



KEMENTERIAN LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN
DIREKTORAT JENDERAL PENGENDALIAN PENCEMARAN
DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN

SALINAN

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL
PENGENDALIAN PENCEMARAN DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN
NOMOR : P.4/PPKL/PPKPL/PKL.1/10/2017
TENTANG
PEDOMAN INVENTARISASI DAN PEMANTAUAN EKOSISTEM
TERUMBU KARANG

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

DIREKTUR JENDERAL PENGENDALIAN PENCEMARAN DAN
KERUSAKAN LINGKUNGAN,

Menimbang : a. bahwa terumbu karang merupakan sumber daya alam yang mempunyai berbagai fungsi sebagai habitat tempat berkembang biak dan berlindung bagi sumber daya hayati laut;

b. bahwa terumbu karang dan segala kehidupan yang ada di dalamnya merupakan salah satu kekayaan alam yang dimiliki bangsa Indonesia yang tidak ternilai harganya;

c. bahwa ekosistem terumbu karang merupakan suatu ekosistem yang sangat rentan terhadap perubahan yang terjadi di lingkungan sekitarnya;

d. bahwa untuk mendapatkan data status dan kondisi kerusakan terumbu karang perlu dilaksanakan inventarisasi ekosistem terumbu karang;

e. bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaskud dalam huruf a, huruf b, huruf c, dan huruf d, perlu menetapkan Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan tentang Pedoman Inventarisasi dan Pemantauan Ekosistem Terumbu Karang;

- Mengingat : 1. Undang-Undang No 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia nomor 5059);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Dan/Atau Perusakan Laut (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 nomor 32, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia nomor 3816);
3. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 04 tahun 2001 tentang Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang;
4. Keputusan Kepala Bapedal No. 47 Tahun 2001 tentang Pedoman Pengukuran Kondisi Terumbu Karang;
5. Peraturan Presiden Nomor 16 Tahun 2015 tentang Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 17);
6. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.18/MenLHK-II/2015 tentang Organisasi dan Tata Kerja Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2015 Nomor 713);

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : PERATURAN DIREKTUR JENDERAL PENGENDALIAN PENCEMARAN DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN TENTANG PEDOMAN INVENTARISASI DAN PEMANTAUAN EKOSISTEM TERUMBU KARANG.

Pasal 1

Pedoman Inventarisasi dan Pemantauan Ekosistem Terumbu Karang ini bertujuan untuk memberikan pedoman bagi pelaksana dalam Inventarisasi dan Pemantauan Ekosistem Terumbu Karang.

Pasal 2

Pedoman Inventarisasi dan Pemantauan Ekosistem Terumbu Karang sebagaimana dimaksud dalam Pasal 1 tercantum dalam Lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Direktur Jenderal ini.

Pasal 3

Peraturan Direktur Jenderal ini mulai berlaku pada tanggal ditetapkan.

Salinan sesuai dengan aslinya
KEPALA BAGIAN HUKUM
DAN KERJASAMA TEKNIK

Ditetapkan di Jakarta
Pada tanggal 10 Oktober 2017
DIREKTUR JENDERAL,



MUHAMMAD ZAKARIA

ttd

M.R. KARLIANSYAH

LAMPIRAN

PERATURAN DIREKTUR JENDERAL PENGENDALIAN
PENCEMARAN DAN KERUSAKAN LINGKUNGAN
NOMOR: P.4/PPKL/PPKPL/PKL.1/10/2017
TENTANG
PEDOMAN INVENTARISASI DAN PEMANTAUAN
EKOSISTEM TERUMBU KARANG

PEDOMAN INVENTARISASI DAN PEMANTAUAN EKOSISTEM
TERUMBU KARANG

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Terumbu karang merupakan salah satu komponen utama sumber daya pesisir, disamping hutan mangrove dan padang lamun. Terumbu karang dan segala kehidupan yang ada di dalamnya merupakan salah satu kekayaan alam yang dimiliki bangsa Indonesia yang tak ternilai harganya. Selain itu terumbu karang juga dikenal sebagai suatu sumberdaya alam yang memiliki nilai strategis dalam menunjang pembangunan yang berkeadilan dan berkelanjutan. Kawasan ekosistem terumbu karang termasuk dalam kategori kawasan lindung (berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 26 tahun 2008 dan Undang-undang nomor 32 tahun 2009), yaitu kawasan atau wilayah yang ditetapkan dengan fungsi utama untuk melindungi kelestarian lingkungan hidup mencakup sumberdaya alam dan sumberdaya buatan.

Ekosistem Terumbu Karang merupakan suatu ekosistem yang sangat rentan terhadap perubahan yang terjadi di lingkungan sekitarnya termasuk gangguan yang berasal dari kegiatan manusia. Tingginya aktivitas manusia (antropogenik) di wilayah pesisir dan laut pada beberapa wilayah tertentu berakibat pada terjadinya degradasi lingkungan di wilayah pesisir dan laut berupa pencemaran perairan yang ditandai oleh adanya penurunan kualitas air laut dan kerusakan ekosistem. Ancaman terhadap ekosistem terumbu karang juga dapat disebabkan

adanya faktor alam seperti angin topan, tsunami, gempa bumi. Selain itu terumbu karang juga rentan terhadap perubahan global seperti kenaikan temperatur air laut dan pengasaman air laut (asidifikasi).

Berbagai kasus kerusakan dan penurunan kualitas ekosistem terumbu karang telah banyak dilaporkan dalam beberapa dekade terakhir, sehingga dapat dikatakan bahwa terumbu karang merupakan salah satu komponen dari ekosistem pesisir yang mengalami laju degradasi tertinggi.

Inventarisasi dan pemantauan terumbu karang menjadi hal yang sangat penting untuk mendapatkan data status dan kondisi terumbu karang sebagai dasar pengambilan kebijakan pengelolaan pesisir dan laut, terutama dalam melakukan rehabilitasi terumbu karang.

B. Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan inventarisasi dan pemantauan terumbu karang adalah untuk mendapatkan data status dan kondisi terumbu karang sebagai dasar pengambilan kebijakan pengelolaan pesisir dan laut, terutama dalam melakukan rehabilitasi terumbu karang.

C. Tahapan Pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan inventarisasi dan pemantauan terumbu karang adalah sebagai berikut:

1. penetapan stasiun pengamatan;
2. pengambilan data;
3. pengolahan dan analisis data; dan
4. penetapan status terumbu karang.

D. Pengertian

1. Terumbu Karang adalah kumpulan karang dan atau suatu ekosistem karang yang dibangun terutama oleh biota laut penghasil kapur bersama-sama dengan biota yang hidup di dasar laut lainnya serta biota lain yang hidup bebas di dalam perairan sekitarnya.
2. Kriteria Baku Kerusakan Terumbu Karang adalah ukuran batas perubahan sifat fisik dan atau hayati terumbu karang yang dapat ditenggang.

3. Status kondisi terumbu karang adalah tingkatan kondisi terumbu karang pada suatu lokasi tertentu dalam waktu tertentu yang dinilai berdasarkan kriteria baku kerusakan terumbu karang dengan menggunakan prosentase luas tutupan terumbu karang yang hidup.
4. Pengukuran kondisi terumbu karang adalah kegiatan pengukuran tingkat kerusakan terumbu karang pada suatu tempat dan waktu tertentu.
5. Bentik adalah organisme perairan yang hidup pada substrat dasar suatu perairan.

BAB II

TAHAPAN INVENTARISASI DAN PEMANTAUAN

A. Tahapan Inventarisasi

1. Penetapan Stasiun Pengamatan

Penetapan stasiun pengamatan dibutuhkan untuk mendapatkan gambaran yang representative dari lokasi pengamatan dan hanya dilakukan bila di lokasi survei belum pernah dilakukan penetapan stasiun pengamatan.

Pada lokasi dimana akan dilakukan program pemantauan, maka stasiun pengamatan dapat menggunakan stasiun yang telah ditetapkan sebelumnya.

Adapun tahapan dari penetapan stasiun pengamatan adalah sebagai berikut:

a. Pembuatan Peta Kerja

Langkah pertama dalam melakukan inventarisasi dan pemantauan adalah menetapkan peta kerja yang didasarkan pada peta tematik terumbu karang. Apabila tidak tersedia peta tematik terumbu karang, maka dapat menggunakan citra satelit minimal resolusi menengah, yang harus diinterpretasi untuk mengidentifikasi terumbu karang.

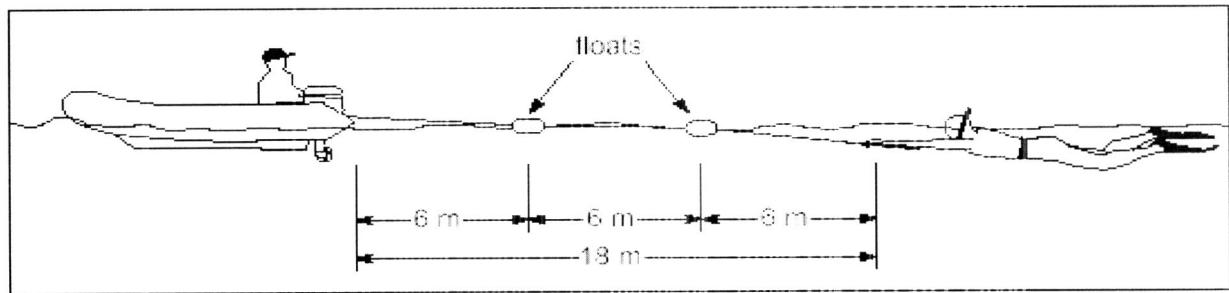
b. Pelaksanaan

1) Alat dan Bahan:

- a) Perahu bermotor;
- b) Peralatan snorkeling;
- c) Lembar data yang dicetak pada kertas tahan air;
- d) Pensil dan penghapus;
- e) Sabak atau papan alas atau papan manta;
- f) Global Positioning System (GPS) ;
- g) Jam atau stopwatch;
- h) Kamera bawah air (tidak wajib);
- i) Tali 18 m dan 2 pelampung/ float (untuk manta tow);
dan
- j) Peta dasar sebaran terumbu karang.

2) Metodologi

- a) Penentuan titik pengamatan dilakukan dengan menggunakan metode pengamatan skala luas, seperti *manta tow* atau *timed-swim*. Metode ini merupakan metode paling praktis untuk mengetahui kondisi dan kenampakan komunitas terumbu karang secara cepat dengan cakupan spasial yang luas (*broad assessment*) untuk melihat perubahan tutupan (*coverage*) karang karena pemutihan karang (*coral bleaching*), pemangsaan hewan pemangsa polip karang seperti *Acanthaster planci*, ataupun karena kasus kerusakan lainnya. Perbedaan utama antara metode *manta tow* dan *timed-swim*, yaitu pada metode manta tow, pengamat ditarik oleh perahu bermotor menggunakan tali (Gambar 2.1), sedangkan pada metode *timed-swim*, pengamat berenang dalam rentang waktu tertentu dan perahu hanya mendampingi.
- b) Jika menggunakan metode *manta tow* (Gambar 2.1), persiapkan perahu bermotor untuk menarik pengamat. Pasangkan pelampung pada tali dengan jarak masing-masing 6 m. Satu ujung tali diikatkan pada perahu, sedang ujung tali lainnya dipasang papan manta sebagai pegangan pengamat yang ditarik, dan sekaligus juga sebagai papan pencatat data. Ukuran papan manta yang direkomendasikan adalah 600 x 400 x 20 mm yang dilengkapi dengan pegangan untuk pengamat, lembar data, alat tulis dan diagram kategori persentase tutupan karang. Pengamat yang menggunakan snorkel berpegangan pada papan manta dan ditarik perahu bermotor dengan kecepatan perlahan dan konstan. Setiap selang waktu tertentu (misal 2 menit), perahu berhenti dan memberi kesempatan bagi pengamat untuk menduga tutupan bentik (misal karang hidup) yang dilihatnya dan mencatatnya pada lembar data.



Gambar 2.1. Menetapkan jarak pandang observer pada manta tow

(Sumber: English et al., 1997)

- c) Jika menggunakan metode *timed-swim*, pengamat berenang selama waktu tertentu (misal 15 menit), kemudian menduga tutupan bentik (misal karang hidup) yang dilihatnya sepanjang waktu berenang tersebut dan mencatatnya pada lembar data. Unit GPS dapat dibawa oleh nahkoda/rekan pengamat yang mengikuti pengamat atau dibawa sendiri menggunakan ember pelampung. Jangan lupa untuk melindungi unit tersebut dari cipratan air.
- 3) Prosedur Pelaksanaan
- a) Gunakan peta kerja dari lokasi pengamatan untuk menentukan daerah mana saja yang menjadi kandidat stasiun pengamatan. Kandidat stasiun pengamatan merupakan seluruh habitat terumbu karang yang terdapat pada peta kerja. Jika habitat terumbu karang yang ada dirasa terlalu panjang, untuk bisa dipilih beberapa area pengamatan sepanjang habitat terumbu karang secara sistematis, misal jarak antar area pengamatan adalah 500 m, atau 1 km.
 - b) Dari area habitat terumbu karang yang dipilih, lakukan pengamatan pada bagian lereng terumbu, baik menggunakan metode *manta tow* maupun *timed-swim*.
 - c) Catat lokasi koordinatnya dan isi lembar data. Pencatatan koordinat menggunakan GPS (Global Positioning System) dilakukan untuk mempermudah pencarian tempat tersebut, jika terpilih sebagai stasiun pengamatan.

- d) Untuk survei dengan metode manta tow, sebelum mulai, jangan lupa untuk melengkapi bagian atas dari lembar data. Ketika pengamat telah siap, pengamat memberi tanda kepada pengemudi perahu untuk mulai bergerak. Perahu bergerak dengan kecepatan rendah dan tetap selama 2 menit kemudian berhenti untuk mencatat hasil pengamatan pada lembar data.
- e) Untuk metode *timed-swim*, perahu bergerak mengikuti pengamat dan mencatat koordinat awal dan akhir. Jika pengamat membawa sendiri unit GPS gunakan ember pelampung untuk mengamankan unit tersebut.
- f) Berdasarkan hasil pengamatan pada semua kandidat stasiun pengamatan, baik menggunakan metode *manta tow*, atau berenang dalam rentang waktu tertentu (*timed-swim*), maka selanjutnya dipilih beberapa stasiun pengamatan untuk mendapatkan gambaran yang lebih detil. Pemilihan stasiun pengamatan berdasarkan beberapa pertimbangan antara lain:
- Keterwakilan area,
Stasiun pengamatan yang dipilih hendaknya representative untuk mewakili area yang menjadi lokasi penelitian.
 - Waktu yang tersedia,
Jumlah keseluruhan stasiun yang dipilih sebaiknya mempertimbangkan dengan waktu kegiatan lapangan yang tersedia,
 - Keamanan/keselamatan dalam melakukan pengambilan data.
Karena pengambilan data dilakukan dengan penyelaman, maka keselamatan jiwa perlu diperhatikan. Jangan memilih stasiun pengamatan pada tempat yang berombak/berarus sangat kuat sehingga dapat mengancam keselamatan jiwa.
- g) Setelah ditetapkan stasiun pengamatan, catat koordinatnya (berdasarkan catatan di lembar data

hasil manta tow/ timed-swim) dan dengan bantuan GPS dapat ditemukan kembali posisinya.

2. Pengambilan Data

Setelah ditetapkan stasiun-stasiun pengamatan beserta posisi koordinatnya, maka langkah selanjutnya adalah pengambilan data lapangan, baik data parameter lingkungan maupun data terumbu karangnya.

a. Pengambilan data parameter lingkungan

Pengambilan data parameter lingkungan dilakukan sebagai data pendukung untuk mengetahui apakah lingkungan di stasiun pengamatan tersebut mendukung bagi kelangsungan hidup ekosistem terumbu karang. Parameter lingkungan yang diukur antara lain:

- 1) Suhu perairan, menggunakan termometer raksa,
- 2) Salinitas, menggunakan refraktometer
- 3) Kecerahan perairan, menggunakan *secchi disk*
- 4) Arus, menggunakan *floating dredge*,
- 5) Turbiditas, menggunakan (*light meter portable*)

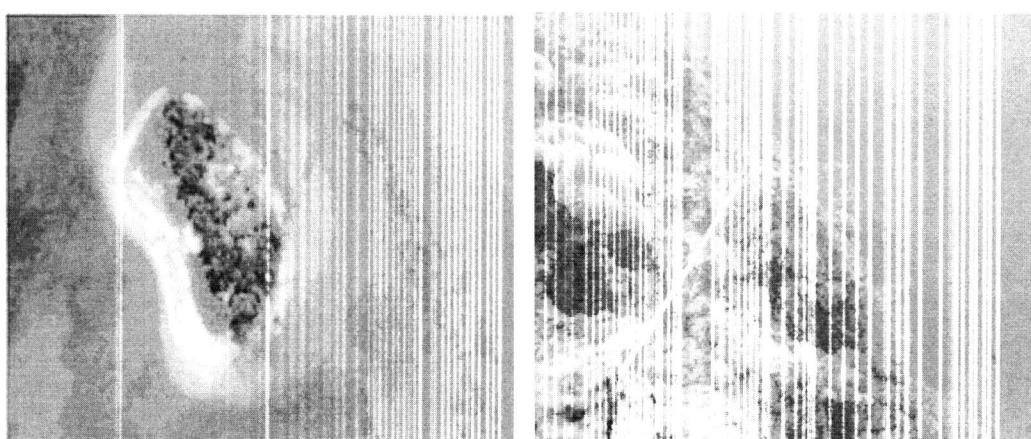
b. Pengambilan data terumbu karang

Pengambilan data ekosistem terumbu karang di lapangan dilakukan dengan penyelaman menggunakan peralatan selam SCUBA. Metode yang digunakan untuk pengambilan data lapangan adalah metode UPT (*Underwater Photo Transect* = Transek Foto Bawah Air).

1) Alat dan bahan:

- a) Perahu bermotor untuk mobilisasi ke masing-masing stasiun pengamatan
- b) Peralatan selam SCUBA
- c) GPS untuk menentukan/menuju posisi koordinat stasiun penelitian.
- d) Kamera digital bawah air atau kamera digital biasa yang diberi pelindung (*housing*) untuk pemakaian bawah air sehingga tahan terhadap rembesan air laut.
- e) Pita berukuran (*roll meter*) dengan panjang 50 meter untuk diletakkan di dasar perairan sebagai garis bantu transek.

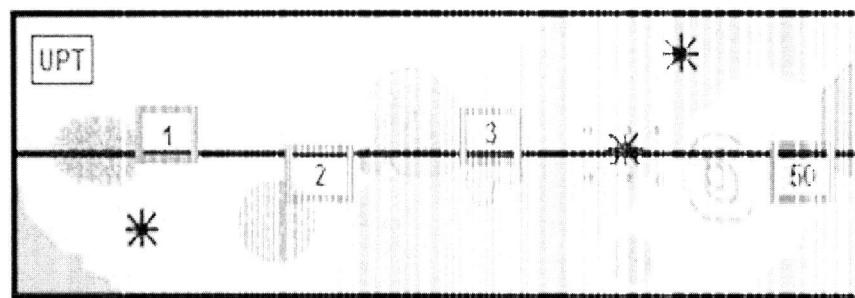
- f) Frame yang terbuat dari besi berbentuk segi empat dengan ukuran 58x44 cm, sebagai alat bantu untuk pengambilan data foto.
 - g) Kertas tahan air untuk menulis di bawah air (*underwater paper*) beserta papan (*slate*) yang terpasang pensil untuk alas tulisnya.
 - h) Harddisk eksternal, untuk menyimpan foto-foto bawah air.
 - i) Komputer laptop untuk menganalisis foto.
 - j) Peranti lunak untuk pengolah foto, misal CPCe yang bisa diunduh (*download*) dari www.nova.edu/ocean/cpce/
- 2) Teknis pelaksanaan metode UPT di lapangan adalah sebagai berikut:
- a) Pada setiap stasiun pengamatan, letakkan garis transek dengan menggunakan *roll meter* sepanjang 50 meter pada kedalaman karang umumnya tumbuh, yaitu pada kedalaman antara 3-7 meter. Peletakkan garis transek dilakukan sejajar garis pantai, dimulai dari titik awal sebagai meter ke-0. Untuk keseragaman dalam penarikan garis transek sehingga mudah dilakukan kembali saat pemantauan (setelah jangka waktu tertentu), posisi pulau berada di sebelah kiri garis transek (Gambar 2.2).



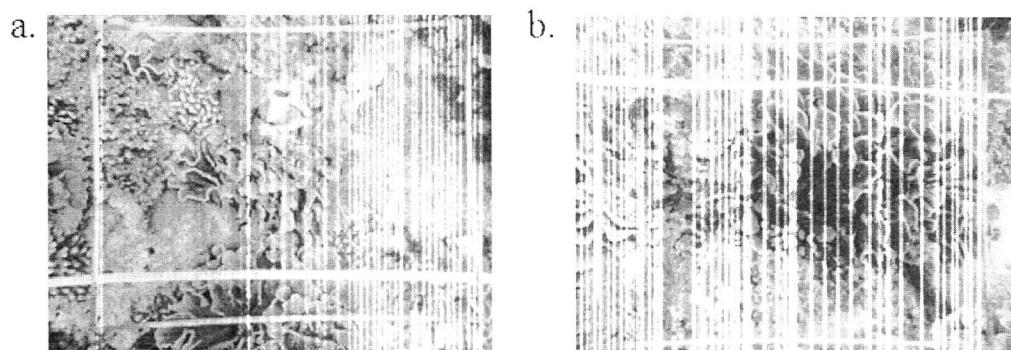
Gambar 2.2. Arah penarikan garis transek dan garis transek sepanjang 50 m

- b) Setelah garis transek terpasang, mulai dilakukan pengambilan data dengan melakukan pemotretan di bawah air, mulai meter ke-1, meter ke-2, dan

seterusnya hingga meter ke-50 pada garis transek. Dengan demikian, terdapat total 50 foto frame untuk satu garis transek. Untuk konsistensi luas bidang pemotretan digunakan frame berukuran (58x44) cm², dimana sudut pengambilan foto tegak lurus terhadap dasar substrat. Untuk keseragaman pengambilan foto, peletakkan frame pada garis transek meter ganjil (meter ke-1, 3, 5, dan seterusnya) diambil pada bagian sebelah kiri garis transek, sedangkan untuk frame pada garis transek meter genap (meter ke-2, 4, 6, dan seterusnya) diambil pada bagian sebelah kanan garis transek (Gambar 2.3 dan 2.4).



(Gambar 2.3.) Ilustrasi dalam penarikan sampel dengan metode Transek Foto Bawah Air.

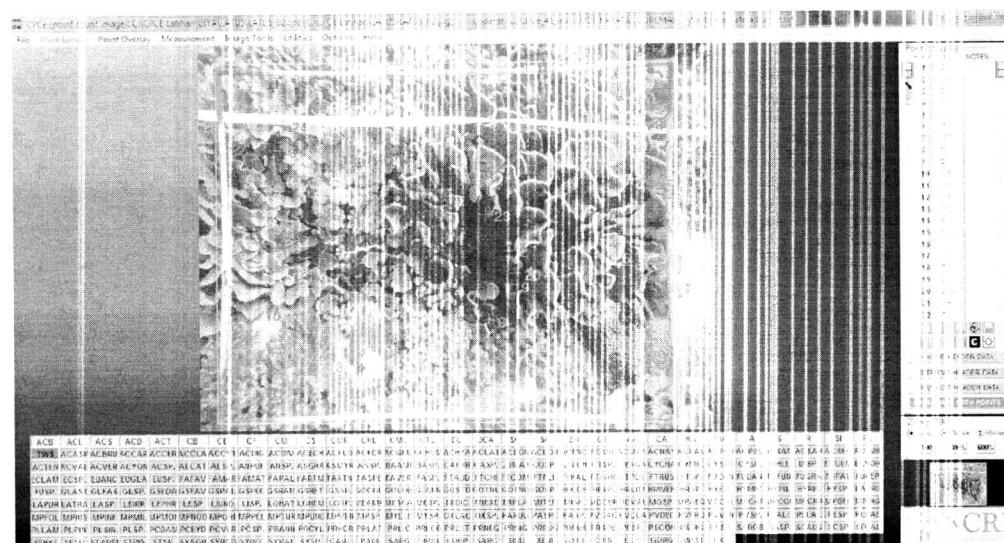


(Gambar 2.4.). Pengambilan foto di lapangan dengan metode UPT; (a).Posisi frame pada garis transek meter ganjil, (b).Posisi frame pada garis transek meter genap.

3. Pengolahan dan Analisis Data

- Pengolahan dan analisis data terumbu karang dilakukan pada semua foto frame (total terdapat 50 foto frame dalam 1 kali transek). Analisis foto dilakukan menggunakan komputer dan piranti lunak (*software*) pengolah gambar seperti CPCe. Untuk setiap foto, data bentik ditentukan berdasarkan pemilihan

sampel titik acak. Teknik ini digunakan dengan menentukan banyaknya titik acak (random point) yang dipakai untuk menganalisis foto. Jumlah titik acak yang digunakan adalah sebanyak 30 buah untuk setiap framenya (Gambar 2.5). Teknik ini merupakan aplikasi dari penarikan sampel, dimana sebagai populasinya adalah semua biota dan substrat yang terdapat dalam frame foto, sedangkan sampelnya adalah titik-titik yang dipilih secara acak pada foto tersebut. Dengan cara ini, data yang dicatat hanyalah kode untuk subkategori bentik yang berada tepat pada posisi titik yang telah ditentukan secara acak oleh software CPCe. Kode bentik yang dibuat setidaknya memuat dua kategori utama yaitu kelompok “Karang hidup” dan “Non karang hidup” (Tabel 2.1), atau yang memuat 11 kategori utama (selain kategori TWS yang harus ada (karena dalam program CPCe kategori utamanya harus ditutup dengan kategori TWS) (Tabel 2.2). Kesebelas kategori utama tersebut terdiri dari 29 sub kategori (Tabel 2.3). File yang berisi kode bentik untuk program CPCe harus dibuat dan disesuaikan dengan kode bentik yang digunakan (misal seperti pada Tabel 2.3), dan aturan pembuatannya harus mengikuti aturan CPCe (bisa dilihat di menu “*Help*” dari program CPCe). Hasil analisis setidaknya dapat membedakan antara kelompok karang hidup dan non karang hidup ataupun dapat dibuat pengelompokan yang lebih spesifik (table 2.1). Contoh file kode CPCe yang hanya membedakan antara kelompok Karang hidup dan Non karang hidup (Tabel 2.1) dapat dibuat seperti lembar kode yang terdapat halaman terakhir pedoman ini. Untuk kode bentik seperti pada Tabel 2.2 dan 2.3, file kodennya dapat dibuat seperti lembar kode yang terdapat halaman terakhir pedoman ini.



(Gambar 2.5.). Contoh pencatatan kode bentik dengan 30 titik sampel acak menggunakan CPCE pada sebuah foto frame.

Tabel 2.1. Pengelompokan minimal kategori bentik atas dua kategori utama

No.	Kode Kategori Utama	Keterangan
1.	HC	Karang hidup
2.	NC	Non Karang hidup

Tabel 2.2. Pengelompokan kategori bentik atas sebelas kategori utama (diluar kategori TWS).

No.	Kode Kategori Utama	Keterangan
1.	HC	Karang hidup
2.	DC	Karang baru mati
3.	DCA	Karang mati ditumbuhi alga
4.	SC	Karang lunak
5.	SP	Sponge
6.	FS	Fleshy seaweed
7.	OT	Bentik lainnya
8.	S	Pasir
9.	R	Pecahan karang
10.	SI	Lumpur
11.	RK	Batuhan beku/cadas

Tabel 2.3 Kategori bentik berdasarkan *lifeform*

Kode sub kategori bentik	Deskripsi	Kode Kategori Utama (Keterangan)
ACB	Acropora bentuk koloni bercabang	
ACE	Acropora bentuk koloni merayap	
ACS	Acropora bentuk koloni submasif	
ACD	Acropora bentuk koloni menjari	
ACT	Acropora bentuk koloni mendatar seperti meja	
CB	Non Acropora dengan bentuk koloni bercabang	
CE	Non Acropora dengan bentuk koloni merayap	HC (Karang hidup)
CF	Non Acropora dengan bentuk koloni lembaran	
CM	Non Acropora dengan bentuk koloni masif	
CS	Non Acropora dengan bentuk koloni submasif	
CMR	Karang dari famili Fungiidae	
CHL	Karang genus Heliopora	
CME	Karang genus Millepora	
CTU	Karang genus Tubipora	
DC	Karang baru mati	DC (Karang baru mati)
DCA	Karang mati ditumbuhi alga	DCA (Karang mati ditumbuhi alga)
SC	Karang lunak	SC (Karang lunak)
SP	Spong	SP (Sponge)
ZO	Biota Zoanthid	OT (Lain-lain)
OT	Biota-biota yang berasosiasi dengan terumbu karang	OT (Lain-lain)
AA	Pertumbuhan makro alga yang mengelompok	FS (Fleshy Seaweed)

CA	Alga berkapur	OT (Lain-lain)
HA	Makro alga dari genus Halimeda	OT (Lain-lain)
MA	Makro alga	FS (Fleshy Seaweed)
TA	Makroalga berbentuk filamen	DCA (Karang mati ditumbuhi alga)
S	Pasir	S (Pasir)
R	Patahan karang berukuran kecil	R (Patahan karang)
SI	Lumpur	SI (Lumpur)
RCK	Batuhan beku atau cadas	RCK (Batuhanbeku/cadas)

- b. Berdasarkan data bentik yang tersimpan pada semua foto frame dalam satu garis transek (total 50 foto frame), maka proses analisis dengan CPCe ke dalam file berformat Microsoft Excel akan diperoleh nilai persentase tutupan untuk masing-masing kategori, termasuk tutupan karang hidup.

Secara sederhana, tutupan karang hidup adalah:

$$\text{Persentase tutupan karang hidup} = \frac{\text{jumlah titik kategori karang hidup}}{\text{banyaknya titik acak}} \times 100\%$$

Sebagai catatan, banyaknya titik acak untuk setiap 1 foto adalah 30 titik sehingga untuk 1 garis transek yang terdiri dari 50 buah foto maka banyaknya titik acak adalah 1500 titik.

Nilai tutupan karang hidup untuk satu stasiun pengamatan adalah sama dengan nilai tutupan karang hidup untuk satu garis transek pada stasiun pengamatan tersebut (bila hanya dilakukan satu transek saja pada setiap stasiun pengamatan).

Nilai tutupan karang hidup untuk satu lokasi penelitian yang terdiri dari beberapa stasiun pengamatan adalah sama dengan nilai rata-rata tutupan karang hidup untuk seluruh stasiun pengamatan.

4. Penetapan Status Terumbu Karang

Berdasarkan nilai tutupan karang hidup yang diperoleh, maka dapat ditetapkan status terumbu karang, baik untuk setiap stasiun

pengamatan, maupun untuk setiap lokasi penelitian yang terdiri dari beberapa stasiun pengamatan (Tabel 2.4), yaitu:

Tabel 2.4. Status terumbu karang berdasarkan tutupan karang hidup

Tutupan karang hidup (%)	Status terumbu karang
0 - 24,9	Buruk
25 – 49,9	Sedang
50 – 74,9	Baik
75 – 100	Baik Sekali

B. Tahapan Pemantauan

Tahapan Pemantauan terumbu karang dilakukan sesuai dengan tahapan inventarisasi tanpa melakukan penetapan stasiun pengamatan terlebih dahulu.

Contoh lembar data

Formulir pengamatan terumbu karang skala luas

Contoh isi file kode yang dikelompokkan dalam “Karang” dan “Non Karang”

```
DFDFDF
AFAFAF
3
"HC","Coral",DFDFDF
"NC","Non Coral",DFDFDF
"TWS","Tape, wand, shadow",FF0000
"HC","Hard Coral","HC"
"NC","Non Coral","NC"
"TWS","Tape, Wand, Shadow","TWS"
NOTES,NOTES,NOTES
```

Contoh isi file kode yang dikelompokkan pada 11 kategori berdasarkan kode yang digunakan pada Tabel 2.3. dengan tambahan penamaan taksa.

```
DFDFDF
AFAFAF
12
"HC","Coral",DFDFDF
"DC","Recent Dead Coral",DFDFDF
"DCA","Dead Coral with Algae",DFDFDF
"SC","Soft Coral",DFDFDF
"SP","Sponge",DFDFDF
"FS","Fleshy Seaweed",DFDFDF
"OT","Other Biota",DFDFDF
"R","Rubble",DFDFDF
"S","Sand",DFDFDF
"SI","Silt",DFDFDF
"RK","Rock",DFDFDF
"TWS","Tape, wand, shadow",FF0000
"ACB","Acropora Branching","HC"
"ACE","Acropora Encrusting","HC"
```

"ACS", "Acropora Submassive", "HC"
 "ACD", "Acropora Digitate", "HC"
 "ACT", "Acropora Tabulate", "HC"
 "CB", "Coral Branching", "HC"
 "CE", "Coral Encrusting", "HC"
 "CF", "Coral Foliose", "HC"
 "CM", "Coral Massive", "HC"
 "CS", "Coral Submassive", "HC"
 "CMR", "Coral Mushroom", "HC"
 "CHL", "Coral Heliopora", "HC"
 "CME", "Coral Millepora", "HC"
 "CTU", "Coral Tubipora", "HC"
 "DC", "Recently Dead Coral", "DC"
 "DCA", "Dead Coral with algae", "DCA"
 "SC", "Soft Coral", "SC"
 "SP", "Sponge", "SP"
 "ZO", "Zoanthid", "OT"
 "OT", "Other(Fauna)", "OT"
 "AA", "Algal assemblage", "FS"
 "CA", "Coralline algae", "OT"
 "HA", "Halimeda", "OT"
 "MA", "Makro Algae", "FS"
 "TA", "Turf Algae", "DCA"
 "S", "Sand", "S"
 "R", "Rubble", "R"
 "SI", "Silt", "SI"
 "RK", "Rock", "RK"
 "TWS", "Tape, Wand, Shadow", "TWS"
 NOTES,NOTES,NOTES
 "ACASP", "Acropora aspera", "NA"
 "ACBRU", "Acropora brueggemannii", "NA"
 "ACCAR", "Acropora carduus", "NA"
 "ACCER", "Acropora cerealis", "NA"

"ACCLA", "Acropora clathrata", "NA"
"ACCYT", "Acropora cytherea", "NA"
"ACDIG", "Acropora digitifera", "NA"
"ACDIV", "Acropora divaricata", "NA"
"ACECH", "Acropora echinata", "NA"
"ACFLO", "Acropora florida", "NA"
"ACFOR", "Acropora formosa", "NA"
"ACGEM", "Acropora gemmifera", "NA"
"ACHUM", "Acropora humilis", "NA"
"ACHYA", "Acropora hyacinthus", "NA"
"ACLAT", "Acropora latistella", "NA"
"ACLON", "Acropora longicyathus", "NA"
"ACLOR", "Acropora loripes", "NA"
"ACMIC", "Acropora microphthalma", "NA"
"ACMIL", "Acropora millepora", "NA"
"ACMON", "Acropora monticulosa", "NA"
"ACNAS", "Acropora nasuta", "NA"
"ACPAL", "Acropora palifera", "NA"
"ACPRO", "Acropora prostrata", "NA"
"ACPUL", "Acropora pulchra", "NA"
"ACSAM", "Acropora samoensis", "NA"
"ACSAR", "Acropora sarmentosa", "NA"
"ACSEC", "Acropora secale", "NA"
"ACSUB", "Acropora subglabra", "NA"
"ACTEN", "Acropora tenuis", "NA"
"ACVAL", "Acropora valida", "NA"
"ACVER", "Acropora verweyi", "NA"
"ACYON", "Acropora yongei", "NA"
"ACSP.", "Acropora sp.", "NA"
"ALCAT", "Alveopora catalai", "NA"
"ALSP.", "Alveopora sp.", "NA"
"ANPUE", "Anacropora puertogalerae", "NA"
"ANSP.", "Anacropora sp.", "NA"

"ASGRA", "Astreopora gracilis", "NA"
"ASMYR", "Astreopora myriophthalma", "NA"
"ASSP.", "Astreopora sp.", "NA"
"BAAMI", "Barabattoia amicorum", "NA"
"BASP.", "Barabattoia sp.", "NA"
"CAFUR", "Caulastrea furcata", "NA"
"CASP.", "Caulastrea sp.", "NA"
"COMAY", "Coeloseris mayeri", "NA"
"COSP.", "Coeloseris sp.", "NA"
"CTECH", "Ctenactis echinata", "NA"
"CTSP.", "Ctenactis sp.", "NA"
"CYAGA", "Cyphastrea agassizi", "NA"
"CYCHA", "Cyphastrea chalcidicum", "NA"
"CYMIC", "Cyphastrea microphthalma", "NA"
"CYSER", "Cyphastrea serailia", "NA"
"CYSP.", "Cyphastrea sp.", "NA"
"DIHEL", "Diploastrea heliopora", "NA"
"DISP.", "Diploastrea sp.", "NA"
"ECGEM", "Echinopora gemmaccea", "NA"
"ECHOR", "Echinopora horrida", "NA"
"ECLAM", "Echinopora lamellosa", "NA"
"ECSP.", "Echinopora sp.", "NA"
"EUANC", "Euphyllia ancora", "NA"
"EUGLA", "Euphyllia glabrescens", "NA"
"EUSP.", "Euphyllia sp.", "NA"
"FAFAV", "Favia favus", "NA"
"FAMAR", "Favia maritima", "NA"
"FAMAT", "Favia matthaii", "NA"
"FAPAL", "Favia pallida", "NA"
"FARTM", "Favia rotumana", "NA"
"FARTN", "Favia rotundata", "NA"
"FASPE", "Favia speciosa", "NA"
"FAVER", "Favia veroni", "NA"

"FASP.", "Favia sp.", "NA"
"FTABD", "Favites abdita", "NA"
"FTCHI", "Favites chinensis", "NA"
"FTCOM", "Favites complanata", "NA"
"FTFLE", "Favites flexuosa", "NA"
"FTHAL", "Favites halicora", "NA"
"FTPAN", "Favites paraflexuosa", "NA"
"FTPEN", "Favites pentagona", "NA"
"FTRUS", "Favites russelli", "NA"
"FTSP.", "Favites sp.", "NA"
"FUCON", "Fungia concinna", "NA"
"FUDAN", "Fungia danai", "NA"
"FUFUN", "Fungia fungites", "NA"
"FUGRA", "Fungia granulosa", "NA"
"FUPAU", "Fungia paumotensis", "NA"
"FUREP", "Fungia repanda", "NA"
"FUSP.", "Fungia sp.", "NA"
"GLAST", "Galaxea astreata", "NA"
"GLFAS", "Galaxea fascicularis", "NA"
"GLSP.", "Galaxea sp.", "NA"
"GSEDW", "Goniastrea edwardsi", "NA"
"GSFAV", "Goniastrea favulus", "NA"
"GSPAL", "Goniastrea palauensis", "NA"
"GSPEC", "Goniastrea pectinata", "NA"
"GSRAM", "Goniastrea ramosa", "NA"
"GSRET", "Goniastrea retiformis", "NA"
"GSSP.", "Goniastrea sp.", "NA"
"GOCOL", "Goniopora columnna", "NA"
"GOLOB", "Goniopora lobata", "NA"
"GOMIN", "Goniopora minor", "NA"
"GOSTO", "Goniopora stokesi", "NA"
"GOTNL", "Goniopora tenella", "NA"
"GOTND", "Goniopora tenuidens", "NA"

"GOSP.", "Goniopora sp.", "NA"
"HECOE", "Heliopora coerulea", "NA"
"HESP.", "Heliopora sp.", "NA"
"HRLIM", "Herpolitha limax", "NA"
"HRWEB", "Herpolitha weberi", "NA"
"HRSP.", "Herpolitha sp.", "NA"
"HYEXE", "Hydnophora exesa", "NA"
"HYMIC", "Hydnophora microconos", "NA"
"HYPIL", "Hydnophora pilosa", "NA"
"HYRIG", "Hydnophora rigida", "NA"
"HYSP.", "Hydnophora sp.", "NA"
"LAPRU", "Leptastrea pruinosa", "NA"
"LAPUR", "Leptastrea purpurea", "NA"
"LATRA", "Leptastrea transversa", "NA"
"LASP.", "Leptastrea sp.", "NA"
"LEIRR", "Leptoria irregularis", "NA"
"LEPHR", "Leptoria phrygia", "NA"
"LESP", "Leptoria sp.", "NA"
"LIUND", "Lithophyllum undulatum", "NA"
"LISP.", "Lithophyllum sp.", "NA"
"LOHAT", "Lobophyllia hataii", "NA"
"LOHEM", "Lobophyllia hemprichii", "NA"
"LOSP.", "Lobophyllia sp.", "NA"
"MEAMP", "Merulina ampliata", "NA"
"MESCA", "Merulina scabricula", "NA"
"MESP.", "Merulina sp.", "NA"
"MIDIC", "Millepora dichotoma", "NA"
"MIEXE", "Millepora exesa", "NA"
"MIPLA", "Millepora platyphylla", "NA"
"MITEN", "Millepora tenella", "NA"
"MISP.", "Millepora sp.", "NA"
"MOCUR", "Montastrea curta", "NA"
"MOVAL", "Montastrea valenciennesi", "NA"

"MOSP.", "Montastrea sp.", "NA"
"MPAEQ", "Montipora aequituberculata", "NA"
"MPCAL", "Montipora caliculata", "NA"
"MPCAP", "Montipora capricornis", "NA"
"MPCON", "Montipora confusa", "NA"
"MPCRA", "Montipora crassituberculata", "NA"
"MPDEL", "Montipora delicatula", "NA"
"MPDIG", "Montipora digitata", "NA"
"MPFOL", "Montipora foliosa", "NA"
"MPHIS", "Montipora hispida", "NA"
"MPINF", "Montipora informis", "NA"
"MPMIL", "Montipora millepora", "NA"
"MPMON", "Montipora monasteriata", "NA"
"MPNOD", "Montipora nodosa", "NA"
"MPORI", "Montipora orientalis", "NA"
"MPPEL", "Montipora peltiformis", "NA"
"MPTUR", "Montipora turgescens", "NA"
"MPUND", "Montipora undata", "NA"
"MPVEN", "Montipora venosa", "NA"
"MPSP.", "Montipora sp.", "NA"
"MYELE", "Mycedium elephantotus", "NA"
"MYSP.", "Mycedium sp.", "NA"
"OXLAC", "Oxypora lacera", "NA"
"OXSP.", "Oxypora sp.", "NA"
"PARUG", "Pachyseris rugosa", "NA"
"PASPE", "Pachyseris speciosa", "NA"
"PASP.", "Pachyseris sp.", "NA"
"PVCAC", "Pavona cactus", "NA"
"PVCLA", "Pavona clavus", "NA"
"PVDEC", "Pavona decussata", "NA"
"PVFRO", "Pavona frondifera", "NA"
"PVVEN", "Pavona venosa", "NA"
"PVSP.", "Pavona sp.", "NA"

"PEALC","Pectinia alcicornis","NA"
"PELAC","Pectinia lactuca","NA"
"PESP.", "Pectinia sp.","NA"
"PLDAE","Platygyra daedalea","NA"
"PLLAM","Platygyra lamellina","NA"
"PLPIN","Platygyra pini","NA"
"PLSIN","Platygyra sinensis","NA"
"PLSP.", "Platygyra sp.","NA"
"PCDAM","Pocillopora damicornis","NA"
"PCEYD","Pocillopora eydouxi","NA"
"PCVER","Pocillopora verrucosa","NA"
"PCSP.", "Pocillopora speciosa","NA"
"PRANN","Porites annae","NA"
"PRCYL","Porites cylindrica","NA"
"PRHOR","Porites horizontalata","NA"
"PRLAT","Porites latistella","NA"
"PRLIC","Porites lichen","NA"
"PRLOB","Porites lobata","NA"
"PRLUT","Porites lutea","NA"
"PRNEG","Porites negrosensis","NA"
"PRNIG","Porites nigrescens","NA"
"PRRUG","Porites rugosa","NA"
"PRRUS","Porites rus","NA"
"PRSOL","Porites solida","NA"
"PRSP.", "Porites sp.","NA"
"PSCON","Psammocora contigua","NA"
"PSDIG","Psammocora digitata","NA"
"PSSP.", "Psammocora sp.","NA"
"SAROB","Sandalolitha robusta","NA"
"SASP.", "Sandalolitha sp.","NA"
"SCAUS","Scolymia australis","NA"
"SCSP.", "Scolymia sp.","NA"
"SECAL","Seriatopora caliendrum","NA"

"SEHYS", "Seriatopora hystrix", "NA"
 "SESP.", "Seriatopora sp.", "NA"
 "STARM", "Stylocoeniella armata", "NA"
 "STPIS", "Stylophora pistillata", "NA"
 "STSP.", "Stylophora sp.", "NA"
 "SYAGR", "Symphyllia agaricia", "NA"
 "SYRAD", "Symphyllia radians", "NA"
 "SYREC", "Symphyllia recta", "NA"
 "SYVAL", "Symphyllia valenciennesii", "NA"
 "SYSP.", "Symphyllia sp.", "NA"
 "CAUL", "Caulerpa sp.", "NA"
 "PADI", "Padina sp.", "NA"
 "SARG", "Sargassum sp.", "NA"
 "TURAL", "Turbinaria sp.(algae)", "NA"
 "LOBP", "Lobophytum sp.", "NA"
 "SARC", "Sarcophyton sp.", "NA"
 "SINU", "Sinularia sp.", "NA"
 "XENI", "Xenia sp.", "NA"
 "ASCI", "Ascidian", "NA"
 "CRIN", "Crinoid", "NA"
 "ECHI", "Echinoid", "NA"
 "GORG", "Gorgonian", "NA"
 "ANEM", "Sea anemone", "NA"
 "TRID", "Tridacna sp.", "NA"

Salinan sesuai dengan aslinya

KEPALA BAGIAN HUKUM
DAN KERJASAMA TEKNIK

MUHAMMAD ZAKARIA

DIREKTUR JENDERAL,

ttd

M.R. KARLIANSYAH