



PERATURAN  
KEPALA BADAN INFORMASI GEOSPASIAL

NOMOR 3 TAHUN 2014

TENTANG

PEDOMAN TEKNIS PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN  
DATA GEOSPASIAL *MANGROVE*

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

- Menimbang :
- a. bahwa dalam penyelenggaraan pengumpulan dan pengolahan data geospasial *mangrove* diperlukan suatu pedoman teknis sehingga menghasilkan Informasi Geospasial Tematik ekosistem *mangrove* di Indonesia yang akurat, handal, dipercaya, dapat dipertanggungjawabkan dan disepakati oleh para pihak;
  - b. bahwa Badan Informasi Geospasial melakukan pembinaan kepada penyelenggara Informasi Geospasial Tematik berupa penerbitan peraturan perundang-undangan, pedoman, standar dan spesifikasi teknis untuk mewujudkan penyelenggaraan Informasi Geospasial yang berdaya guna dan berhasil guna melalui kerjasama, koordinasi, integrasi, dan sinkronisasi;
  - c. bahwa berdasarkan pertimbangan huruf a dan huruf b perlu menetapkan Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial tentang Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove*;

Mengingat: ...

- Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 104, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4421);
  2. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4739) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 2, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5490);
  3. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);
  4. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5214);
  5. Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 133, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5435);
  6. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 31, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5502);
  7. Peraturan Presiden Nomor 94 Tahun 2011 tentang Badan Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 144);
  8. Peraturan Presiden Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 166);

9. Keputusan ...

9. Keputusan Presiden Nomor 32 Tahun 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung;
10. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 32 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 35 Tahun 2010 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 32 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai;
11. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove;
12. Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2013 tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia 2013;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN KEPALA BADAN INFORMASI GEOSPASIAL TENTANG PEDOMAN TEKNIS PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA GEOSPASIAL *MANGROVE*.

Pasal 1

Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* merupakan bagian dari kegiatan penyelenggaraan Informasi Geospasial Tematik terkait sebaran dan kondisi ekosistem *Mangrove*.

Pasal 2

- (1) Informasi Geospasial Tematik *Mangrove* wajib mengacu pada Informasi Geospasial Dasar.
- (2) Informasi Geospasial Tematik *Mangrove* sebagaimana dimaksud pada ayat (1) disajikan pada skala peta:
  - a. 1:250.000;
  - b. 1:50.000; dan/atau
  - c. 1:25.000.

Pasal 3 ...

Pasal 3

Penyelenggaraan Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* dilaksanakan berdasarkan Pedoman Teknis sebagaimana tercantum dalam Lampiran Peraturan Kepala ini.

Pasal 4

Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* disusun dan dimutakhirkan dengan memperhatikan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, kemampuan nasional yang ada, dan standar dan/atau spesifikasi teknis yang berlaku secara nasional dan/atau internasional.

Pasal 5

Peraturan Kepala ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Ditetapkan di Cibinong  
pada tanggal 12 Februari 2014

KEPALA  
BADAN INFORMASI GEOSPASIAL,

ttd.

ASEP KARSIDI

Salinan sesuai dengan aslinya  
Plt. Kepala Bagian Hukum,

ttd.

Sora Lokita

Lampiran Peraturan Kepala  
Badan Informasi Geospasial  
Nomor 3 Tahun 2014  
Tentang Pedoman Teknis Pengumpulan  
dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove*



Pedoman Teknis

Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove*

BADAN INFORMASI  
GEOSPASIAL

# Daftar Isi

Daftar Isi .....	ii
Daftar Gambar .....	2
Daftar Tabel .....	3
BAB I. Pendahuluan .....	4
1.1 Latar Belakang .....	4
1.2 Tujuan dan Sasaran .....	5
1.3 Dasar Hukum .....	6
1.4 Acuan .....	6
1.5 Ruang Lingkup .....	7
1.6 Daftar Istilah .....	8
BAB II. Persiapan Data .....	11
2.1. Pengumpulan Data Pendukung .....	11
2.1.1. Data Geospasial .....	11
2.1.2. Data Statistik .....	12
2.2. Pengolahan Data Inderaja .....	12
2.2.1. Pra Pengolahan Citra .....	12
2.2.2. Interpretasi Citra Inderaja .....	15
2.3. Penentuan Sampel .....	18
2.4. Persiapan Peta Kerja .....	19
BAB III. Pengumpulan Data .....	21
3.2 Peralatan dan Perlengkapan .....	21
3.3 Metode Survei .....	23

3.2.1.	Sampel Titik .....	24
3.2.2.	Sampel Plot.....	25
3.2.3.	Sampel Transek .....	25
3.3	Pengamatan dan Pengukuran .....	25
3.3.1.	Pengukuran <i>Mangrove</i> .....	26
3.3.2.	Pengamatan Kerapatan Tajuk .....	28
3.3.3.	Pengamatan Spesies Dominan.....	29
3.3.4.	Pengukuran Stok Karbon .....	30
3.3.5.	Dokumentasi Kegiatan .....	30
3.3.6.	Wawancara .....	31
BAB IV.	Pengolahan Data .....	32
4.1	Re-interpretasi Citra.....	32
4.2	Uji Akurasi.....	33
4.3	Analisis Vegetasi .....	36
4.4	Perhitungan Stok Karbon.....	39
BAB V.	Hasil dan Penutup .....	42
5.1	Hasil.....	42
5.2	Penutup.....	42
Lampiran	.....	43

## Daftar Gambar

Gambar 1. Tahapan pengumpulan dan pengolahan data geospasial <i>mangrove</i> .....	8
Gambar 2. Hasil koreksi radiometrik dengan menggeser histogram.....	13
Gambar 3. Koreksi radiometrik metode regresi.....	14
Gambar 4. Koreksi Geometrik .....	15
Gambar 5. Peta Kerja .....	20
Gambar 6. Roll-meter untuk membuat plot sampel.....	22
Gambar 7. Salah satu contoh alat ukur ketinggian.....	22
Gambar 8. Peralatan Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan .....	23
Gambar 9. Skema penentuan sampel.....	24
Gambar 10. Desain pengamatan vegetasi di lapangan dengan metode plot.....	25
Gambar 11. Pengukuran diameter tajuk mangrove di lapangan .....	26
Gambar 12. Metode pengukuran diameter pohon (Kepmen LH 201, 2004) .....	27



## Daftar Tabel

Tabel 1. Relasi antara skala peta dan citra satelit yang sesuai .....	12
Tabel 2. Jumlah titik sampel berdasarkan skala peta .....	18
Tabel 3. Contoh perhitungan penentuan jumlah sampel pemetaan.....	19
Tabel 4. Contoh perhitungan penentuan jumlah plot sampel kerapatan tajuk .....	19
Tabel 5. Perbedaan data yang dikumpulkan dengan metode survei tertentu .....	24
Tabel 6. Estimasi kerapatan tajuk menggunakan lensa <i>fish eye</i> .....	28
Tabel 7. Matriks Uji Interpretasi (Short, 1982).....	34
Tabel 8. Contoh Hasil Uji Akurasi.....	36
Tabel 9. Rumus Penghitungan Alometrik Biomasa .....	40
Tabel 10. <i>Bulk density</i> Beberapa Spesies <i>Mangrove</i> .....	41

BADAN INFORMASI  
GEOSPASIAL

# BAB I. Pendahuluan

## 1.1 Latar Belakang

*Mangrove* merupakan tumbuhan yang memiliki keunikan karena hanya terdapat di daerah pesisir pantai, muara sungai dan daerah dengan rentang salinitas yang tinggi. Secara global penyebaran *mangrove* terbatas di daerah tropis dan sub tropis. *Mangrove* mempunyai fungsi yang sangat besar, baik sebagai penyedia jasa lingkungan maupun untuk menunjang perekonomian masyarakat yang ada disekitarnya. Sebagai penyedia jasa lingkungan, *mangrove* dapat mencegah terjadinya erosi/abrasi pantai, intrusi air laut, pereduksi polutan dari sungai sebelum ke laut, tempat hidup, dan berkembang biak berbagai jenis satwa air maupun darat maupun sebagai penghasil oksigen. Sedangkan sebagai penunjang perekonomian, *mangrove* mempunyai nilai ekonomis tinggi yaitu sebagai bahan baku arang, terdapatnya berbagai biota yang bernilai jual tinggi, dan karakteristik ekosistemnya yang khas untuk wisata alam ataupun wisata pendidikan.

Sebagai negara kepulauan tropis terbesar, Indonesia memiliki ekosistem *mangrove* terluas di dunia. Luas eksisting *mangrove* di Indonesia adalah 3,244 juta hektar berdasarkan pemetaan Bakosurtanal pada tahun 2009 dengan skala pemetaan 1:250.000. Luas eksisting mangrove ini belum termasuk area potensial yang bisa ditumbuhi mangrove yaitu mencapai sekitar 5 juta hektar.

Salah satu tujuan dalam Undang Undang Nomor 4 Tahun 2011 tentang Informasi Geospasial (IG) adalah untuk mewujudkan penyelenggaraan IG yang berdaya guna dan berhasil guna melalui kerjasama, koordinasi, integrasi, dan sinkronisasi. Data dan Informasi Geospasial Tematik *Mangrove* di Indonesia yang terintegrasi dan terklasifikasi secara sistematis sangat penting untuk para pengambil kebijakan juga masyarakat wilayah pesisir. Kebijakan ini sejalan dengan Peraturan Presiden Nomor 73 Tahun 2012 tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem *Mangrove* yang salah satu sarannya adalah tersedianya

data dan informasi ekosistem *mangrove* di Indonesia yang handal, dipercaya, dan disepakati oleh para pihak.

Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* diperlukan untuk mengetahui sumberdaya *mangrove* yang ada di wilayah pesisir, sehingga dapat dilakukan pengelolaan sumberdaya dan wilayah yang tepat. Selain itu, dalam pembangunan saat ini belum banyak difokuskan pada wilayah pesisir, dimana terjadi perubahan paradigma pembangunan, yang turut mempengaruhi kondisi ekosistem *mangrove*. Pemetaan tematik *mangrove* perlu dilakukan dengan identifikasi klasifikasi atau derajat kedetilan informasi *mangrove* yang bersinergi dengan tiap tingkat atau level pengelolaan dan kebutuhan stakeholder, dan hal tersebut sangat terkait dengan Data Geospasial.

Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* telah dilaksanakan oleh beberapa pihak seperti Kementerian Kehutanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Lingkungan Hidup, Badan Informasi Geospasial, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, dan *Wetlands International* Indonesia. Untuk koordinasi pemetaan telah dibentuk Kelompok Kerja (Pokja) Pemetaan *Mangrove* yang merupakan bagian dari pokja pesisir, laut dan pulau-pulau kecil pada tahun 2013. Pokja ini beranggotakan Kementerian/Lembaga, Perguruan Tinggi dan LSM. Pokja tersebut telah menghasilkan *one map* (satu peta) *mangrove* untuk Pulau Jawa.

Peraturan terkait Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* perlu disusun untuk kemudahan integrasi data. Sebagai contoh, Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 7717 Tahun 2011 tentang Survei dan Pemetaan *Mangrove* telah disepakati dan digunakan. Selanjutnya diperlukan suatu pedoman teknis yang sifatnya lebih detail daripada SNI sehingga disusunlah Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove*.

## **1.2 Tujuan dan Sasaran**

Tujuan dari penyusunan Dokumen Teknis Pengumpulan Dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* adalah untuk menyediakan pedoman teknis bagi Kementerian/Lembaga dan masyarakat dalam melaksanakan Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* yang sesuai dengan standar yang telah disepakati.

Sedang sasaran dari penyusunan dokumen ini adalah terlaksananya Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* dengan menggunakan prosedur yang sama sehingga menghasilkan data yang dapat diintegrasikan untuk penyusunan satu data *mangrove* nasional.

### 1.3 Dasar Hukum

Dasar hukum yang melandasi penyusunan Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* adalah:

1. Undang-Undang Nomor 25 Tahun 2004 Tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2004 Nomor 104, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4421);
2. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau – Pulau Kecil (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 Nomor 84, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4739) sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 2, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5490);
3. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5059);
4. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2011 Nomor 49, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5214);
5. Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 Tentang Keantariksaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2013 Nomor 133, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5435);
6. Peraturan Pemerintah Nomor 9 Tahun 2014 Tentang Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2011 Tentang Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 31, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5502);
7. Peraturan Prsiden Nomor 94 Tahun 2011 Tentang Badan Informasi Geospasial (Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 144);
8. Peraturan Presiden Nomor 73 Tahun 2012 Tentang Strategi Nasional Pengelolaan Ekosistem Mangrove (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 166);

9. Keputusan Presiden Nomor 32 Tahun 1990 Tentang Pengelolaan Kawasan Lindung;
10. Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 32 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 35 Tahun 2010 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 32 Tahun 2009 tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai;
11. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 201 Tahun 2004 Tentang Kriteria Baku Dan Pedoman Penentuan Kerusakan Mangrove;
12. Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2013 Tentang Sistem Referensi Geospasial Indonesia 2013.

## 1.4 Acuan

Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) meliputi:

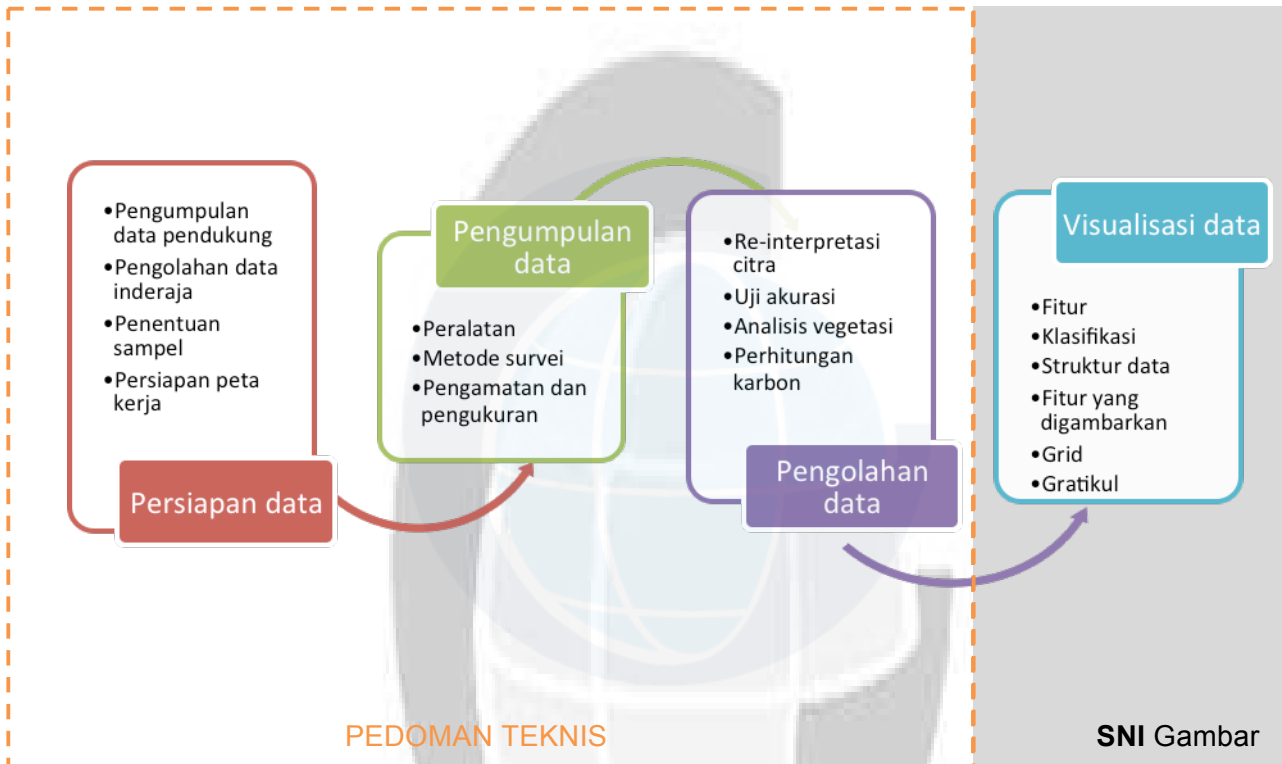
1. SNI 7645-2010 tentang Klasifikasi Penutup Lahan; dan
2. SNI 7717-2011 tentang Survei dan Pemetaan *Mangrove*.

## 1.5 Ruang Lingkup

Dokumen ini sebagai pedoman teknis untuk Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* pada skala 1:25.000, 1:50.000 dan/atau 1:250.000 yang terdiri dari tahapan persiapan data, pengumpulan data, dan pengolahan data. Sedangkan visualisasi data dijelaskan dalam SNI 7717:2011 tentang Survei dan Pemetaan *Mangrove*. Diagram alir dari Pedoman Teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* dapat dilihat pada Gambar 1. Ketiga tahapan Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* yang dibahas dalam dokumen ini adalah sebagai berikut:

1. Persiapan data, meliputi:
  - a. Pengumpulan data pendukung;
  - b. Pengolahan data penginderaan jauh;
  - c. Penentuan sampel; dan
  - d. Persiapan peta kerja.
2. Pengumpulan data, meliputi:
  - a. Peralatan;

- b. Metode survei; dan
  - c. Pengamatan dan pengukuran.
3. Pengolahan data, meliputi:
- a. Re-interpretasi citra;
  - b. Uji akurasi;
  - c. Analisis vegetasi; dan
  - d. Perhitungan stok karbon.



1. Tahapan pengumpulan dan pengolahan data geospasial mangrove

## 1.6 Daftar Istilah

1. Geospasial atau ruang kebumian adalah aspek keruangan yang menunjukkan lokasi, letak, dan posisi suatu objek atau kejadian yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi yang dinyatakan dalam sistem koordinat tertentu.
2. Data Geospasial adalah data tentang lokasi geografis, dimensi atau ukuran, dan/atau karakteristik objek alam dan/atau buatan manusia yang berada di bawah, pada, atau di atas permukaan bumi.

3. Data Raster adalah data yang disimpan dalam bentuk grid atau piksel sehingga terbentuk suatu ruang yang teratur, data ini merupakan data geospasial permukaan bumi yang diperoleh dari citra perekaman foto atau radar dengan wahana *Unmanned Aerial Vehicle* (UAV), pesawat atau satelit.
4. Data statistik adalah sekumpulan angka yang menjelaskan sifat data atau hasil pengamatan.
5. *Data Vektor* adalah data yang direkam dalam bentuk koordinat titik yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data geospasial dengan menggunakan titik, garis atau area (*poligon*).
6. Indeks Vegetasi adalah suatu transformasi matematis yang melibatkan beberapa saluran sekaligus, dan menghasilkan citra baru yang lebih representatif dalam menyajikan fenomena vegetasi.
7. Informasi Geospasial Dasar (IGD) adalah Informasi Geospasial yang berisi tentang objek yang dapat dilihat secara langsung atau diukur dari kenampakan fisik di muka bumi dan yang tidak berubah dalam waktu yang relatif lama.
8. Informasi Geospasial Tematik (IGT) adalah Informasi Geospasial yang menggambarkan satu atau lebih tema tertentu yang dibuat mengacu pada IGD.
9. *Mangrove adalah* Tumbuhan pantai yang khas di sepanjang pantai tropis dan sub tropis yang terlindung, dipengaruhi pasang surut air laut, dan mampu beradaptasi di perairan payau.
10. Pantai adalah Daerah pasang surut antara pasang tertinggi dan surut terendah.
11. Penginderaan jauh adalah Ilmu untuk mendapatkan informasi tentang obyek, daerah atau gejala di permukaan bumi yang direkam dengan alat tertentu (*device*), yang diperoleh tanpa kontak langsung terhadap obyek, daerah atau gejala yang dikaji.

12. Pesisir adalah daerah pertemuan antara darat dan laut; kearah darat meliputi bagian daratan, baik kering maupun terendam air, yang masih dipengaruhi sifat-sifat laut seperti pasang surut, angin laut, dan perembesan air asin, sedangkan kearah laut meliputi bagian laut yang masih dipengaruhi oleh proses-proses alami yang terjadi di darat seperti sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran.
13. Peta adalah Gambaran dari unsur – unsur alam dan/atau unsur – unsur buatan, yang berada di atas maupun di bawah permukaan bumi yang digambarkan pada suatu bidang datar dengan skala tertentu.
14. Skala adalah angka perbandingan antara jarak dalam suatu Informasi Geospasial dengan jarak sebenarnya di muka bumi.
15. Stok karbon adalah jumlah karbon dalam waktu tertentu yang terdapat dalam suatu sistem yang dapat menyerap atau melepaskan karbon.
16. Spesies adalah suatu tingkat takson yang dipakai dalam taksonomi untuk menunjuk pada satu atau beberapa kelompok individu (populasi) yang serupa dan dapat saling membuahi satu sama lain di dalam kelompoknya (saling membagi gen) namun tidak dapat dengan anggota kelompok yang lain.
17. Substrat adalah campuran antara pasir, lumpur tanah liat yang bercampur dengan bahan organik yang pada umumnya berada pada wilayah pengendapan. Substrat di pesisir dan substrat di perairan bisa sangat berbeda proporsinya.
18. Tajuk adalah bagian atas tanaman yang terdiri atas cabang, ranting dan daun.
19. Transek lapangan adalah Pengamatan langsung lingkungan dan keadaan sumber daya alam di lapangan mengikuti suatu lintasan tertentu.



Persiapan data dilakukan untuk menghasilkan data penunjang (peta kerja) survei lapangan. Tahapan ini dibagi menjadi empat tahap yaitu pengumpulan data pendukung, pengolahan data inderaja, penentuan sampel, dan persiapan peta kerja.

### 2.1. Pengumpulan Data Pendukung

Tahap pengumpulan data pendukung merupakan tahap awal dalam pelaksanaan kegiatan Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove*. Data yang dikumpulkan terdiri dari dua jenis yaitu data geospasial dan data statistik.

#### 2.1.1. Data Geospasial

Data geospasial ini terdiri dari dua jenis yaitu data vektor dan data raster.

##### A. Data Vektor

Data vektor yang digunakan dalam Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* ini meliputi data dasar dan data tematik. Data dasar yang digunakan adalah Peta Rupabumi Indonesia (RBI). Sedangkan data tematik yang digunakan antara lain data eksisting mangrove dari pihak terkait lain dan data batas administrasi terbaru.

##### B. Data Raster

Data raster dari citra satelit yang dapat digunakan dalam Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* antara lain citra Landsat, SPOT, ALOS, IKONOS, Quickbird, dan Worldview. Penggunaan citra satelit untuk pemetaan skala tertentu dilakukan dengan menggunakan rumusan yang dicetuskan oleh Wado R. Tobler pada tahun 1987. Rumusan tersebut berupa membagi bilangan penyebut skala peta dengan 1000 sehingga resolusi citra yang sepadan adalah setengah dari hasil pembagian tersebut (penyebut skala dibagi 2 (dua)

kali 1000 (seribu)). Selain itu, ketelitian GPS yang digunakan dan *error* pada koreksi geometrik juga ditampilkan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Relasi antara skala peta dan citra satelit yang sesuai

Skala Peta	Resolusi Citra	Contoh Citra Satelit	Akurasi kesalahan GPS max.	Koreksi geometrik max. (0,5 x res)
<b>25.000</b>	12,5	ALOS	12,5m	6,25
<b>50.000</b>	25	ALOS, Landsat pansharp	25m	12,5
<b>250.000</b>	125	Landsat	125m	62,5

### 2.1.2. Data Statistik

Data statistik ini digunakan sebagai informasi tambahan dalam menggambarkan efek sosial dan kultur masyarakat dalam pemanfaatan lahan *mangrove*. Data sosial, ekonomi, kependudukan masyarakat dapat diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS).

## 2.2. Pengolahan Data Inderaja

Pengolahan data inderaja merupakan tahapan untuk memperoleh informasi dari data inderaja dan disajikan dalam peta kerja. Pengolahan data inderaja terdiri atas dua tahap yaitu pra pengolahan citra dan interpretasi citra.

### 2.2.1. Pra Pengolahan Citra

Pra pengolahan data inderaja merupakan tahapan pengolahan data inderaja sebelum dilakukan interpretasi dan deliniasi untuk menghasilkan data sebaran *mangrove*. Tahap ini terdiri atas dua jenis koreksi yaitu radiometrik dan geometrik.

Menurut Pasal 15 dan 19 Undang-Undang Nomor 21 Tahun 2013 tentang Keantariksaan, maka untuk instansi pemerintah jika memerlukan citra satelit dapat menghubungi LAPAN untuk pengadaan data. Penjelasan singkat mengenai koreksi radiometrik dan geometrik adalah sebagai berikut.

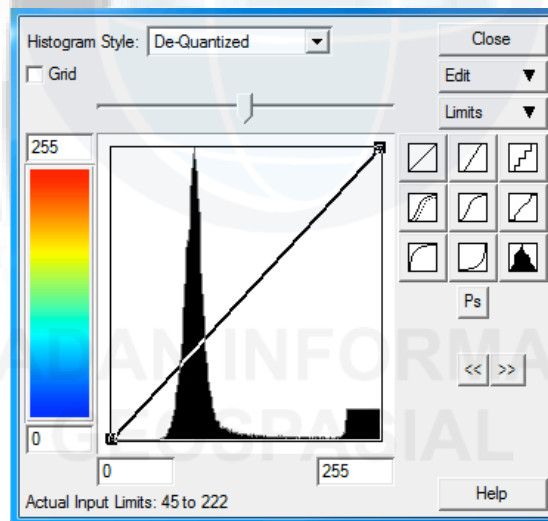
## A. Koreksi Radiometrik

Koreksi radiometrik ditujukan untuk memperbaiki nilai piksel dengan mempertimbangkan faktor gangguan atmosfer sebagai sumber kesalahan utama. Metode-metode yang sering digunakan untuk menghilangkan efek atmosfer antara lain metode pergeseran histogram (*histogram adjustment*) dan metode regresi. Koreksi radiometrik dilakukan dengan menggunakan salah satu dari dua metode tersebut.

### 1. Pergeseran Histogram

Metode pergeseran histogram merupakan metode koreksi radiometrik yang paling sederhana. Prinsip dasar dari metode ini adalah melihat nilai piksel minimum masing-masing panjang gelombang dari histogram yang dianggap sebagai nilai bias minimum.

Nilai minimum dari masing-masing kanal digunakan untuk mengurangi nilai piksel sehingga akan didapatkan nilai piksel minimum adalah 0 (nol). Hasil dari proses koreksi radiometrik ini dapat dilihat pada Gambar 2.

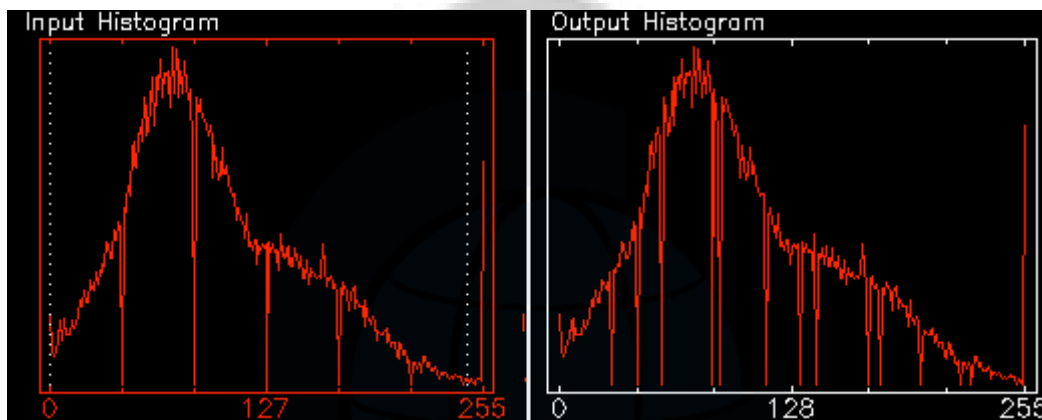


Gambar 2. Hasil koreksi radiometrik dengan menggeser histogram

### 2. Metode Regresi

Penyesuaian regresi (*Regression Adjustment*) diterapkan dengan memplot nilai-nilai piksel hasil pengamatan dengan beberapa kanal sekaligus. Hal ini diterapkan apabila ada saluran rujukan (yang relatif bebas gangguan) yang menyajikan nilai nol untuk obyek tertentu,

biasanya air laut dalam atau bayangan. Kemudian tiap saluran dipasangkan dengan saluran rujukan tersebut untuk membentuk diagram pancar nilai piksel yang diamati. Saluran rujukan yang digunakan adalah saluran infra merah dekat. Cara ini efektif mengurangi gangguan atmosfer yang terjadi hampir pada semua saluran tampak bahkan mendekati perhitungan koreksi radiometrik metode absolut. Walaupun metode ini melewati beberapa tahap yang cukup rumit, akan tetapi hasilnya tidak selalu baik. Hal ini disebabkan karena tidak setiap citra mempunyai nilai piksel objek yang ideal sebagai rujukan, seperti air dalam atau bayangan awan.



Gambar 3. Koreksi radiometrik metode regresi

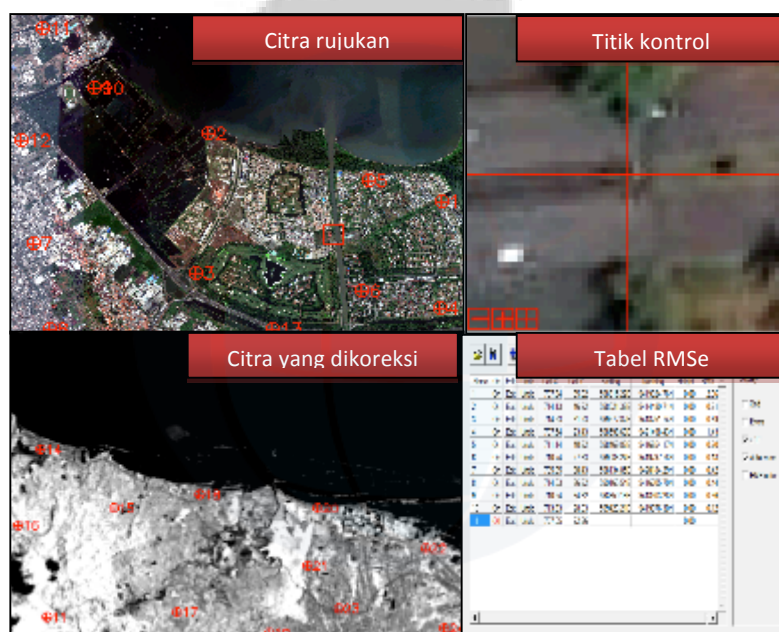
## B. Koreksi Geometrik

Koreksi geometrik diperlukan untuk mentransformasi citra hasil penginderaan jauh sehingga citra tersebut mempunyai sifat-sifat peta dalam bentuk, skala dan proyeksi. Transformasi geometrik yang paling mendasar adalah penempatan kembali posisi piksel sedemikian rupa, sehingga pada citra digital yang tertransformasi dapat dilihat gambaran objek dipermukaan bumi yang terekam sensor.

Koreksi geometrik harus dilakukan dengan mengacu ke geospasial dasar seperti peta RBI dengan skala yang sama atau lebih besar dari data yang akan dibuat. Informasi akurasi atau *Root Mean Square (RMS) error* hasil koreksi geometri mengacu pada SNI yang sudah ada tentang ketelitian peta. Sebagai contoh, untuk menghasilkan peta mangrove skala 1:50.000, maka peta dasar untuk koreksi geometrik yang digunakan adalah peta RBI dengan skala 1:50.000 atau 1:25.000.

Koreksi geometrik citra dapat dilakukan dengan cara:

- a. *Image to map rectification*: menggunakan *polynomial* (titik kontrol) atau *geocoding linear* untuk merektifikasi sebuah citra ke dalam sebuah datum dan proyeksi peta menggunakan GCP (titik kontrol) dari peta RBI atau titik kontrol geodesi nasional; atau
- b. *Image to image rectification*: menggunakan *polynomial* (titik kontrol) atau *geocoding linier* untuk merektifikasi satu citra ke citra yang lainnya menggunakan GCP. Proses koreksi geometrik dapat dilihat pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Koreksi Geometrik

## 2.2.2. Interpretasi Citra Inderaja

Dalam pengolahan data inderaja, dikenal ada tiga cara interpretasi citra yaitu secara visual, digital, dan hibrida.

### C. Interpretasi Visual

Interpretasi secara visual (*manual*) dilakukan terhadap data penginderaan jauh yang berdasarkan pada pengenalan ciri/karakteristik objek secara keruangan. Karakteristik objek

dapat dikenali berdasarkan 9 (sembilan) unsur interpretasi yaitu bentuk, ukuran, pola, bayangan, rona/warna, tekstur, situs, asosiasi, dan konvergensi bukti.

Metode ini disebut sebagai metode manual karena penafsirannya dilakukan oleh manusia sebagai *interpreter*. Proses interpretasi dapat saja menggunakan bantuan komputer untuk digitasi *on screen*, namun justifikasinya tetap dilakukan secara manual. Hasil interpretasi secara visual sangat dipengaruhi oleh pengetahuan dan pengalaman interpreter, sehingga dimungkinkan hasil interpreter yang tidak konsisten dan subjektif. Output metode ini berupa data vektor.

Penyusunan komposit warna diperlukan untuk mempermudah interpretasi citra inderaja. Susunan komposit warna dari kanal citra inderaja minimal terdapat kanal Inframerah dekat untuk mempertajam penampakan unsur vegetasi.

#### **D. Interpretasi digital**

Dasar interpretasi citra digital berupa klasifikasi citra piksel berdasarkan nilai spektralnya dan dapat dilakukan dengan cara statistik. Pengklasifikasian citra secara digital mempunyai tujuan khusus untuk mengkategorikan secara otomatis setiap piksel yang mempunyai informasi spektral yang sama dengan mengikutkan pengenalan pola spektral, pengenalan pola geospasial dan pengenalan pola temporal yang akhirnya membentuk kelas atau tema keruangan tertentu.

Analisis citra *digital* dengan komputer pada prinsipnya melakukan operasi matematik terhadap nilai *Digital Number* pada beberapa komponen sensor (*band*) yang berbeda sehingga menghasilkan nilai tertentu yang menggambarkan karakteristik obyek. Dengan prinsip ini, kita lalu mengenal istilah indeks vegetasi seperti NDVI atau EVI. *Output* pengolahan komputer tersebut berbentuk data *raster* yang diterjemahkan sebagai jenis-jenis obyek di permukaan bumi. Interpretasi secara *digital* dapat dilakukan berbasis piksel dan objek.

## 1. Interpretasi Berbasis Piksel

Interpretasi berbasis piksel dilakukan untuk mengenali objek berdasarkan individu piksel, bukan berdasarkan kelompok piksel. Interpretasi ini hanya mempertimbangkan aspek spektral tanpa mempertimbangkan aspek geospasial. Klasifikasi pada metode ini dapat dilakukan dengan beberapa metode:

- a. Terbimbing (*supervised*): dilakukan dengan membuat sejumlah daerah contoh (*training area*) yang kemudian akan digunakan untuk identifikasi pada area yang lain.
- b. Tidak terbimbing (*unsupervised*): dilakukan dengan mengelaskan citra dengan jumlah tertentu kemudian diidentifikasi ulang sehingga menghasilkan klasifikasi dengan jumlah yang lebih sedikit dari iterasi pertama.
- c. Transformasi citra: dilakukan dengan memberikan persamaan tertentu

## 2. Interpretasi Berbasis Objek

Interpretasi berbasis objek dilakukan untuk mengenali objek berdasarkan kelompok piksel, bukan berdasarkan individu piksel. Teknik ini dikenal dengan *Object-Based Image Analysis* (OBIA). Interpretasi ini mempertimbangkan aspek spektral dan aspek geospasial objek yang dikaji. Objek dibentuk melalui proses segmentasi yang merupakan proses pengelompokan piksel yang mempunyai karakteristik spektral dan geospasial yang homogen. Berdasarkan hasil segmentasi kemudian dilakukan penentuan kelas atau atribut dari *polygon* hasil segmentasi.

## E. Interpretasi Hibrida

Interpretasi hibrida merupakan kombinasi antara interpretasi visual untuk deliniasi objek dan analisis digital untuk identifikasi objek. Metode ini mengoptimalkan kelebihan dan meminimalkan kekurangan yang ada pada metode interpretasi visual maupun digital. Interpretasi hibrida sering digunakan pada interpretasi mangrove dengan cara melakukan deliniasi objek *mangrove* secara visual dan mengklasifikasikan kerapatan *mangrove* secara digital.

Klasifikasi pemetaan untuk kerapatan *mangrove* pada setiap skala pemetaan berbeda-beda. Tingkat kedetilan kelas kerapatan yang dihasilkan untuk skala 1:250.000, 1:50.000 dan 1:25.000 dapat dilihat pada SNI nomor 7717:2011 tentang Survei dan Pemetaan Mangrove.

### 2.3. Penentuan Sampel

Penentuan sampel dilakukan untuk memudahkan surveyor dalam memperhitungkan waktu kerja dan jalur pelaksanaan survei lapangan. Metode penentuan sampel yang digunakan adalah *stratified random dan proporsional sampling*. Metode ini merupakan suatu teknik sampling dimana populasi dipisahkan ke dalam kelompok-kelompok yang tidak tumpang tindih (*overlapping*) yang disebut sebagai sub populasi (*strata*), kemudian dari setiap strata tersebut diambil sampel secara acak (*random sampling*) sesuai tujuan penelitian. Jumlah sampel yang harus diambil proporsional terhadap luasan *mangrove* yang ada.

Secara umum, jumlah minimum sampel untuk skala pemetaan 1:25.000 adalah 50 sampel. Perbandingan jumlah titik sampel minimal yang harus diambil dengan skala pemetaan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah titik sampel berdasarkan skala peta

Skala	Kelas kerapatan (Kr)	Min. Plot	Total sampel minimal (TSM)
1:25.000	5	30	50
1:50.000	3	20	30
1:250.000	2	10	20

Rumus yang digunakan untuk menentukan jumlah sampel minimal dalam total luas mangrove (ha) adalah sebagai berikut:

$$A = TSM + \left( \frac{\text{luas (ha)}}{1500} \right)$$

A : Jumlah sampel minimal  
TSM : Total Sampel Minimal

Jumlah sampel plot kerapatan tajuk minimal adalah 60% dari total sampel minimal (TSM). Contoh perhitungan dapat dilihat pada Tabel 3.



Tabel 3. Contoh perhitungan penentuan jumlah sampel pemetaan

Skala	Luas (ha)					
	500	1,000	5,000	10,000	20,000	100,000
<b>1 : 25.000</b>	50	51	53	57	63	117
<b>1 : 50.000</b>	30	31	33	37	43	97
<b>1 : 250.000</b>	20	21	23	27	33	87

Tabel 4. Contoh perhitungan penentuan jumlah plot sampel kerapatan tajuk

Skala	Sampel	Luas (ha)					
		500	1,000	5,000	10,000	20,000	100,000
<b>1 : 25.000</b>	Total Sampel	50	51	53	57	63	117
	Plot Sampel	30	30	32	34	38	70
<b>1 : 50.000</b>	Total Sampel	30	31	33	37	43	97
	Plot Sampel	18	18	20	22	26	58
<b>1 : 250.000</b>	Total Sampel	20	21	23	27	33	87
	Plot Sampel	12	12	14	16	20	52

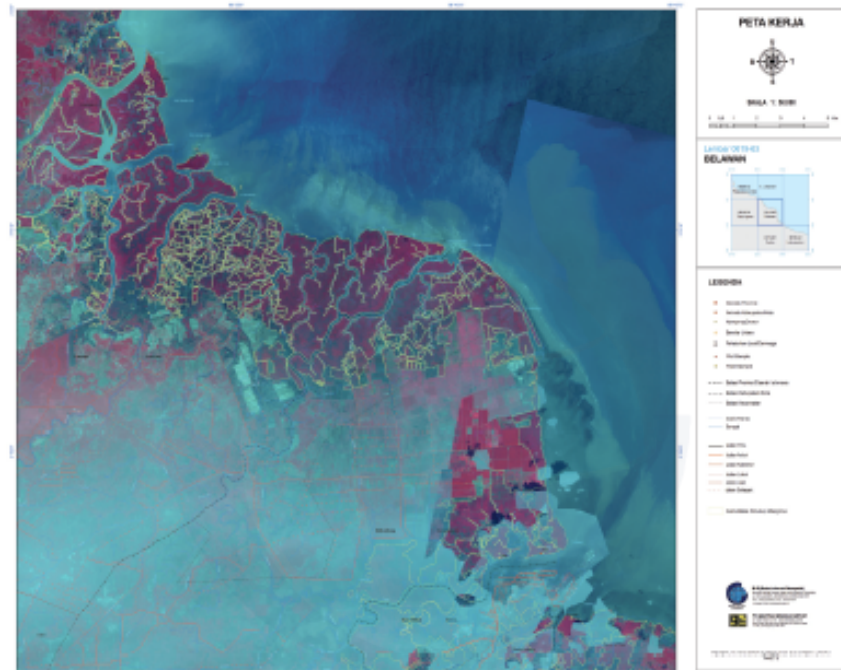
## 2.4. Persiapan Peta Kerja

Peta kerja dalam Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* terdiri dari Peta Rupabumi Indonesia, data hasil interpretasi awal citra satelit dan rencana titik untuk pengambilan sampel. Pada peta kerja terdapat unsur-unsur dasar yang merupakan unsur penting yang terlihat jelas. Unsur-unsur dasar yang harus terlihat tersebut antara lain:

- Batas administrasi seperti Batas Negara, Batas Propinsi, Batas Kabupaten/Kota, Batas Kecamatan, dan Batas Kelurahan/Desa;
- Unsur perairan seperti sungai, saluran atau selokan, lautan, danau atau rawa, dan tambak;
- Jalan/Rel seperti sarana transportasi untuk kereta api antar wilayah atau untuk lori di wilayah perkebunan, misalnya di perkebunan tebu;

- d. Bangunan-bangunan penting seperti bangunan milik atau yang digunakan untuk kegiatan pemerintahan, baik sipil maupun militer, dan untuk keperluan kegiatan masyarakat umum;
- e. Liputan lahan pesisir lain seperti perkebunan, permukiman; dan
- f. Data tematik sebaran mangrove dan klasifikasinya.

Salah satu contoh peta kerja dapat dilihat pada Gambar 5 berikut ini.



Gambar 5. Peta Kerja

BADAN INFORMASI  
GEOSPASIAL

## BAB III. Pengumpulan Data

Tujuan dari pelaksanaan pengumpulan data *mangrove* adalah:

1. Melakukan validasi terhadap hasil interpretasi citra;
2. Mengumpulkan data mangrove; dan
3. Mengumpulkan informasi tambahan seperti peran sosial dan budaya dalam pemanfaatan mangrove.

Berikut akan dibahas peralatan dan perlengkapan yang diperlukan, metode survei, serta pengamatan dan pengukuran.

### 3.2 Peralatan dan Perlengkapan

Beberapa peralatan dan perlengkapan yang akan digunakan dalam survei lapangan IGT *Mangrove* adalah :

- a. Peta kerja: merupakan hasil pengolahan awal data spasial *mangrove* yang dilaksanakan dari proses interpretasi awal citra satelit, yang ditumpang-susunkan dengan peta rupa bumi dan diberi lokasi pengambilan sampel.
- b. Pedoman identifikasi mangrove: panduan dalam mengidentifikasi mangrove, baik secara jenis dan marganya, ketika sedang berada di lapangan. Pedoman ini juga menentukan bentuk dari persebaran mangrove dan non mangrovenya. (pedoman dapat menggunakan Kitamura, JICA)
- c. *Global Positioning System (GPS)*: disesuaikan dengan ketelitian pembuatan peta. Dapat dilihat pada Tabel 1.
- d. *Phi band / meteran*: digunakan untuk mengukur lingkaran diameter batang mangrove.
- e. *Roll-meter*: digunakan pada saat membuat areal transek ketika pengambilan sampel/ plot sampel.



Gambar 6. Roll-meter untuk membuat plot sampel

- f. *Tally sheet* atau buku saku: digunakan untuk menyimpan atau merekap hasil informasi dan data ketika di lapangan
- g. Kertas Tahan Air (*Newtop*): digunakan untuk mencatat data yang diperoleh di lapangan agar data aman dan tidak basah. Biasanya sudah berbentuk form isian.
- h. Alat tulis: digunakan untuk mencatat data yang diperoleh di lapangan.
- i. Alat pengukur tinggi: digunakan untuk mengukur ketinggian tegakan pohon *mangrove*.



Gambar 7. Salah satu contoh alat ukur ketinggian

- j. Stiker label: digunakan untuk memberikan keterangan pada sampel
- k. Bor substrat: digunakan untuk mengambil sampel lapisan tanah di lapangan.
- l. Plastik substrat: digunakan untuk menyimpan sampel tanah hasil dari pengeboran

- m. Kamera [2 buah] :
- 1) Kamera: untuk mengambil data kerapatan tajuk, direkomendasikan DSLR dengan lensa *fisheye*; dan
  - 2) Kamera saku: untuk mendokumentasikan aktivitas yang dilakukan di lapangan.
- n. Pertolongan Pertama Pada Kecelakaan (P3K): peralatan pertama ketika terjadi kecelakaan saat di lapangan



Gambar 8. Peralatan P3K

- o. Perlengkapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3):
- 1) Sepatu selam (*Booties*) : digunakan agar kaki mudah bergerak dan terlindungi;
  - 2) *Wearpack*: digunakan agar *surveyor* aman dari akar – ranting mangrove dan hewan kecil serta agar mudah terlihat di hutan mangrove;
  - 3) Topi Lapangan : digunakan untuk melindungi kepala;
  - 4) Baju pelampung : digunakan sebagai alat dasar keselamatan di perairan; dan
  - 5) Obat-obatan (dalam dan luar).

### 3.3 Metode Survei

Survei mangrove dilakukan dengan:

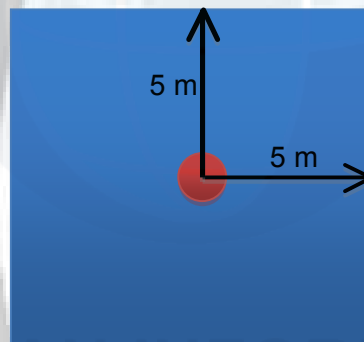
- a. Sampel Titik;
- b. Sampel Plot; dan
- c. Sampel Transek.

Tabel 5. Perbedaan data yang dikumpulkan dengan metode survei tertentu

Data	Titik	Transek	Plot
Kerapatan tajuk	✓		✓
Kerapatan pohon			✓
Profil mangrove		✓	
Spesies dominan	✓		✓
DBH			✓
Spesies			✓
Stok karbon			✓

### 3.2.1. Sampel Titik

Metode ini dilakukan secara visual dengan jarak pandang 5 m di sekeliling surveyor. Surveyor berada pada titik centroid dan jarak pandang sekeliling (depan-belakang, kanan-kiri) sejauh 5 m sehingga membentuk bujur sangkar dan seolah-olah ukurannya sama dengan plot 10 m x 10 m.



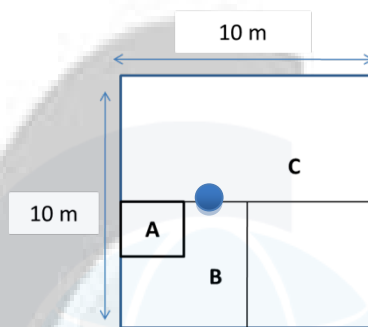
Gambar 9. Skema penentuan sampel

Hal yang dilakukan pada pengamatan titik sampel :

- Pencatatan lokasi pengambilan sampel dengan menggunakan GPS,
- Pengukuran posisi lokasi untuk pembuatan *training area* di lapangan,
- Pengecekan kebenaran klasifikasi dan analisis indeks vegetasi dari beberapa kelas sampel dan hasil interpretasi citra,
- Pencatatan lokasi sebagai titik ikat dalam proses rektifikasi citra jika diperlukan.
- Mencatat spesies dominan

### 3.2.2. Sampel Plot

Sampel plot dilakukan dengan mengambil sampel mangrove berdasarkan perhitungan pada suatu area/plot. Data yang dikumpulkan sampel plot lebih lengkap dari sampel titik. Ukuran petak contoh (plot) tergantung pada strata pertumbuhan (semai, pancang atau pohon) dan kerapatan. Dalam penentuan ukuran petak pada prinsipnya adalah bahwa petak harus cukup besar agar mewakili komunitas, tetapi juga harus cukup kecil agar individu yang ada dapat dipisahkan, dihitung dan diukur tanpa duplikasi atau pengabaian.



Gambar 10. Desain pengamatan vegetasi di lapangan dengan metode plot

Keterangan:

- A : Petak untuk pengamatan semai (1 m x 1 m)
- B : Petak untuk pengamatan pancang (5 m x 5 m)
- C : Petak untuk pengamatan pohon (10 m x 10 m)

### 3.2.3. Sampel Transek

Metode transek digunakan untuk pembuatan profil mangrove dari pantai ke darat. Metode transek dapat dilakukan dengan *walking transek* dimana *surveyor* berjalan tegak lurus garis pantai dari pantai ke darat atau *belt transek* dengan membentangkan roll-meter.

## 3.3 Pengamatan dan Pengukuran

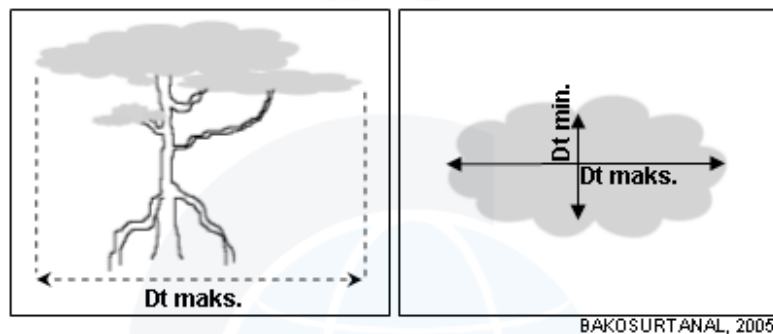
Pengumpulan data di lapangan secara umum dikelompokkan menjadi :

- a. Pengukuran vegetasi mangrove
- b. Pengamatan kerapatan tajuk
- c. Pengamatan spesies dominan

- d. Pengukuran stok karbon (*optional*)
- e. Dokumentasi kegiatan
- f. Wawancara

### 3.3.1. Pengukuran Mangrove

Pengukuran vegetasi mangrove terdiri dari pengukuran pohon, pancang dan semai. Pengukuran dilakukan dengan batasan *diameter at breast high (DBH)*.



Gambar 11. Pengukuran diameter tajuk mangrove di lapangan

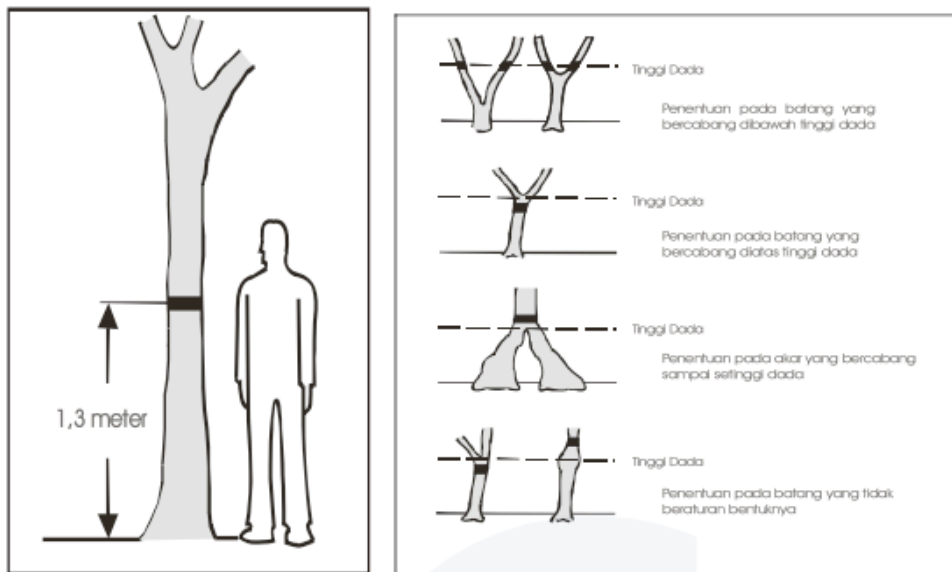
Berikut ini adalah penjelasan mengenai prosedur pengamatan yang dilakukan untuk masing-masing kategori :

#### A. Pohon

Pada pengamatan ini, data pohon ( $DBH \geq 10$  cm) yang diambil dari masing-masing plot 10 m x 10 m berupa spesies, diameter pohon ketinggian pohon. Pengukuran pohon mangrove dilakukan dengan :

- a. Apabila batang bercabang di bawah ketinggian sebatas dada (1,3 m) dan masing-masing cabang memiliki diameter  $\geq 10$  cm maka diukur sebagai dua pohon yang terpisah.
- b. Apabila percabangan batang berada di atas setinggi dada atau sedikit di atasnya maka diameter diukur pada ukuran setinggi dada atau di bawah cabang.
- c. Apabila batang mempunyai akar tunjang/ udara, maka diameter diukur 30 cm di atas tonjolan tertinggi.





Gambar 12. Metode pengukuran diameter pohon (Kepmen LH 201, 2004)

Apabila batang mempunyai batang yang tidak lurus, cabang atau terdapat ketidaknormalan pada lokasi pengukuran maka diameter diambil 30 cm di atas atau di bawah setinggi dada.

### B. Pancang (*Sapling*)

Sampel *sapling* berupa vegetasi mangrove yang memiliki diameter batang  $2 \leq DBH < 10$  dan tingginya  $> 2$  m. Data yang diambil berupa spesies, diameter batang, ketinggian sapling dan keterangan penting lainnya mengenai individu sapling tersebut. Data yang diambil tersebut kemudian dianalisa untuk diketahui nilai indeksinya. Nilai indeks tersebut antara lain nilai Kerapatan (K) dan Kerapatan Relatif (KR).




### C. Semai (*Seedling*)

Sampel *seedling* berupa vegetasi mangrove dengan ketinggian  $< 2$  m pada subplot  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ . Data yang dicatat dalam data sheet adalah berupa individu, jumlah individuan persentase penutupan terhadap subplot  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ . Penutupan seedling diklasifikasikan dalam enam kelompok yaitu :  $< 5\%$ ,  $5\text{-}10\%$ ,  $10\text{-}25\%$ ,  $25\text{-}50\%$ ,  $50\text{-}75\%$  dan  $75\text{-}100\%$  (Setiawan, 2001). Indeks Dominasi Relatif (IDR) didapatkan dari persentase penutupan spesies *seedling* dalam subplot  $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ .

### 3.3.2. Pengamatan Kerapatan Tajuk

Tajuk merupakan keseluruhan bagian tumbuhan, terutama pohon, perdu, atau liana, yang berada di atas permukaan tanah yang menempel pada batang utama. Tajuk adalah bagian penyusun dari kanopi yang bertautan sehingga membentuk kesinambungan dan menjadi atap hutan. Estimasi kerapatan tajuk dilakukan dengan mengambil foto vertikal dengan menggunakan lensa *fish eye*.

Tabel 6. Estimasi kerapatan tajuk menggunakan lensa *fish eye*

Kerapatan	Prosentase	Contoh Foto
Kerapatan Lebat	> 70%	
Kerapatan Sedang	50% - 70%	
Kerapatan Jarang	<50%	

### 3.3.3. Pengamatan Spesies Dominan

Pengamatan spesies dominan dilakukan pada sampel titik dan sampel plot.

#### D. Sampel Titik

Apabila ada dua spesies yang dianggap dominan maka dituliskan bahwa spesies dominan di point tersebut terdiri dari dua spesies.

#### E. Sampel Plot

- a. Pembuatan plot disesuaikan dengan kondisi lapangan, dengan justifikasi tertentu oleh surveyor.
- b. pembuatan plot disesuaikan atau digeser sehingga lebih representatif dan tidak menimbulkan kesalahpahaman bagi orang-orang yang akan menggunakan data, jika :
  - 1) mangrovenya jarang;
  - 2) hanya ada anakan atau semai; dan
  - 3) spesies tertentu (A) jumlahnya lebih sedikit dibanding spesies lain (B) padahal secara umum di lokasi tersebut jumlah B jauh lebih banyak dibanding A.
- c. Perhitungan spesies dominan dilakukan di laboratorium berdasarkan Indeks Nilai Penting (INP).

Apabila belum diketahui nama jenis tumbuhan *mangrove* yang ditemukan, potonglah bagian ranting lengkap dengan daunnya, dan bila mungkin diambil pula bunga dan buahnya. Bagian tumbuhan tersebut selanjutnya dipisahkan berdasarkan jenisnya dan dimasukkan ke dalam kantong plastik atau dibuatkan koleksinya serta berikan label dengan keterangan yang sesuai dengan yang tercantum pada tabel isian *mangrove* untuk masing-masing koleksi.

### 3.3.4. Pengukuran Stok Karbon

Pengukuran stok karbon merupakan data *optional* dalam melengkapi informasi *mangrove*. Terdapat dua macam pengukuran stok karbon, yaitu :

- a. Pengukuran stok karbon atas permukaan dilakukan pada pohon mangrove yang berdiameter lebih besar dari 10 cm. Tahapan pengukuran biomasa pohonnya adalah: [1] mengidentifikasi (nama) jenis pohon: [2] mengukur diameter pohon pada ketinggian dada (DBH): [3] mencatat data jenis dan DBH pohon yang bersangkutan di dalam tabel *tallysheet*; dan
- b. Pengukuran kandungan stok karbon organik tanah dilakukan dengan cara mengambil sampel tanah (substrat) yang terdapat di dalam plot analisa vegetasi 10 x 10 meter pada kedalaman sampai 1m. Pengambilan sampel karbon organik tanah menggunakan bor sederhana terbuat dari pipa pvc berdiameter 3 dm sepanjang 1,5 meter. Jumlah sampel karbon organik tanah berjumlah minimal sama dengan jumlah plot analisa vegetasi. Kemudian, sampel ini dibawa ke laboratorium untuk dianalisa untuk mengetahui kandungan stok karbon organiknya.

### 3.3.5. Dokumentasi Kegiatan

Kegiatan survei *mangrove* perlu didokumentasikan dengan baik untuk mendukung analisis data. Berikut adalah hal-hal yang perlu difoto:

1. Tiga hal yang harus difoto setiap awal pengambilan sampel meliputi:
  - a. GPS *handheld* dengan koordinat lokasi pengambilan sampel;
  - b. Lingkungan pengambilan sampel secara umum tanpa orang; dan
  - c. Tutupan tajuk (secara vertikal keatas dengan lensa *fish eye*).
2. *Mangrove* yang ditemukan beserta kunci identifikasi (akar, daun, dan buah).
3. *Mangrove* yang ditemukan disertai bor substrat sebagai skala ketinggian *mangrove*.
4. Proses pengambilan sampel (menggelar transek, pengukuran diameter batang, pengambilan substrat).
5. Fauna yang ditemukan di lokasi sampel.
6. Obyek menarik yang ditemui.

### 3.3.6. Wawancara

Diskusi dengan penduduk dapat menjadi bahan dalam penulisan laporan. Hal-hal yang perlu didiskusikan dengan penduduk adalah:

1. Historis kawasan *mangrove* meliputi:
  - a. Kondisi dan pemanfaatan *mangrove*;
  - b. Pola penanaman *mangrove* oleh penduduk;
  - c. Kerusakan; dan
  - d. Status kepemilikan lahan terkini.
2. Manfaat *mangrove* yang dirasakan oleh penduduk.
3. Peran masyarakat dalam menjaga kelestarian *mangrove*.
4. Harapan masyarakat terhadap pemerintah/LSM untuk kawasan *mangrove*.



BADAN INFORMASI  
GEOSPASIAL

## BAB IV. Pengolahan Data

Tahap pengolahan data dalam Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* secara umum meliputi kegiatan pengolahan dan analisis data. Setelah mendapatkan hasil sampel di lapangan, dilakukan pula interpretasi ulang untuk membenahi hasil interpretasi awal sesuai dengan hasil cek lapangan. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini terdiri dari re-interpretasi citra, uji akurasi, analisis vegetasi, dan perhitungan stok karbon.

### 4.1 Re-interpretasi Citra

Setelah memperoleh data lapangan, peta atau citra tentatif harus diperbaiki (divalidasi). Dalam tujuan survei telah disebutkan bahwa terdapat dua kegiatan survei lapangan yang terkait dengan validasi citra, baik itu validasi liputan lahan maupun validasi kerapatan tajuk. Untuk validasi data liputan lahan, re-interpretasi dilakukan dengan cara memasukkan titik validasi lapangan sebanyak 30% dari total hasil pengamatan lapangan sebagai *training area* dalam proses klasifikasi digital secara otomatis, atau manual apabila klasifikasi dilakukan secara visual. Sisanya, yakni sebanyak 70% digunakan sebagai bahan uji akurasi hasil klasifikasi (interpretasi). Sehingga dengan validasi peta atau citra liputan lahan akan diperoleh informasi terbaru liputan lahan di kawasan atau wilayah hutan *mangrove*.

Sedangkan untuk re-interpretasi kerapatan tajuk *mangrove* digunakan analisis statistik. Logika yang digunakan adalah sama dengan re-interpretasi dalam klasifikasi liputan lahan mangrove. Hal ini dilakukan dengan memasukkan sebanyak 30% dari total kerapatan tajuk atau *Leaf Area Index* hasil pengukuran lapangan sebagai variabel tetap dan nilai piksel sebagai variabel ubah dalam analisis korelasi. Metode analisis statistik yang digunakan adalah korelasi. Analisis korelasi digunakan untuk mengetahui sejauh mana hubungan antara dua variabel yaitu: antara nilai piksel/spektral vegetasi hasil transformasi indeks vegetasi dengan kerapatan tajuk mangrove di lapangan. Data yang akan diuji statistik sebanyak sampel yang diambil, yakni minimal 30 sampel. Sisa sampel kerapatan tajuk hasil pengamatan lapangan sebanyak 70% (tujuh puluh persen) digunakan sebagai bahan uji akurasi.

## 4.2 Uji Akurasi

Uji ketelitian terhadap hasil interpretasi dilakukan dengan bantuan matriks uji ketelitian hasil pengembangan Short (1982). Uji akurasi penyediaan IGT *mangrove* dilakukan dalam 2 tahap yaitu uji akurasi untuk ketelitian pemetaan liputan *mangrove* dan uji akurasi untuk pemetaan kerapatan tajuk *mangrove*. Berdasarkan uji ketelitian ini, maka besarnya ketelitian seluruh hasil interpretasi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sederhana sebagai berikut:

$$A = \left( \left( \sum_{i=1}^r X_{ii} \right) / N \right) \times 100\%$$

dimana:

- A = akurasi total,
- X<sub>ii</sub> = matriks diagonal, dan
- N = jumlah sampel

Pada dasarnya, uji ketelitian dilakukan setelah melakukan survei atau kerja lapangan. Hasil klasifikasi perlu dilakukan pengujian agar menghasilkan data yang dapat diterima dengan tingkat ketelitian (akurasi) tertentu. Dasar yang dipakai sebagai acuan keakurasian hasil interpretasi yakni minimal sebesar 70 % baik untuk hasil interpretasi liputan lahan mangrove maupun kerapatan tajuk mangrove.

Dalam melakukan uji ketelitian hasil interpretasi, semua sampel dari populasi dilakukan pengujian terhadap data hasil pengecekan lapangan. Pengujian yang dimaksud adalah melakukan perbandingan dengan menyusun matriks kesalahan (error matrix atau confusion matrix). Pengujian dilakukan terhadap sampel yang mewakili obyek tertentu dalam suatu polygon obyek dengan koordinat lokasi yang sama di lapangan. Selanjutnya sampel yang telah diambil dari lapangan dibandingkan dengan kelas obyek hasil klasifikasi.

Tabel 7. Matriks Uji Interpretasi (Short, 1982).

Data Terklasifikasi	Data			Total Baris	Komisi	Ketelitian produser
	x	y	z			
X		a	b	c		
Y	d					
Z	e					
Total Kolom	f					
Omisi (%)						
Ketelitian pengguna						

Keterangan:

- X, Y, Z = Obyek hasil interpretasi citra
- x, y, z = Obyek yang nampak di lapangan
- a, b, c = Jumlah sampel

Sehingga, sebagaimana pada matriks di atas, maka didapatkan beberapa rumus:

#### F. Ketelitian Keseluruhan

$$K_s = \frac{J_i}{J_t} \times 100\%$$

dimana:

- $K_s$  = ketelitian keseluruhan
- $J_i$  = jumlah sampel pada diagonal (yang terklasifikasikan secara benar)
- $J_t$  = total sampel yang diuji

#### G. Ketelitian pengguna

$$K_i = \frac{J_i}{T_b} \times 100\%$$

dimana:

- $K_i$  = ketelitian individu
- $J_i$  = jumlah sampel pada diagonal (yang terklasifikasikan secara benar)
- $T_b$  = jumlah sampel data lapangan dengan kelas yang sama



## H. Ketelitian produser

$$K_i = \frac{J_i}{T_y} \times 100\%$$

dimana:

- $K_i$  = ketelitian individu  
 $J_i$  = jumlah sampel pada diagonal (yang terklasifikasikan secara benar)  
 $T_y$  = jumlah sampel hasil klasifikasi dengan kelas yang sama

## I. Kesalahan Omisi

$$O_x = \frac{(d + e)}{f} \times 100$$

dimana:

- $O_x$  = kesalahan omisi kelas x  
d dan e = jumlah sampel kelas x pada data lapangan yang tidak terklasifikasi secara benar, yaitu kelas yang terletak pada kolom kelas x tetapi tidak terletak pada diagonal.  
f = jumlah total kolom x

## J. Kesalahan Komisi

$$K_x = \frac{(a + b)}{c} \times 100$$

dimana:

- $K_x$  = kesalahan komisi kelas x  
a dan b = jumlah sampel kelas x pada data klasifikasi multispektral yang terklasifikasi secara salah, yaitu kelas yang terletak pada baris x tetapi tidak terletak pada diagonal.  
c = jumlah total baris x.

Kriteria penilaian: semakin tinggi nilai persentase, semakin tinggi ketelitiannya.

Contoh hasil uji akurasi Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* dapat dilihat pada Tabel 8 yang menunjukkan bahwa akurasi keseluruhan ( $K_s$ ) sebesar 78,4 % untuk liputan *mangrove* dan Tabel 6 akurasi sebesar 70,3 % untuk kerapatan tajuk *mangrove*.

Tabel 8. Contoh Hasil Uji Akurasi

Kelas	Mangrove	Tambak	Semak	Lahan terbuka	Total	Komisi	Ketelitian produser
Mangrove	14	2	0	0	16	12,5	87,5
Tambak	2	9	0	2	13	15,4	69,2
Semak	0	1	8	2	11	27,3	72,7
Lahan terbuka	0	1	1	9	11	18,2	81,8
Jumlah terkelaskan dengan					40		
Total	16	13	9	13	51		
Omisi	12,5	30,8	11,1	30,8			
Ketelitian pengguna	87,5	69,2	88,9	69,2		Total	78,4

Kelas	$K_{t_{rapat}}$	$K_{t_{sedang}}$	$K_{t_{jarang}}$	Lahan non mangrove	Total	Komisi	Ketelitian produser
Kerapatan tajuk rapat ( $K_{t_{rapat}}$ )	6	2	0	0	8	25,0	75,0
Kerapatan tajuk sedang ( $K_{t_{sedang}}$ )	2	5	0	2	9	22,2	55,6
Kerapatan tajuk jarang ( $K_{t_{jarang}}$ )	0	1	6	2	9	27,3	66,7
Lahan non mangrove	0	1	1	9	11	18,2	81,8
Jumlah terkelaskan dengan benar					26		
Total	8	9	7	13	37		
Omisi	12,5	30,8	11,1	30,8			
Ketelitian pengguna	75,0	55,6	85,7	69,2			70,3

### 4.3 Analisa Vegetasi

Hasil pengukuran lapangan menghasilkan data jenis, jumlah tegakan, dan diameter pohon yang telah dicatat pada tabel isian *mangrove*, yang selanjutnya diolah lebih lanjut untuk memperoleh frekuensi, jenis, kerapatan jenis, nilai penting jenis dan luas area penutupan. Pengukuran parameter untuk analisis vegetasi selain dilakukan untuk mengetahui stratifikasi pohon, juga digunakan untuk pengukuran pancang dan semai.

## A. Kerapatan

Nilai kerapatan yaitu perbandingan antara jumlah individu suatu jenis (i) di dalam suatu satuan area. Dihitung dengan rumus sederhana seperti berikut:

$$D_i = \frac{n_i}{A}$$

dimana:

- $D_i$  = kerapatan jenis i (batang/ha)  
 $n_i$  = jumlah total tegakan dari jenis i  
 $A$  = luas total petak pengambilan contoh (luas plot / transek)

## B. Kerapatan Relatif Jenis

Nilai kerapatan relatif jenis ( $RD_i$ ) adalah perbandingan antara jumlah tegakan jenis i ( $n_i$ ) dan jumlah total tegakan seluruh jenis ( $\sum n$ ). Dihitung dengan rumus sederhana seperti berikut:

$$RD_i = \left( \frac{n_i}{\sum n} \right) \times 100$$

## C. Frekuensi

Nilai frekuensi yaitu peluang ditemukannya *mangrove* jenis (i) di dalam petak contoh (plot yang diamati). Dihitung dengan rumus sederhana seperti berikut:

$$F_i = \frac{p_i}{\sum p}$$

dimana:

- $F_i$  = frekuensi jenis i  
 $p_i$  = jumlah petak contoh / plot di mana ditemukan jenis i,  
 $\sum p$  = jumlah total petak contoh atau plot yang diamati

#### D. Frekuensi Relatif Jenis

Nilai frekuensi relatif (RF) adalah perbandingan antara frekuensi jenis  $i$  ( $F_i$ ) dan jumlah frekuensi untuk seluruh jenis ( $\sum F$ ):

$$RF_i = \left( \frac{F_i}{\sum F} \right) \times 100$$

#### E. Penutupan Jenis

Penutupan Jenis ( $C_i$ ) adalah luas penutupan jenis  $i$  dalam suatu unit area:

$$C_i = \frac{\sum BA}{A}$$

$$BA = \frac{\pi DBH^2}{4} \text{ (dalam cm)}$$

$$\pi = 3,14$$

$$DBH \text{ (diameter pohon dari jenis } i) = \frac{CBH}{\pi}$$

CBH = lingkaran pohon setinggi dada

BA = basal area

A = Luas total petak pengambilan contoh (luas plot atau transek)

#### F. Penutupan Relatif Jenis

Penutupan Relatif Jenis ( $RC_i$ ) adalah perbandingan antara luas area penutupan jenis  $i$  ( $C_i$ ) dan luas total area penutupan untuk seluruh jenis ( $\sum C$ ):

$$RC_i = \left( \frac{C_i}{\sum C} \right) \times 100$$

## G. Jumlah Nilai Kerapatan Relatif Jenis

Jumlah nilai kerapatan relatif jenis ( $RD_i$ ), frekuensi relatif jenis ( $RF_i$ ) dan penutupan relatif jenis ( $RC_i$ ) menunjukkan Indeks Nilai Penting (INP), yang dilambangkan dengan  $IV_i$ :

$$IV_i = RD_i + Rf_i + RC_i$$

Nilai penting suatu jenis berkisar antara 0 dan 300. Nilai penting ini memberikan suatu gambaran mengenai pengaruh atau peranan suatu jenis tumbuhan *mangrove* dalam komunitas *mangrove*.

## 4.4 Perhitungan Stok Karbon

Informasi stok karbon baik yang dimiliki vegetasi *mangrove* maupun yang tersimpan dalam sedimen *mangrove* diperlukan untuk mengetahui jasa ekosistem *mangrove* dalam mengurangi emisi stok karbon.

### A. Penghitungan Stok Karbon Tanah

Penghitungan stok karbon tanah menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = Kd \times p \times \% C_{org}$$

dimana:

- Ct = stok karbon tanah, dinyatakan dalam gram ( $g/cm^2$ )
- Kd = kedalaman contoh tanah/ kedalaman tanah, dinyatakan dalam sentimeter (cm)
- p = kerapatan lindak (*bulk density*), dinyatakan dalam gram per meter kubik ( $g/cm^3$ ). Cara pengukuran mengacu pada SNI yang ada
- $\%C_{org}$  = nilai persentase stok karbon, sebesar 0,47 atau menggunakan nilai persen stok karbon yang diperoleh dari hasil pengukuran di laboratorium.

Penghitungan stok karbon organik tanah per hektar dapat menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$C_{\text{tanah}} = C_t \times 100$$

dimana:

$C_{\text{tanah}}$  = stok karbon organik tanah per hektar, dinyatakan dalam ton per hektar (ton/ha)

$C_t$  = stok karbon tanah, dinyatakan dalam gram ( $\text{g}/\text{cm}^2$ )

100 = faktor konversi dari  $\text{g}/\text{cm}^2$  ke ton/ha

## B. Penghitungan Stok Karbon dari Biomasa

Penghitungan stok karbon vegetasi dilakukan dengan pendekatan penghitungan biomasa vegetasi. Sedangkan biomasa vegetasi diestimasi berdasarkan model atau perhitungan alometrik. Rumus penghitungan alometrik biomasa untuk spesies *mangrove* yang ditemukan adalah sebagai berikut:

Tabel 9. Rumus Penghitungan Alometrik Biomasa

Jenis tanaman	Persamaan AGB	Persamaan BGB	$\rho$	Pustaka
<i>Ceriop tagal</i> *	$W_{\text{top}} = 0.251\rho\text{DBH}^{2.46}$	$WR = 0.199^{0.899}D^{2.22}$	0.97	Komiyama et al (2005)
<i>Rhizophora spp.</i>	$W_{\text{top}} = 0.235*DBH^{2.42}$	$WR = 0.00698*DBH^{2.61}$	-	Ong et al. (2004)
<i>Heritiera littoralis</i> *	$W_{\text{top}} = 0.251\rho\text{DBH}^{2.46}$	$WR = 0.199^{0.899}D^{2.22}$	0.98	Komiyama et al (2005)
<i>Bruguiera spp.</i>	$W_{\text{top}} = 0.186*DBH^{2.31}$	$WR = 0.0188(D^2H)^{0.909}$	-	Clought and Scout (1989)
<i>Avicennia spp.</i>	$W_{\text{top}} = 0.308*DBH^{2.11}$	$WR = 1.28*DBH^{1.17}$	-	Comley and McGuinnes
<i>Sonneratia alba</i> *	$W_{\text{top}} = 0.251\rho\text{DBH}^{2.46}$	$WR = 0.199^{0.899}D^{2.22}$	0.78	Komiyama et al (2005)
<i>Sonneratia caseolaris</i> *	$W_{\text{top}} = 0.251\rho\text{DBH}^{2.46}$	$WR = 0.199^{0.899}D^{2.22}$	0.5	Komiyama et al (2005)
<i>Aegiceras corniculata</i> *	$W_{\text{top}} = 0.251\rho\text{DBH}^{2.46}$	$WR = 0.199^{0.899}D^{2.22}$	0.64	Komiyama et al (2005)
<i>Xylocarpus</i>	$W_{\text{top}} = 0.251\rho\text{DBH}^{2.46}$	$WR = 0.199^{0.899}D^{2.22}$	0.74	Komiyama et al (2005)

\* = Persamaan umum

AGB = Above Ground Biomass

BGB = Below Ground Biomass

dimana:

$W_{\text{top}}$  = biomasa di atas permukaan tanah (jumlah biomasa yang berada di atas permukaan tanah)

WR = nilai biomassa bawah permukaan (ton/ha)

D = diameter batang

DBH = *diameter at breast height* (diameter batang setinggi dada)

$p$  = bulk density (kg/cm<sup>3</sup>)

$$H = \frac{D}{(0.025D + 0.583)}$$

Penghitungan stok karbon dari biomasa menggunakan rumus sebagai berikut :

$$C_b = W \times \%C_{organik}$$

dimana:

$C_b$  = stok karbon dari biomasa, dinyatakan dalam kilogram (kg)

$W$  = total biomasa, dinyatakan dalam (kg)

$\%C_{organik}$  = nilai persentase stok karbon, sebesar 0,47 atau menggunakan nilai persen stok karbon yang diperoleh dari hasil pengukuran di laboratorium.

Tabel 10. Bulk density Beberapa Spesies Mangrove

Nama ilmiah	Bulk density (gr/cm <sup>3</sup> )
<i>Bruquiera gymnorrhiza</i>	0,741
<i>Rhizophora apiculata</i>	1,050
<i>Sonneratia alba</i>	0,78
<i>Avicennia officinalis</i>	0,670
<i>Cerops decandra</i>	0,960
<i>Exoecaria aqallocha</i>	0,450
<i>Sonneratia apetala</i>	0,559
<i>Xylocarpus granatum</i>	0,700
<i>Xylocarpus mekongensis</i>	0,725

Sumber: Simpson (1996)

## 5.1 Hasil

Dari kegiatan Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* ini, diharapkan menghasilkan beberapa informasi sebagai berikut:

1. IGT (*layer*) mangrove berformat vektor dan memiliki basisdata spasial. Format vektor sudah memiliki topologi terbangun. IGT mangrove terdiri dari: layer liputan *mangrove* dan kerapatan tajuk *mangrove*.
2. Informasi akurasi pemetaan liputan dan kerapatan tajuk *mangrove*.
3. IG titik pengambilan sampel dalam format vektor dan memiliki basisdata.
4. Foto *groundtruth* dan hasil pengamatan lapangan.
5. Analisa data vegetasi *mangrove*.
6. Estimasi kandungan karbon vegetasi dan sedimen tanah (dalam kg/ha). Hasil estimasi karbon sedimen tanah dapat dianalisa oleh laboratorium yang bersertifikat.

## 5.2 Penutup

Hasil kegiatan Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* memberikan informasi dasar tentang liputan mangrove dan kerapatan tajuk mangrove. IGT mangrove dapat digunakan sebagai *baseline* untuk rencana rehabilitasi, penyusunan peta pengelolaan pesisir ataupun sebagai data dasar analisa kerusakan ekosistem.

Kegiatan Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* menjadi tanggung jawab bersama antar kementerian/lembaga, pemerintah daerah, perguruan tinggi dan lembaga swadaya masyarakat. Untuk itu, pedoman teknis ini diharapkan tidak hanya dapat digunakan bahkan juga dievaluasi dan di-*update* apabila diperlukan.

Pedoman teknis Pengumpulan dan Pengolahan Data Geospasial *Mangrove* diharapkan dapat menjadi acuan bersama dalam penyediaan informasi spasial yang diperlukan baik dalam pengelolaan maupun analisa kerusakan ekosistem. Dengan adanya pemahaman



bersama, maka diharapkan pula hasil penyediaan IGT *mangrove* dapat menghasilkan informasi yang akurat, standar, dan selaras dengan informasi tematik yang lainnya.





## FORM SURVEI MANGROVE [Sampel Titik]

ID		No Foto	
Tanggal		Provinsi	
Jam		Kab/Kota	
Lintang		Kecamatan	
Bujur		Desa	

### OBSERVASI

Jenis	Keterangan
<input type="checkbox"/> Mangrove	
<input type="checkbox"/> Non mangrove	

### SPESIES (Jenis) [cek dua kali untuk spesies dominan]

Spesies	Spesies	Spesies
<input type="checkbox"/> Avicennia marina	<input type="checkbox"/> Bruguiera gymnorhiza	<input type="checkbox"/> Xylocarpus granatum
<input type="checkbox"/> Avicennia alba	<input type="checkbox"/> Bruguiera parviflora	<input type="checkbox"/> Xylocarpus mollucensis
<input type="checkbox"/> Avicennia lanata	<input type="checkbox"/> Bruguiera cylindrica	<input type="checkbox"/> Nypa
<input type="checkbox"/> Rhizophora mucronata	<input type="checkbox"/> Ceriops tagal	<input type="checkbox"/> Thespesia populnea
<input type="checkbox"/> Rhizophora stylosa	<input type="checkbox"/> Ceriops decandra	<input type="checkbox"/> Hibiscus tiliaceus
<input type="checkbox"/> Rhizophora apiculata	<input type="checkbox"/> Sonneratia alba	<input type="checkbox"/> Ipomoea
<input type="checkbox"/> Aegiceras corniculatum	<input type="checkbox"/> Sonneratia caseolaris	<input type="checkbox"/> ...

### ESTIMASI KERAPATAN [pilih persen kerapatan yg sesuai]

10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

### KETERANGAN LAIN [bila ada]

--



## WAWANCARA

Nama	
Usia	
Pekerjaan	

Tanggal	
Kecamatan	
Provinsi	



KEPALA  
BADAN INFORMASI GEOSPASIAL,

ttd.

ASEP KARSIDI

Salinan sesuai dengan aslinya  
Plt. Kepala Bagian Hukum,

ttd.

Sora Lokita