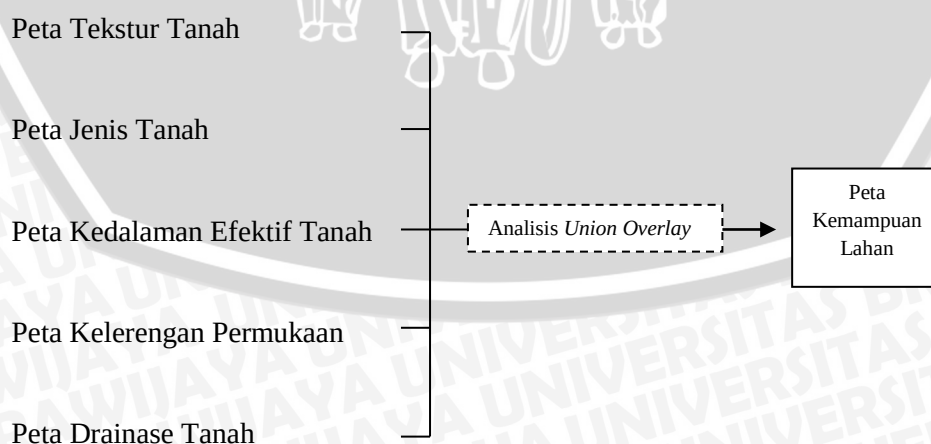
Secara garis besar konsep analisis ini menerapkan teknik *superimpose/overlay* dengan variabel-variabel satuan kemampuan lahan yang telah ditentukan. Analisis kemampuan lahan bertujuan untuk mengetahui karakteristik lahan yang menjadi batasan kesesuaian penggunaan lahan. Dalam kaitannya dengan penelitian ini, analisis kemampuan lahan berperan sangat penting sebagai penentu parameter pengevaluasi dan harus dapat sejalan dengan hal yang dievaluasi, dalam hal ini adalah penggunaan lahan.

Analisis kemampuan lahan ini dilakukan berdasarkan tujuh variabel penyusun kategori kemampuan lahan. Variabel tersebut antara lain tekstur tanah, kedalaman efektif tanah, lereng permukaan, drainase tanah, erosi. Penentuan

variabel tersebut ditentukan berdasarkan modifikasi dari sumber pustaka diantaranya yaitu pedoman penentuan daya dukung lingkungan hidup dalam penataan ruang wilayah Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 17 Tahun 2009.

Berikut adalah langkah proses analisis kemampuan lahan di wilayah daratan pesisir Kabupaten Trenggalek :

- a. Persiapan peta dasar sebagai faktor atau variabel penentuan kemampuan lahan, diantaranya adalah :
 - 1) Peta Tekstur Tanah
 - 2) Peta Jenis Tanah
 - 3) Peta Kedalaman Efektif Tanah
 - 4) Peta Lereng Permukaan
 - 5) Peta Drainase Tanah
- b. Dari peta-peta dasar masing masing variabel, satuan lahan kemudian di kelompokkan sesuai dengan besarnya intensitas faktor penghambat atau ancaman pada masing masing variabel tersebut, dengan melakukan pengkodean pada masing masing satuan lahan yang ada dengan membuat field kode baru di data .shp masing masing variabel
- c. Setelah masing – masing peta faktor pembatas memiliki field kode sesuai besaran intensitas penghambat lahannya maka dilakukan analisis overlay dengan menggunakan teknik differrentiation. Analisis ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Arc GIS 10.0.



Gambar 3. 2 Proses Analisis Overlay Kemampuan Lahan

- d. Dari overlay peta faktor pembatas, didapat kombinasi ketujuh parameter diatas, sehingga dapat dilakukan identifikasi kelas lahan. Besarnya hambatan yang ada untuk masing-masing parameter menentukan masuk ke dalam kelas dan subkelas mana lahan tersebut. Dari hasil identifikasi, dapat dideliniasi kelas dan subkelas kemampuan lahan. Sebagai contoh, lahan yang memiliki lereng datar dan tidak mempunyai hambatan dari paramater lainnya masuk kedalam kelas I. Contoh yang lebih rinci untuk mengidentifikasi kelas dan subkelas lahan sebagaimana dijabarkan pada Tabel 3.6.

Tabel 3. 6 Contoh Identifikasi Kelas dan Subkelas Lahan

No.	No Sampel	1	Kode	Kemampuan Lahan
	Faktor Pembatas	Data		
1	Tekstur Tanah	Agak halus	t2	I
2	Jenis Tanah	Brown Forest Soil	j3	II
3	Kedalaman Efektif Tanah	>90 cm	k0	I
4	Lereng Permukaan	3 – 8 %	l1	II
5	Drainase Tanah	Buruk	d3	III
			Kelas	III
			Sub Kelas	III d
			Potensi Kemampuan Lahan	Tinggi

Dari contoh Tabel 3.6 dapat disimpulkan, kelas kemampuan lahan masuk dalam kategori Kelas III dengan faktor penghambat kepekaan erosi (ke) dan drainase (d).

Dengan metode faktor penghambat maka setiap kualitas lahan atau sifat-sifat lahan diurutkan dari yang terbaik sampai yang terburuk atau dari yang paling kecil hambatan atau ancamannya sampai yang terbesar. Menurut sistem ini lahan dikelompokkan ke dalam tiga kategori utama yaitu kelas, subkelas dan satuan kemampuan lahan.

Kelas kemampuan lahan adalah kelompok unit lahan yang memiliki tingkat pembatas atau penghambat yang sama. Pengelompokan subkelas didasarkan atas jenis faktor penghambat. Kategori sub kelas dibagi ke dalam kategori satuan kemampuan lahan yang memberikan informasi lebih rinci dan spesifik untuk mengevaluasi kesesuaian penggunaan tertentu dan penentuan jenis pengelolaannya.

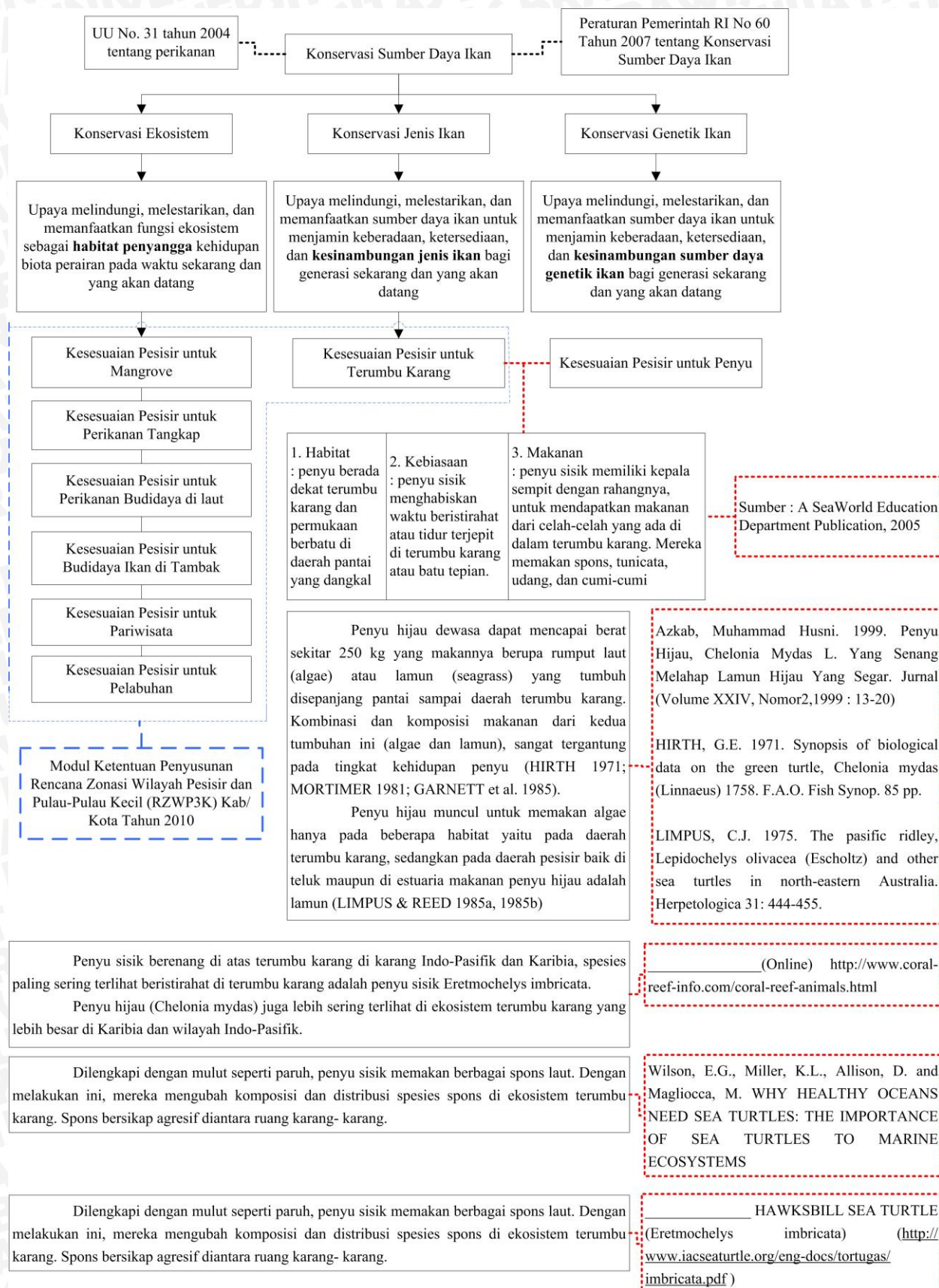
Kelas lahan diklasifikasikan ke dalam 8 (delapan) kelas, yang ditandai dengan huruf romawi I sampai dengan VIII. Dua kelas pertama (kelas I dan kelas

II) merupakan lahan yang paling cocok untuk penggunaan pertanian dan 2 (dua) kelas terakhir (kelas VII dan kelas VIII) merupakan lahan yang harus dilindungi atau untuk fungsi konservasi. Kelas III sampai dengan kelas VI dapat dipertimbangkan untuk berbagai pemanfaatan lainnya. Meskipun demikian, lahan kelas III dan kelas IV masih dapat digunakan untuk pertanian, namun harus memperhatikan faktor pembatasnya sehingga dapat menyesuaikan jenis tanaman pertanian yang cocok.

Dari variabel tersebut akan dilakukan analisis menggunakan metode *super imposed/overlay* dengan metode *differentiation* terhadap peta-peta variabel yang disebut dengan satuan kemampuan lahan (SKL) di wilayah studi. Berdasarkan karakteristik lahan tersebut, dapat dilakukan klasifikasi kemampuan lahan ke dalam tingkat kelas. Kemampuan tanah diurutkan dalam beberapa kelas dengan masing-masing interpretasi kesesuaian penggunaan lahannya.

B. Analisis Kesesuaian Pesisir

Secara umum analisis ini merupakan analisis untuk mengetahui kemampuan kawasan pesisir untuk kegiatan konservasi penyu di Kabupaten Trenggalek. Adapun kesesuaian pesisir untuk kegiatan konservasi penyu secara detail tidak ada, namun pada Modul Penyusunan Rencana Zonasi dan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil Propinsi dan Kabupaten/Kota terdapat kesesuaian pesisir untuk terumbu karang. Dalam hal ini, terumbu karang dan penyu adalah bagian dari konservasi jenis ikan berdasarkan UU No. 31 Tahun 2004 dan PP No. 60 Tahun 2007. Selain itu, dari habitat, perilaku penyu, dan makanan penyu salah satunya bersumber dari celah terumbu karang, maka terumbu karang dengan penyu dalam hal ini diasumsikan sama seperti yang terlihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 3 Keterkaitan Kesesuaian Pesisir untuk Terumbu Karang dan Penyu

Dari Gambar 3.3 dapat terlihat bahwa terdapat kesinambungan antar terumbu karang dengan penyu, yaitu pada habitat, perilaku penyu, dan makanan penyu. Jadi untuk menentukan analisis kesesuaian ini, dapat diasumsikan bahwa variabel data yang akan digunakan adalah sama. Adapun kesesuaian pesisir untuk terumbu karang ini berdasarkan pada modul Ketentuan Mengenai Penyusunan Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) Kab/Kota Tahun 2010, seperti yang dijelaskan pada Tabel 3.7.

Tabel 3. 7 Kesesuaian Pesisir untuk Terumbu Karang

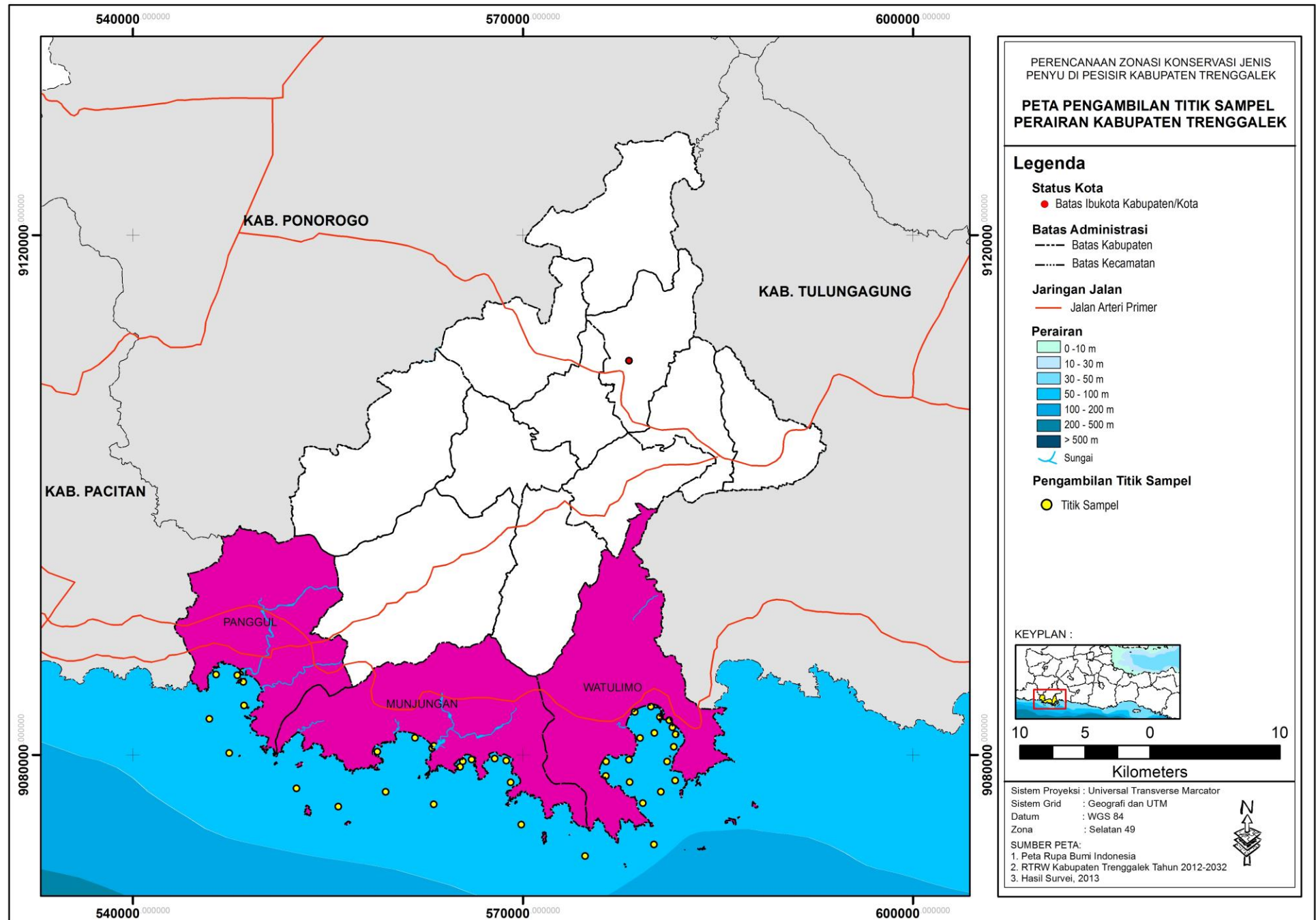
No	Variabel Data	Kriteria Kesesuaian		
		Baik	Sedang	Buruk
1	Kedalaman (m)	4-15	<4 atau 15-50	>30
2	Kecepatan Arus (m/det)	0,2 -0,3	0,3-0,4	<0,2 atau >0,4
3	Salinitas (o/oo)	31-33	28-30	<28 atau <30
4	Kecerahan (%)	90-100	80-89	<80
5	Suhu (°c)	26-28	20-25	<20 atau <30

Sumber : Modul Ketentuan Mengenai Penyusunan Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil (RZWP3K) Kab/Kota, 2010.

Variabel data atau kualitas air yang digunakan pada kesesuaian pesisir di Tabel 3.7 adalah kedalaman perairan, kecepatan arus perairan, salinitas perairan, kecerahan perairan, dan suhu perairan. Pada proses pengolahan, sebelumnya dilakukan pengambilan data dengan GPS dan alat khusus seperti takometer untuk kecepatan arus. Pengambilan titik-titik untuk data tersebut dilakukan menyebar yang berdasarkan pada

- Jarak pesisir. Berdasarkan UU No. 27 tahun 2007 yaitu cakupan kawasan konservasi di wilayah pesisir dan pulau kecil meliputi ekosistem daratan pesisir (hingga batas administrasi wilayah kecamatan), dan ekosistem perairan laut sejauh 12 (dua belas) mil laut diukur dari garis pantai ke arah laut lepas. Jadi, pada penelitian ini titik-titik sampel yang diambil dilakukan dari garis pantai ke arah laut lepas sejauh 12 mil.
- Jumlah titik sampel. Jumlah titik sampel untuk semua kecamatan ditargetkan berjumlah ± 40 titik. Hal ini dimaksudkan untuk meminimalisir ketidakakuratan data.

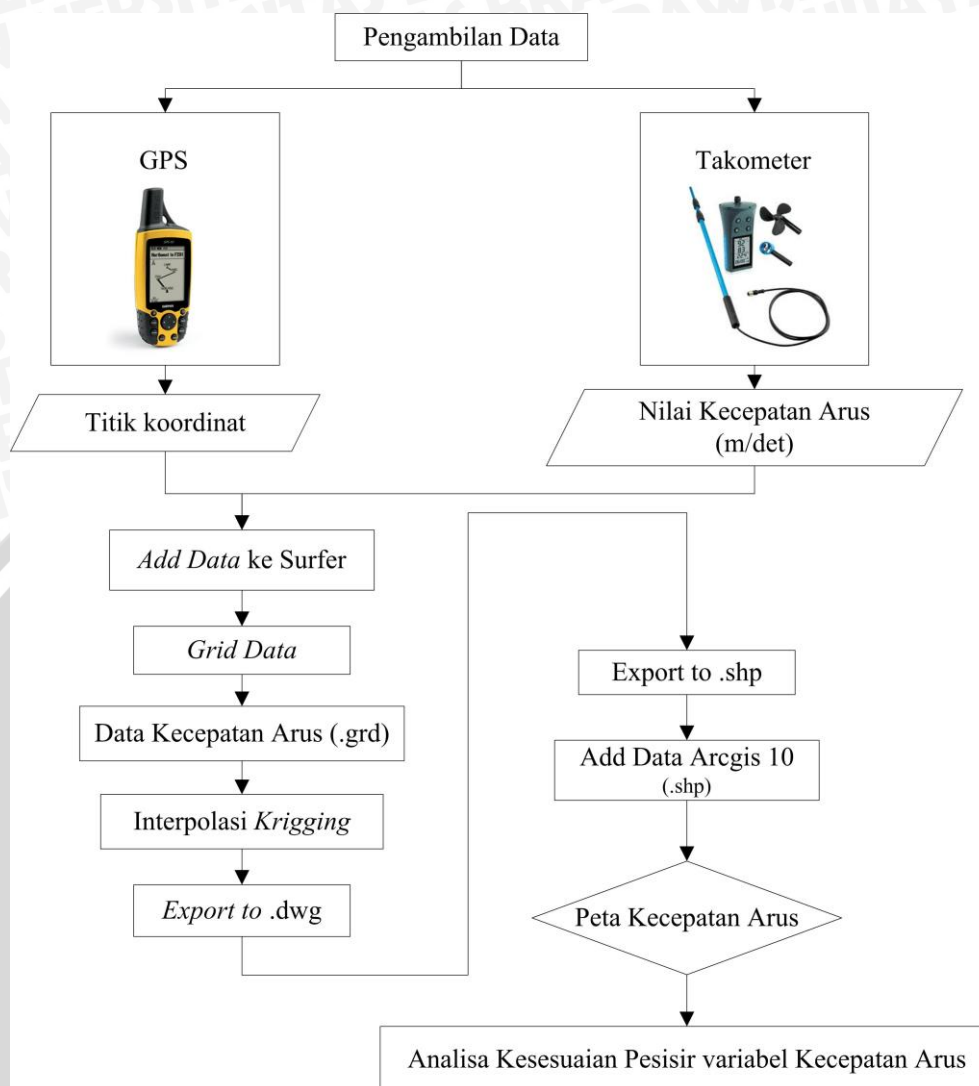
Untuk lebih jelasnya, titik-titik sampel yang dijadikan data untuk analisis kesesuaian pesisir dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3. 4 Peta Pengambilan Titik Sampel pada Pesisir Kabupaten Trenggalek

Pengukuran kualitas air di setiap titik sampel yang meliputi kedalaman, suhu, salinitas, kecerahan, dan kecepatan arus dilakukan bersamaan dengan pengambilan sampel air dan koordinat yang didapat dari GPS. Sampel air laut diambil dengan menggunakan Nansen Water Sampler terbuat dari materi Teflon berukuran 5 liter pada kedalaman 1 meter. Sampel air yang telah diambil dimasukan ke dalam botol contoh polyethilyne atau botol gelas, sesuai dengan parameter yang akan dianalisis di labolatorium. Semua botol telah dibersihkan sebelumnya dan dikondisikan dengan air dengan pH netral yaitu aquades. Botol-botol yang telah diisi air laut sebagai sampel disimpan dalam *ice box* serta didinginkan dengan menggunakan es dalam perjalanan menuju laboratorium. Setelah didapat hasil kualitas air, maka dapat dilakukan proses pengolahan melalui beberapa program aplikasi. Cara penentuan kesesuaian lahan pesisir untuk penyu dapat dilihat pada Gambar 3.5.

- a. Data yang didapat dari pengukuran pada masing-masing alat, seperti takometer untuk kecepatan arus, salinometer untuk salinitas, thermometer untuk suhu, dan secchi disk untuk kecerahan dan titik koordinat yang didapat dari hasil GPS, kemudian dimasukkan ke dalam *worksheet* pada program Surfer 9 dan save dengan format .bln
- b. Setelah itu, grid data untuk menghasilkan *gridding report*
- c. Buat *contour map* dengan data yang sebelumnya disimpan dengan format .dwg
- d. Kemudian *add data* pada Arcgis 10.0 dan mulai dapat membuat peta kualitas air.



Gambar 3. 5 Pengolahan Kualitas Air untuk Kesesuaian Pesisir

C. Analisis Syarat Hidup Penyu

1. Kemiringan Pantai

Pasir merupakan tempat yang mutlak diperlukan untuk bertelur. Habitat peneluran bagi setiap penyu memiliki kekhasan. Umumnya tempat pilihan bertelur merupakan pantai yang luas dan landai serta terletak di atas bagian pantai. Rata-rata kemiringan 30 derajat di pantai bagian atas.

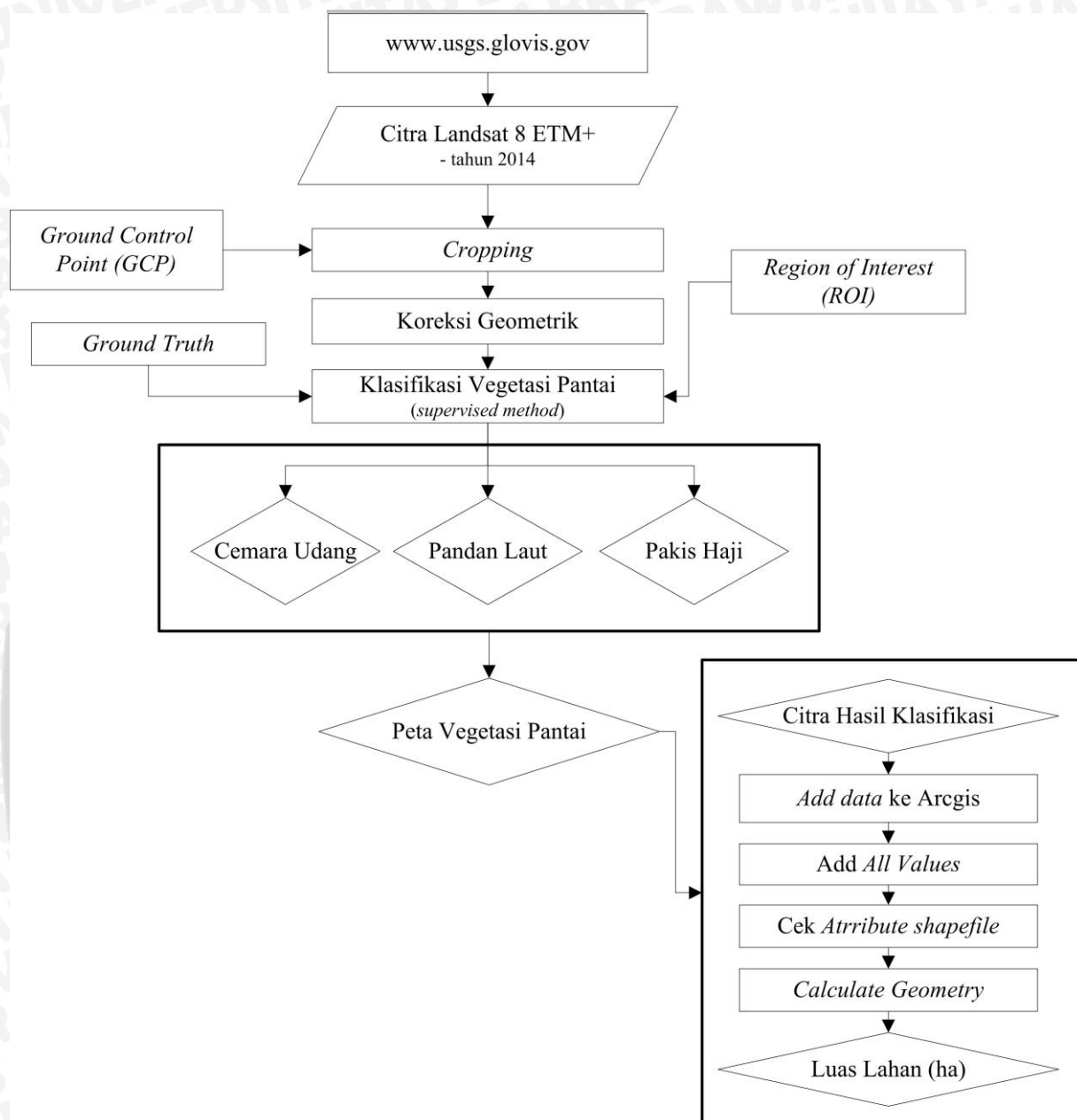
2. Vegetasi Pantai

Salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan penyu di alam adalah tersedianya makanan yang cukup dan terus menerus bagi penyu. Beberapa daerah yang dapat menjadi sumber makanan bagi

penyu adalah daerah sekitar terumbu karang dan padang lamun. Jenis tanaman atau formasi vegetasi pantai yang biasanya terdapat di sepanjang daerah peneluran penyu secara umum dari daerah pantai ke arah daratan adalah sebagai berikut:

- a) Tanaman Pioner
- b) Zonasi jenis-jenis tanaman yang terdiri dari *Hibiscus tiliaceus*, *Gynura procumbens*, dan lainnya
- c) Zonasi jenis-jenis tanaman seperti *Hernandia peltata*, *Terminalia catappa*, *Cycas rumphii*, dan lainnya
- d) Zonasi terdalam dari formasi hutan pantai *Callophyllum inophyllum*, *Canavalia ensiformis*, *Cynodon dactylon*, dan lainnya.

Untuk menentukan jenis vegetasi pantai yang terdapat di pesisir Kabupaten Trenggalek, penelitian ini menggunakan remote sensing dengan citra Landsat ETM+ 8. Berikut adalah cara pengolahan untuk menentukan klasifikasi vegetasi pantai dengan menggunakan penginderaan jauh seperti pada Gambar 3.6



Gambar 3. 6 Pengolahan Remote Sensing dengan 3 Kelas Klasifikasi sebagai Jenis Vegetasi Pantai

3. Karakteristik Pantai

Semua jenis penyu, termasuk yang hidup di perairan Indonesia, akan memilih daerah peneluran yang khas. Hasil penelitian di berbagai kawasan dunia sejak tahun 1968 hingga 2009 diperoleh kesimpulan seperti tersebut pada Tabel 3.8.

Tabel 3. 8 Karakteristik Habitat Peneluran Beberapa Jenis Penyu

No	Jenis Penyu	Karakteristik Pantai
1	Penyu Hijau (Chelonia mydas)	Jika di sepanjang pantai ditemukan pohon Hibiscus tiliacus, Terminalia catappa dan

No	Jenis Penyu	Karakteristik Pantai
2	Penyu Pipih (Natator depressus)	Pandanus tectorius dengan jenis pasir terdiri dari mineral Quartz (kuarsa). Daerah peneluran terdiri dari pasir putih, dimana banyak ditemukan "sand dunes" tidak terdapat vegetasi pantai, hanya ada rumput-rumputan dan tanaman perdu.
3	Penyu Abu-abu (Lepidochelys olivacea)	Daerah peneluran penyu Abu-Abu terdiri dari butiran pasir hitam, memiliki kandungan mineral lebih dari 70% "opac".
4	Penyu Sisik (Eretmochelys imbricata)	Daerah peneluran Penyu Sisik terdiri dari butiran pasir koral hasil hempasan ombak/gelombang, wama pasir putih atau kekuningan
5	Penyu Belimbing (Dermochelys coriacea)	Penyu belimbing seringkali menyukai habitat peneluran penyu Hijau. Untuk membedakannya dapat dilihat dari jarak antara sarang asli dan sarang palsu yang dibuat penyu. Apabila jarak antara sarang asli dengan sarang palsu sekitar 1-2 meter, maka tempat tersebut habitat peneluran penyu Hijau. Sedangkan Penyu Belimbing membuat jarak lebih dari 2 meter bahkan mencapai 5 meter antara sarang asli dengan yang palsu.
6	Penyu Tempayan (Caretta caretta)	Daerah peneluran di pantai berpasir yang terdiri dari butiran berdiameter medium dengan material pasir silika. Di Heron Island, Australia ditemukan penyu Tempayan bertelur di pantai peneluran terdiri dari koral.

Sumber: Buku Pedoman Teknis Pengelolaan Konservasi Penyu, 2009

3.5.3 Metode Analisis Preskriptif

Metode analisis preskriptif dalam penelitian ini yaitu arahan zonasi konservasi penyu di pesisir Kabupaten Trenggalek. Berdasarkan data pengamatan penyu yang diperoleh selama tinjauan lapangan dan remote sensing, maka dapat dibuat beberapa variabel guna mendukung zonasi konservasi penyu. Data ini diolah dan dianalisa sehingga peta tematik lokasi habitat penyu yang terdiri atas variabel-variabel berupa berupa garis pantai (line), maupun luasan (polygon). Adapun definisi spasial masing-masing variabel dapat dijelaskan pada Tabel 3.9.

Tabel 3. 9 Bentuk Data dan Definisi Spasial Habitat Penyu

Variabel	Bentuk Data	Definisi Spasial	Alasan Penentuan Spasial
Inter-breeding*	Polygon	Buffer 5 km dari garis pantai dan kesesuaian perairan (overlay)	Lama antara peneluran yang satu dengan peneluran berikutnya (interval peneluran) dipengaruhi oleh suhu air laut. Semakin tinggi suhu air laut, maka interval peneluran cenderung makin pendek. Sebaliknya

Variabel	Bentuk Data	Definisi Spasial	Alasan Penentuan Spasial
Lokasi penyu bertelur	Polygon	Vegetasi pantai	semakin rendah suhu air laut, maka interval peneluran cenderung makin panjang. Vegetasi pantai sangat penting karena dapat menjadi naluri peneluran penyu, terutama bagi penyu hijau. Jenis tanaman atau formasi vegetasi pantai yang biasanya terdapat di sepanjang daerah peneluran penyu secara umum dari daerah pantai ke arah daratan adalah sebagai berikut. - Tanaman Pioner - Zonasi jenis-jenis tanaman yang terdiri dari <i>Hibiscus tiliaceus</i>, <i>Gynura procumbens</i>, dan lainnya - Zonasi jenis-jenis tanaman seperti <i>Hernandia peltata</i>, <i>Terminalia catappa</i>, <i>Cycas rumphii</i>, dan lainnya - Zonasi terdapat dari formasi hutan pantai <i>Callophyllum inophyllum</i>, <i>Canavalia ensiformis</i>, <i>Cynodondactylon</i>, dan lainnya.
		Kemiringan pantai	Pasir merupakan tempat yang mutlak diperlukan untuk penyu bertelur. Habitat peneluran bagi setiap penyu memiliki kekhasan. Umumnya tempat pilihan bertelur merupakan pantai yang luas dan landai serta terletak di atas bagian pantai. Rata-rata kemiringan 30 derajat di pantai bagian atas.

*) Interbreeding merupakan lokasi perkawinan penyu sebelum penyu betina bertelur di pantai terdekat. Interbreeding juga merupakan daerah pembesaran tukik sebelum bermigrasi lebih jauh menuju ke laut lepas (Nuitja, 1992).

Penentuan zonasi perlindungan, penangkaran, dan pemanfaatan terbatas dilakukan dengan beberapa cara. Hal ini berdasarkan analisa yang telah dilakukan, kondisi eksisting, dan pedoman umum penataan ruang pesisir dan pulau-pulau kecil yang diterbitkan oleh departemen kelautan dan perikanan yang mengacu pada keputusan menteri perikanan dan kelautan No: KEP. 34/MEN/2002.

Berikut adalah definisi spasial rekomendasi untuk zonasi konservasi penyu seperti yang terlihat pada Tabel 2.5

Tabel 3. 10 Definisi Spasial Rekomendasi Zonasi Konservasi Penyu

Zonasi	Fungsi	Definisi Spasial
Zona Perlindungan	Perlindungan penuh terhadap habitat penyu dengan penetasan alami	Zona perlindungan terdiri dari habitat penyu, yaitu lokasi interbreeding dan lokasi penyu bertelur.
Zona Penangkaran	Lokasi penangkaran semi alami dan stasiun monitoring penyu	Menurut Pedoman Pengelolaan Konservasi Penyu, habitat semi alami biasanya berada di sekitar stasiun penangkaran penyu. Jadi, dalam hal ini untuk zona penangkaran dilakukan buffering dari titik stasiun monitoring penyu untuk menentukan habitat semi-alami untuk penyu. Untuk zona ini dilakukan dengan buffering eksisting stasiun monitoring penyu seluas 30 meter.
Zona Pemanfaatan Terbatas	Lokasi penangkaran, kantor pengelolaan konservasi penyu dan taman ekowisata penyu	Zona ini didasarkan dari Permen LH No. 17 Tahun 2009 dengan pemilihan variabel yang mendukung konservasi penyu.

Sumber : Dony, 2009.

3.6 Desain Survey

Tabel 3. 11 Desain Survey

No	Masalah	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sumber Data	Teknik Analisa Data	Output
1	Bagaimana arahan zonasi konservasi penyu di pesisir Kabupaten Trenggalek?	Menentukan arahan zonasi konservasi penyu di pesisir Kabupaten Trenggalek?	Identifikasi Kondisi Daratan dan Oseanografi Kabupaten Trenggalek	- Jenis penggunaan lahan - Luasan penggunaan lahan - Jenis oseanografi - Luasan oseanografi	- Hasil survei - Peta Rupa Bumi Indonesia - BAPPEDA Kabupaten Trenggalek	Deskriptif	Perencanaan zonasi konservasi penyu di Kabupaten Trenggalek
		Kemampuan Lahan, Kesesuaian Lahan, dan Kesesuaian Pesisir		- Tekstur tanah - Jenis tanah - Kedalaman efektif tanah - Lereng permukaan - Drainase tanah - Kedalaman perairan - Kecepatan arus - Salinitas - Kecerahan - Suhu - Kemiringan pantai - Vegetasi - Karakteristik pantai	- BMKG Kabupaten Trenggalek - BAKOSURTANAL - Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Trenggalek - BAPPEDA Kabupaten Trenggalek - Hasil survei	Deskriptif-Evaluatif	
		Syarat Hidup Penyu		- Kemiringan pantai - Vegetasi - Karakteristik pantai	- BAKOSURTANAL - Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Trenggalek - BAPPEDA Kabupaten Trenggalek - Hasil Survei	Deskriptif-Evaluatif	

No	Masalah	Tujuan	Variabel	Sub Variabel	Sumber Data	Teknik Analisa Data	Output
					• Citra Landsat ETM+8		
			Zona Konservasi	• Zona perlindungan • Zona penangkaran • Zona pemanfaatan terbatas	• Hasil survey • Hasil overlay analisis	Preskriptif	

