

# STUDI PERSEBARAN TERUMBU KARANG BERDASARKAN CITRA SATELIT DI PULAU KEMUJAN DAN PULAU KARIMUNJAWA

Faisal Hanafi 1, Hery Purwanto S.T., M.Sc. 2, Alifah Noraini , S.T., M.T. 3  
Email : [faisalhanafi330@gmail.com](mailto:faisalhanafi330@gmail.com)

Institut Teknologi Nasional Malang, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Program Studi Teknik Geodesi S-1  
Jl. Bend. Sigura-gura Nomor 2 Kota Malang 65145 , Jawa Timur, Indonesia

## ABSTRAK

Wilayah pesisir perairan memiliki produktifitas paling tinggi, terdapat berbagai spesies ikan dan terumbu karang di wilayah ini. Meski demikian wilayah ini menjadi wilayah paling rentan dan berpeluang mendapat tekanan dari darat maupun laut. Salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kualitas lingkungan laut dan wilayah pesisir perairan adalah kelimpahan terumbu karang dan ikan.

Terumbu karang merupakan kumpulan organisme karang yang hidup di dasar perairan laut dangkal terutama di daerah tropis. Terumbu karang tersusun oleh hewan-hewan karang kelas Anthozoa dari ordo Scleractinia yang mampu membuat kerangka karang dari kalsium karbonat. Karang adalah hewan sessile renik yang termasuk ke dalam phylum Cnidaria (Coelenterata) bersama hewan laut lain seperti soft coral, hydra, dan anemone laut, umumnya disebut dalam terumbu karang. Mengingat terumbu karang yang semakin lama semakin memperhatikan karena terumbu karang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan di sekitarnya, baik faktor alam maupun kegiatan manusia. Di Indonesia sebanyak 36.18% dari total luas terumbu karang yang dimiliki oleh Indonesia berada dalam kondisi rusak. Hanya sebesar 6,56% dan 22.96% dalam kondisi sangat baik dan baik selebihnya 34.3% dalam kondisi kurang baik terutama di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan.

Guna menjaga ekosistem terumbu karang dibutuhkan informasi untuk membantu menjaga kelestarian dan pengelolaan ekosistem terumbu karang secara tepat dan akurat. Metode yang digunakan untuk mengetahui persebaran terumbu karang yaitu dengan menggunakan perhitungan algoritma Lyzenga dimana mampu memberikan gambaran kanal baru yang dapat mengetahui perairan laut dangkal maupun terumbu karang. Dan pada penelitian ini yang dilakukan dengan algoritma Lyzenga pada Spot 6 di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan memiliki luas 8,4584 Km dan Pada penelitian ini didapatkan terumbu karang hidup sekitar 46% dan terumbu karang mati sekitar 56%.

Kata Kunci : Algoritma Lyzenga, Citra Spot 6, Terumbu Karang

## 1. Pendahuluan

### 1.1 Latar Belakang

Wilayah pesisir perairan memiliki produktifitas paling tinggi, terdapat berbagai spesies ikan dan terumbu karang di wilayah ini. Meski demikian wilayah ini menjadi wilayah paling rentan dan berpeluang mendapat tekanan dari darat maupun laut. Salah satu parameter yang digunakan untuk menilai kualitas lingkungan laut dan wilayah pesisir perairan adalah kelimpahan terumbu karang dan ikan.

Terumbu karang merupakan organisme yang hidup di dasar perairan dangkal terutama di daerah tropis dan memiliki produktivitas yang tinggi. Ekosistem terumbu karang sangat bermanfaat untuk kelangsungan hidup manusia sebagai penahan gelombang, biotope ikan, makanan ikan, perkembangbiakan ikan, dan juga penghasil sumberdaya hayati yang bernilai tinggi sehingga terumbu karang menjadi potensi sumber daya laut yang harus diperhatikan dan harus dijaga kelestariannya. Sehingga pemetaan persebaran terumbu karang sangatlah dibutuhkan dalam rangka membantu pengembangan potensi sumber daya laut dan pesisir. Mengingat terumbu karang yang semakin lama semakin memperhatikan karena terumbu karang sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan di sekitarnya, baik faktor alam maupun kegiatan manusia. Di Indonesia sebanyak 36.18% dari total luas terumbu karang yang dimiliki oleh Indonesia berada dalam kondisi rusak. Hanya sebesar 6,56% dan 22.96% dalam kondisi sangat baik dan baik selebihnya 34.3% dalam kondisi kurang baik terutama di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan (Suharsono, 2018).

Kepulauan Karimunjawa terletak di Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah, Kepulauan Karimunjawa merupakan Taman Nasional yang cukup terkenal sebagai daerah tujuan wisata bawah laut terutamanya terumbu karang. Di sisi lain kelestarian terumbu karang di Taman Nasional Karimunjawa saat ini semakin terancam disebabkan aktivitas manusia di sekitarnya, diantaranya adalah aktivitas transportasi kapal tongkang batubara. Setidaknya pada tahun 2017 telah terjadi kerusakan cukup besar pada terumbu karang di Karimunjawa akibat dari terdamparnya lima kapal tongkang pengangkut batubara. Aktivitas tongkang pembawa

batubara di Karimunjawa terus terjadi hingga saat ini dengan jumlah yang cukup banyak setiap harinya. Kerusakan terumbu karang yang terjadi ini tentunya menjadi hal yang merugikan bagi ekosistem laut Karimunjawa dikarenakan hilangnya fungsi terumbu karang sebagai habitat biota laut. Dengan demikian, kerusakan terumbu karang tersebut tentunya akan mengganggu keberlangsungan hidup biota laut dan mengurangi keanekaragaman laut Karimunjawa.

Guna menjaga ekosistem terumbu karang dibutuhkan informasi untuk membantu menjaga kelestarian dan pengelolaan ekosistem terumbu karang secara tepat dan akurat. Metode yang digunakan untuk mengetahui persebaran terumbu karang yaitu dengan menggunakan perhitungan algoritma Lyzenga dimana mampu memberikan gambaran kanal baru yang dapat mengetahui perairan laut dangkal maupun terumbu karang. Metode ini dapat mengurangi biaya yang harus dikeluarkan untuk melakukan pengamatan langsung. Selain itu, waktu yang dibutuhkan juga akan lebih singkat dan efisien. Hal ini dapat menjadi solusi bagi pemetaan kondisi dan persebaran terumbu karang di perairan Indonesia terutama Kepulauan Karimunjawa. Oleh karena itu, penelitian yang berjudul "Studi Persebaran Terumbu Karang Di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan" perlu dilakukan guna menjaga dan melindungi kelestarian terumbu karang.

**1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana hasil identifikasi persebaran terumbu karang di pulau Karimunjawa dan pulau Kemujan menggunakan citra satelit Spot 6 menggunakan algoritma Lyzenga ?

**1.3 Tujuan**

Mendeteksi dan mengidentifikasi persebaran terumbu karang di pulau Karimunjawa dan pulau Kemujan. Dan memberikan informasi tentang persebaran terumbu karang hidup dan mati yang berada di pulau Karimunjawa dan pulau Kemujan.

**1.4 Manfaat**

Adapun manfaat yang diperoleh yaitu dapat memberikan sebuah informasi tentang persebaran terumbu karang hidup dan mati, sehingga masyarakat sekitar memiliki kesadaran dan dapat berpartisipasi aktif dalam upaya merawat dan menjaga kelestarian terumbu karang dan dapat digunakan sebagai informasi bahan pertimbangan dalam menentukan arahan prioritas kebijakan pengelolaan untuk pengendalian terumbu karang

**2. Dasar Teori**

**2.1 Terumbu karang**

Terumbu karang merupakan kumpulan organisme karang yang hidup di dasar perairan laut dangkal terutama di daerah tropis. Terumbu karang tersusun oleh hewan-hewan karang kelas Anthozoa dari ordo Scleractinia yang mampu membuat kerangka karang dari kalsium karbonat. Karang adalah hewan sessile renik yang termasuk ke dalam phylum Cnidaria (Coelenterata) bersama hewan laut lain seperti soft coral, hydra, dan anemone laut, umumnya disebut dalam terumbu karang (Suharsono, 2018).

Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem khas pada perairan pesisir di wilayah tropis. Terdapat dua penjelasan khusus terhadap terumbu dan karang, yang mana kedua buah kata ini bukan merupakan satu kesatuan, melainkan penggabungan kata dari terumbu dan karang yang akan dijelaskan pada ulasan dibawah ini. Karang merupakan individu-individu berukuran kecil yang disebut polip. Setiap polip seperti kantung berisi air yang dilengkapi dengan lingkaran tentakel yang mengelilingi mulutnya, dan terlihat seperti anemon kecil. Polip di dalam koloni terhubung oleh jaringan hidup dan dapat berbagi makanan. Sedangkan terumbu karang adalah struktur di dasar laut berupa deposit kalsium karbonat yang dihasilkan terutama oleh hewan karang. Karang adalah hewan tak bertulang belakang yang termasuk dalam Filum Coelenterata (hewan berrongga) atau Cnidaria. (Zurba 2019)

**2.2 Perairan Laut Dangkal**

Perairan laut dangkal merupakan salah satu wilayah yang mempunyai dinamika tinggi dan peranan penting baik secara ekonomi maupun ekologi. Terumbu karang dan lamun sebagai komponen utama penyusun ekosistem tersebut berfungsi sebagai habitat ikan, tempat pariwisata, pelindung pantai dari hantaman gelombang dan pengadukan material tersuspensi. Dinamika yang tinggi idealnya selalu diikuti dengan pembaharuan informasi sehingga didapatkan gambaran wilayah yang sesuai dengan kenyataan (Green et al., 2000).

**2.3 Penginderaan Jauh**

Menurut Lintz dan Simonett (1976), penginderaan jauh merupakan terjemahan kata dari bahasa inggris "Remote Sensing" yang merupakan istilah umum yang digunakan untuk menyebut suatu kegiatan pendugaan keterangan suatu objek dari jarak jauh tanpa perlu menyentuh atau mendatangnya.

**2.4 Citra Spot 6/7**

Kerentanan SPOT adalah singkatan dari Systeme Pour l'Observation de la Terre. Spot merupakan satelit penginderaan jauh yang dimiliki oleh konsorsium yang terdiri dari pemerintah Prancis, Swedia, dan Belgia (Suwargana, 2013). Menurut Astrium (2013) SPOT 6/7 merupakan satelit penginderaan jauh yang menyediakan citra resolusi tinggi. SPOT 6 menyediakan citra penginderaan jauh sejak tahun 2012, sedangkan SPOT-7 menyediakan citra penginderaan jauh sejak tahun 2014.

Produk	Pankromatik : 1.5 m Multispektral : 6 m
Kanal Spektral	P (pankromatik) : 0,450-0,745 µm B1 (biru) : 0,450-0,520 µm B2 (hijau) : 0,530-0,590 µm B3 (merah) : 0,625-0,695 µm B4 (near infrared) : 0,760-0,890 µm
Sapuan	60 km × 600 km (maks)
Revisite Interval	2 sampai 3 hari
Viewing Angle	+/- 30°
Akurasi Lokasi	SPOT Scene (tanpa GCPs) : 35 m (CE90) SPOT View : 10 m (CE90) dengan referensi data 3D atau bergantung pada kualitas GCPs yang digunakan untuk orthorektifikasi

**2.5 Algoritma Lyzenga**

Metode Lyzenga dikenal dengan nama metode depth-invariant index atau metode water column correction (koreksi kolom air). Koreksi kolom air bertujuan untuk mengeliminasi kesalahan identifikasi spektral habitat karena faktor kedalaman. Metode ini menghasilkan indeks dasar yang tidak dipengaruhi kedalaman dan berhasil baik padaperairan dangkal yang jernih seperti di wilayah habitat terumbu karang (Lyzenga, 1978).

Fungsi penggunaan algoritma Lyzenga itu sendiri pada proses pengolahan dapat mereduksi pengaruh dari kolom air pada kedalaman tertentu dengan membuat suatu kanal baru dari hasil perhitungan band a dan band b yang akan digabungkan menjadi 1 band dari hasil perhitungan hubungan spektral antara band tersebut . Algoritma Lyzenga dapat di tulis dengan :

$$• Indeks_{ij} = Ln(Bi) + \frac{Ki}{Kj} Ln(Bj) \dots\dots\dots(1)$$

Indeks<sub>ij</sub> : Water depth invariant bottom index

Bi : nilai saluran i

Bj : nilai saluran j

Ki/Kj : Rasio koefisien pelemahan kolom air antara i dan j

Dimana :

$$• Ki/Kj = a + \sqrt{(a^2 + 1)} \dots\dots\dots(2)$$

a : Variabel varians dan kovarians

Dimana :

$$• a = \frac{(Var_{B1} + Var_{B2})}{(2 \times Cor_{B1 B2})} \dots\dots\dots(3)$$

Var : nilai nilai ragam dari nilai digital

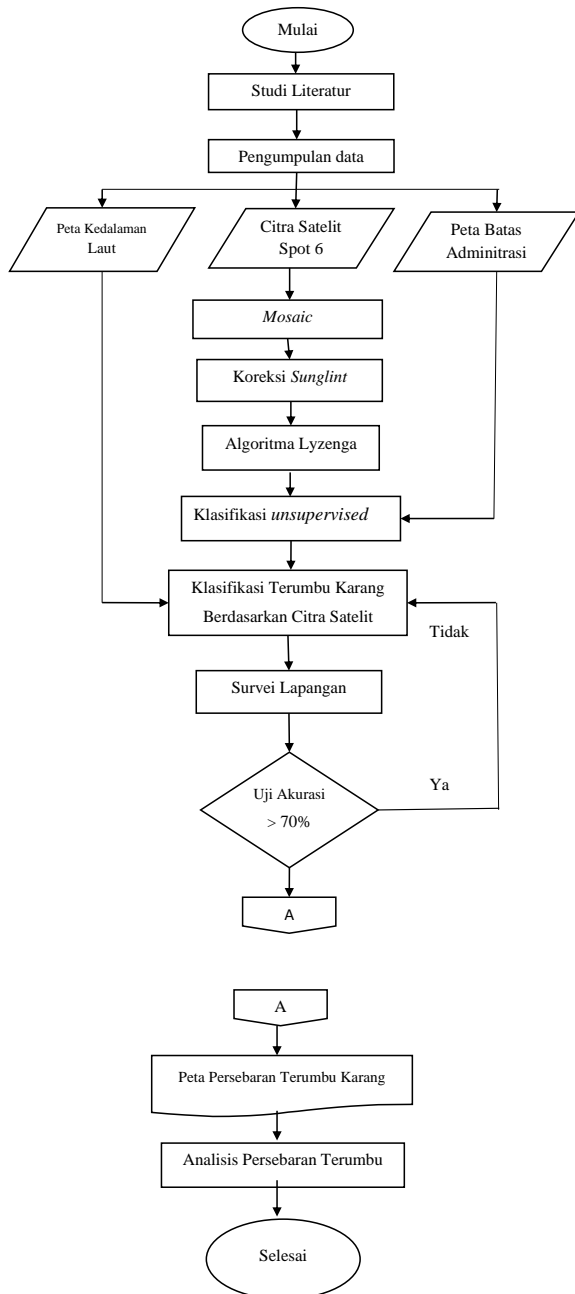
Cor : nilai koefisien keragaman dari nilai digital

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini rencananya akan dilaksanakan dalam waktu  $\pm 3$  bulan dengan lokasi penelitian terletak pada Pulau Kemujan dan Pulau Karimunjawa, Kabupaten Jepara, Jawa Tengah pada koordinat geografis  $5^{\circ}50'33.6''S$   $110^{\circ}27'11.6''E$ .

#### 3.2 Diagram Alir



### 4. Hasil Dan Pembahasan

#### 4.1 Koreksi Sunglint

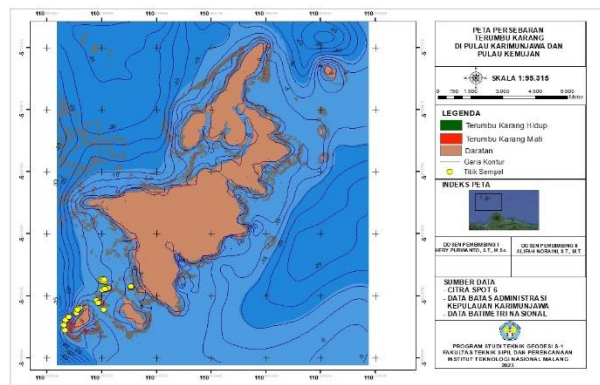
Koreksi Sunglint digunakan untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara menghilangkan efek gangguan yang di akibatkan oleh pantulan sinar matahari yang mengenai gelombang laut secara tegak lurus laut. Pada citra Spot 6 memiliki bagian yang terdapat tutupan awan sehingga di butuhkan koreksi sunglint menggunakan band 1, band 2, band 3 dan band 4 (NIR). Koreksi ini dilakukan untuk memperoleh hasil citra yang lebih halus dikarenakan

sebelumnya banyak terkena gelombang dan berikut nilai dari koreksi di setiap pasangan band.

No	Pasangan Band	Rumus	Nilai R
1	B1 dan B4	$b1 - (0.992959 * (b4 - 115))$	0.985968
2	B2 dan B4	$b2 - (0.970749 * (b4 - 115))$	0.94235372
3	B3 dan B4	$b3 - (0.934712 * (b4 - 115))$	0.87368652

#### 4.2 Koreksi Sunglint

Pada penelitian ini proses Klasifikasi Algoritma Lyzenga berdasarkan citra Spot 6 di lakukan dengan klasifikasi unsupervised dan mempunyai kelas yaitu Terumbu karang hidup, terumbu karang mati dan daratan. Berikut hasil dari tampilan klasifikasi tersebut :



Pada klasifikasi ini berfokus pada habitat terumbu karang yang terdapat di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan dalam penelitian ini terdapat terumbu karang mati yang lebih mendominasi terhadap terumbu karang hidup yang memiliki luas sebagai berikut :

No	Kelas	Luas Area	Persentase %
1	Terumbu Karang Hidup	4,0488	46%
2	Terumbu Karang Mati	4,4096	54%
Jumlah		8,4584	

Dalam penjelasan di atas dapat di buat tabel sebagai berikut, luas area pada terumbu karang di pulau Karimunjawa dan pulau Kemujan adalah 8,4584 km yang dimana terumbu karang mati lebih mendominasi sekitar 54% sedangkan pada terumbu karang hidup sekitar 46% penelitian ini sangat perlu dilakukan matrik konfusi agar mengetahui kebenarannya, matrik konfusi sebagai berikut :

Hasil Klasifikasi	Matrik Konfusi			Akurasi Pembuat (%)
	Terumbu Karang Hidup	Terumbu Karang Mati	Jumlah	
Terumbu karang Hidup	17	4	21	85%
Terumbu karang mati	0	20	20	100%
Total	17	20	41	37
Akurasi Keseluruhan (85%)				

Dari hasil perhitungan matriks konfusi pada tabel tersebut, di dapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

Pengguna	No	Kelas	Perhitungan	Hasil
	1	Terumbu Karang Hidup	$\frac{17}{21} \times 100$	85%

	2	Tumbu Karang Mati	$\frac{20}{20} \times 100$	100%
Pembuat	No	Kelas	Perhitungan	Hasil
	1	Terumbu Karang Hidup	$\frac{17}{21} \times 100$	85%
	2	Terumbu Karang Mati	$\frac{20}{20} \times 100$	100%

### 4.3 Analisa Persebaran Terumbu Karang

Pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui persebaran terumbu karang dengan menggunakan algoritma Lyzenga pada citra Spot6 di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan memiliki kedalaman kurang dari 10 meter dan terumbu karang pulau Karimunjawa dan pulau Kemujan memiliki terumbu karang hidup 46% sedangkan pada terumbu karang mati 56% dan total keseluruhan pada terumbu karang 8,4584 km dan ada beberapa sampel yang tidak termasuk terhadap klasifikasi ini seperti pada sampel 1, sampel 2, sampel 30 dan sampel 35 ada beberapa lokasi yang memiliki tutupan awan sehingga dapat mengganggu pada saat pengolahan terutama pada daerah perairan laut dangkal dan sebaiknya menggunakan citra yang tutupan awan tidak menutupi daerah penelitian

## 5. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari penelitian ini:

1. Pada penelitian ini yang di lakukan dengan algoritma Lyzenga pada Spot 6 di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan memiliki luas 8,4584 Km dimana teumbu karang mati lebih mendominasi dan mempunyai luas 4,4096 Km sedangkan terumbu karang hidup mempunyai luas 4,0488
2. Pada penelitian yang di lakukan di Pulau Karimunjawa dan Pulau Kemujan medapatkan terumbu karang hidup sekitar 46% dan terumbu karang mati sekitar 56%.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah

1. Pada penelitian ini sebaihnya tutupan awan tidak ada pada citra satelit agar memudahkan pada saat pengolahan
2. Pada penelitian ini butuh waktu yang cukup banyak untuk memaksimalkan pengambilan sampel lapangan karena wakru yang sangkat sedikit sekitar 4 hari masih belum bisa mengambil titik sampel yang telah di siapkan sebelumnya

### Daftar Pusaka

- Anwar, S. (n.d.). Penerapan Algoritma A Star dalam Menentukan Jalur Tongkang Batu Bara untuk Mencegah Kerusakan Terumbu Karang di Karimunjawa .
- Astrium. (2013). Spot 6 dan Spot 7 *Imagery User Guides*.
- Arief, M. (n.d.). ANALISIS PENENTUAN EKOSISTEM LAUT PULAU- PULAU KECIL DENGAN MENGGUNAKAN DATA SATELIT RESOLUSI TINGGI STUDY KASUS : PULAU BOKOR.
- Arief, Muchlisin. (2013). Pengembangan Metode Lyzenga untuk Deteksi Terumbu Karang di Kepulauan Seribu dengan Menggunakan Data Satelit AVNIR-2.
- Averous Mutahari, Indah Riyantini, Lintang Permata Sari Yuliadi dan Wahyuniar (2019). ANALISIS KONDISI TERUMBU KARANG KAWASAN PARIWISATA DAN NON PARIWISATA DI PERAIRAN GUGUS PULAU KELAPA KECAMATAN KEPULAUAN SERIBU UTARA. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Vol. X No. 2*, 43-49.
- Effendi, Surahman dan Rustam. (n.d.). PENENTUAN PENENTUAN SEBARAN TERUMBU KARANG

DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA LYZENGA DI PULAU MAITARA. *Prosiding Seminar Nasional Kemaritiman dan Sumberdaya Pulau-Pulau Kecil*, 101-107.

Green, E.; Edward, A.; Mumby, P. (2000). Mapping Batymetriy in Penginderaan Jauh Handbook for Tropical Coastal Management. *Coastal Manangement Sourcebok 3*, 219-233.

Inampudi, R. (1999). Image Mosaicking. *Geoscience and Remote Sensing Symposium Proceedings*.

Iwan E. (2014). PEMETAAN PROFIL HABITAT DASAR PERAIRAN DANGKAL BERDASARKAN BENTUK TOPOGRAFI: Studi Kasus Pulau Panggang, Kepulauan Seribu Jakarta. *Pemetaan Profil Habitat Dasar Perairan Dangkal*.

Johan Irawan, (2017). PEMETAAN SEBARAN TERUMBU KARANG DENGAN METODE ALGORITMA LYZENGA SECARA TEMPORAL