



## STUDI TOPOGRAFI DI PESISIR PANTAI SITIRIS-TIRIS MENGGUNAKAN CITRA SATELIT LANDSAT DAN SONAR GARMIN

Resti Masfidar Waruwu dan Rita Juliani

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

[restimasfidar4151240018@gmail.com](mailto:restimasfidar4151240018@gmail.com)

Diterima: April 2022. Disetujui: Mei 2022. Dipublikasikan: Juni 2022

### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Studi Topografi Di Pesisir Pantai Sitiris -Tiris Menggunakan Citra Satelit Landsat Dan Sonar Garmin yang bertujuan untuk menghasilkan peta citra dan topografi di pesisir pantai Sitiris-Tiris. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode penginderaan jauh dan sonar. Metode penginderaan jauh merupakan data sekunder berupa citra landsat. Metode Penginderaan jauh digunakan untuk menghasilkan peta citra di pesisir pantai Sitiris-Tiris. Metode sonar digunakan untuk mengetahui topografi di pesisir pantai Sitiris-Tiris. Data yang di peroleh menggunakan metode sonar didapat dengan cara menggrid tiga jalur dalam penelitian. Hasil Penelitian menggunakan penginderaan jauh adalah menghasilkan peta citra berupa peta NDVI (Normalized Different Vegetation Indeks) dan peta TI (Indeks Temperatur). Hasil penelitian menggunakan sonar didapatkan gambaran topografi berupa kedalaman, jarak, temperatur dan arah pergerakan kapal di pesisir pantai Sitiris-Tiris khususnya pulau karang. Data yang diperoleh menggunakan metode penginderaan jauh diolah menggunakan software ENVI 4.7 dan ArcGIS 10.1 dan data yang diperoleh menggunakan metode sonar diolah menggunakan konversi koordinat online dan software surfer 11.

**Kata kunci:** *Penginderaan Jauh, Sonar, Peta Citra, Topografi.*

### ABSTRACT

*A study of Topographic Studies in the Coastal Areas of Sitiris-Tiris has been carried out using Landsat And Sonar Garmin Satellite Imagery which aims to produce image maps and topography on the seashore of Sitiris-Tiris. The method used in the study is the remote sensing method and sonar. Remote sensing method is secondary data in the form of Landsat images. Remote sensing method is used to produce a map of the image on the coast of Sitiris-Tiris. The sonar method is used to determine the topography on the seashore of Sitiris-Tiris. The data obtained using the sonar method was obtained by combining three paths in the study. The results of the study using remote sensing is to produce image maps in the form of NDVI maps (Normalized Different Vegetation Index) and TI maps (Temperature Index). The results of the study using sonar obtained topographic images in the form of depth, distance, temperature and direction of ship movements on the Sitiris-Tiris coast, especially coral islands. Data obtained using remote sensing methods are processed using ENVI 4.7 and ArcGIS 10.1 software and data obtained using the sonar method is processed using online coordinate conversion and software surfer 11.*

**Keywords:** *Remote Sensing, Sonar, Image Map, Topography.*

## PENDAHULUAN

Provinsi di Indonesia yang memiliki potensi perikanan yang cukup besar yaitu Sumatera Utara, yang memiliki luas total sebesar 71.680,68 km<sup>2</sup> serta memiliki garis pantai sepanjang 1300 km<sup>2</sup> (Badan Pusat Statistik, 2014). Sumatera Utara termasuk salah satu provinsi yang mengelola kekayaan laut untuk membangun perekonomian di daerahnya. Hasil Perikanan diantaranya adalah cakalang, tuna, lencam, ekor kuning, cumi-cumi, kapas-kapas, kuwe di Sumatera Utara didukung dari satu daerah yang terdapat di pantai barat pulau Sumatera, yaitu Kabupaten Tapanuli Tengah. Kabupaten Tapanuli Tengah terletak di wilayah pesisir pantai barat pulau Sumatera dengan panjang garis pantai 200 km yang terdiri dari 20 kecamatan. Kabupaten Tapanuli Tengah berada di topografi wilayah pesisir. Wilayah pesisir adalah wilayah pintu gerbang bagi berbagai aktifitas pembangunan manusia dan sekaligus menjadi pintu gerbang dari berbagai dampak aktifitas tersebut (Kimsah, 2011).

Kabupaten Tapanuli Tengah merupakan salah satu kabupaten di Sumatera Utara berada pada koordinat 1°11'00" - 2°22'00" Lintang Utara dan 98°07'00" - 98°12'00" Bujur Timur. Secara Klimatologi Tapanuli Tengah tergolong beriklim tropis karena sebagian besar berbatasan dengan lautan yang mempengaruhi suhu udara. Morfologi wilayah Kabupaten Tapanuli Tengah berupa perbukitan terjal yang menempati wilayah Utara dan Timur Kabupaten Tapanuli Tengah sekitar 50 % dari seluruh wilayah Tapanuli Tengah dan dicirikan oleh rangkaian pegunungan yang tingginya antara 800 - 1.915 meter di atas permukaan laut.

Andam Dewi adalah Kecamatan di Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, Indonesia. Ibu kota kecamatan andam dewi berada di kelurahan Padang Masiang. Kecamatan Andam Dewi terletak pada koordinat 23° 20' - 34° 55' Lintang Utara, 65° 58' - 76° 36' Bujur Timur serta terletak antara 0

- 3 m di atas permukaan laut. Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Humbasa, sebelah Selatan berbatasan dengan Samudera Hindia / Kecamatan Barus, sebelah Timur berbatasan dengan Kecamatan Barus / Kecamatan Barus, Utara sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Sirandorung.

Sitiris-tiris berada pada wilayah pesisir. Wilayah pesisir merupakan kawasan peralihan atau pertemuan antara darat dan laut yang secara fisik merupakan suatu kawasan yang sempit. Apabila dilihat dari potensinya, wilayah pesisir merupakan wilayah yang kaya akan potensi sumber daya hayati maupun nonhayati, baik yang berada pada mintakat di daratan maupun pada mintakat perairannya. Aktivitas ekonomi dan tekanan penduduk yang berasosiasi dengan keinginan masyarakat dalam rangka peningkatan kesejahteraan pada akhirnya akan memanfaatkan ruang spasial yang tersedia. Pesisir sebagai wilayah yang relatif mudah dijangkau akan menjadi sasaran untuk pengembangan aktivitas manusia (Marfai & King, 2008; Ward, Marfai, Yulianto, Hizbaron, & Aerts, 2011). Mengingat wilayah pesisir memiliki peranan yang sangat strategis sekaligus rentan terhadap perubahan lingkungan dan aktivitas manusia, menyebabkan pengaruh terhadap penggunaan lahan. Perubahan penggunaan lahan yang tidak sesuai kaidah mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan. Menurunnya kualitas lingkungan disebabkan karena semakin terdesaknya alokasi ruang untuk vegetasi sehingga berpengaruh padasuhu permukaan.

Pantai Sitiris-tiris merupakan wilayah Indonesia yang mempunyai potensi sumber daya hayati dan non hayati. Sumber daya laut tersebut sampai sekarang belum secara maksimal dapat dieksplorasi dan dieksploitasi baik ikan-ikan laut, karang, serta tumbuhan laut yang merupakan sektor hayati maupun minyak dan gas bumi pada sektor sumber daya non hayati. Pemantauan ruang yang berkaitan dengan hubungan antara vegetasi dan suhu permukaan dapat dilakukan dengan analisis citra landsat. Perairan pantai Sitiris-Tiris banyak

dimanfaatkan masyarakat, mulai dari kegiatan perikanan tangkap, pelayaran, penelitian, dan pariwisata. Untuk mendukung pemanfaatan potensi suatu perairan, ditunjang dengan informasi tentang topografi suatu perairan. Informasi tentang bathimetri suatu perairan memberikan banyak manfaat baik secara langsung maupun tidak langsung, untuk mengetahui topografi suatu perairan digunakan metode sonar.

Pemetaan bathimetri di perairan dangkal mempunyai peranan penting untuk kegiatan perikanan dan kelautan baik secara langsung maupun tidak langsung. Peta bathimetri memberikan informasi tentang kondisi dasar laut, struktur, bentuk dan penampakannya (Setiawan dkk., 2014). Bathimetri zonaintertidal diperlukan untuk studi morfologi dasar laut, lingkungan, pengelolaan sumberdaya pesisir dan pemodelan oseanografi. Informasi tentang struktur topografi bawah laut dapat membantu dalam mengenali adanya gusung karang, beting karang dan gobah (Siregar dan Selamat, 2010). Penggunaan teknologi penginderaan jauh merupakan metode yang paling efisien dalam mengkompilasi dan merevisi peta laut dikarenakan teknologi ini dapat mengamati perubahan dan fenomena yang terjadi di lautan secara kontinu (Setyawan dkk., 2014).

## METODE PENELITIAN

### 1.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pantai Sitiris-tiris secara administratif terletak pada koordinat  $23^{\circ} 20'$  -  $34^{\circ} 55'$  Lintang Utara,  $65^{\circ} 58'$  -  $76^{\circ} 36'$  Bujur Timur serta terletak antara 0 – 3 m di atas permukaan laut. Batas-batas wilayah kecamatan Andam Dewi adalah sebelah utara berbatasan dengan kabupaten Humbasa, sebelah selatan berbatasan dengan samudera Hindia, sebelah timur berbatasan dengan kecamatan Barus, sebelah barat berbatasan dengan kecamatan Sirandorung. Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2019. Lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.1



**Gambar 1.1** Lokasi Penelitian dilihat dari Google Earth.

### 1.1. Alat dan Bahan Penelitian

#### 1.1.1. Alat Penelitian

GPS, Komputer/Laptop, Kamera Digital, Alat Tulis, Termometer, Aqua Map, GMR 18 XHD Radome, GPS Sensor 19Xhps, Plastik Transom Mount, Power Kabel, Transduser Extention kabel, Memory Card.

#### 1.1.2. Bahan Penelitian

Bahan penelitian berupa data spasial Citra Satelit Citra Satelit tahun 2000, 2003, 2014, 2015, 2017, 2019 dan data atribut berupa peta rupa bumi Sumatera Utara dan peta administrasi kabupaten Tapanuli Tengah

#### 1.1.3. Analisis Data

Teknik analisis data menggunakan penginderaan jauh yakni melakukan koreksi radiometrik menggunakan software ENVI 4.7, melakukan analisis data menggunakan ArcGIS 10.1, melakukan perhitungan menggunakan software Microsoft Excell 2007.

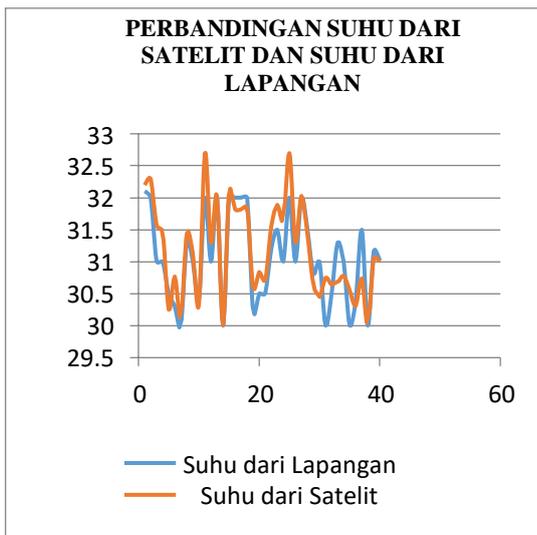
Teknik analisis data menggunakan sonar dilakukan pengambilan data di lapangan yaitu hasil data yang terekam di kartu memori dari setiap titik. Pengolahan data, dibutuhkan komputer dengan software Basecamp untuk memindahkan data yang terekam dalam kartu memori. Software Basecamp adalah perangkat lunak dari Garmin yang digunakan untuk melakukan pengolahan data dari Sonar Garmin. Data diolah dalam software Basecamp, didapatkan data berupa kedalaman, jarak, temperatur, posisi, serta arah pergerakan kapal. Konversi data posisi ke UTM dengan menggunakan konversi koordinat online

## HASIL DAN PEMBAHASAN

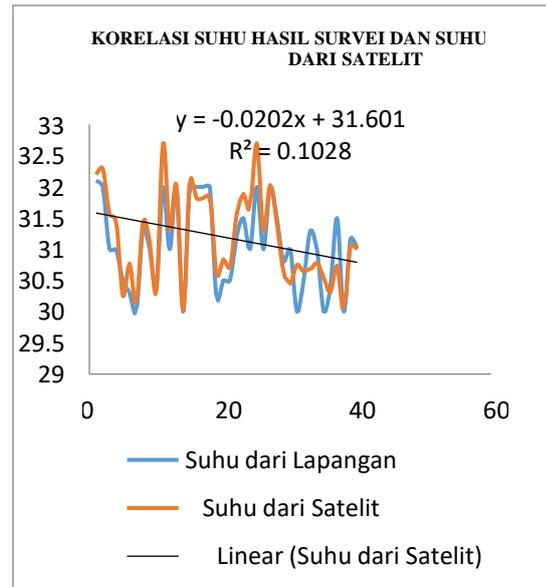
### Hasil penelitian

#### 1.3. Hasil penelitian Penginderaan Jauh

Pengolahan data citra landsat 8 OLI dibutuhkan data lapangan/survey sebagai titik acuan untuk pengolahan data tersebut, sedangkan data Citra satelit Band 1 sampai 11 sumber USGS, untuk menampilkan gambar permukaan dimana pada Landsat 8 OLI, true colour dari hasil RGB untuk 4,3,2 dimana R = Band 4 (Red), G = Band 3 (Green) dan B = Band 2 (Blue). Pada Landsat 8 OLI Digital Number yakni 16 bit,  $2^{16} = 65.356$  harga minimum = 0 (Hitam) dan harga maksimum = 65.355 (Putih). Data koordinat titik sampel penelitian, suhu dari survey lapangan pada Maret 2019 dan data suhu dari satelit keluaran Maret 2019 pada 42 titik sampel penelitian di Sitiris-tiris di visualisasikan dalam bentuk grafik sebagaimana terlihat pada gambar 1.2.



(a)



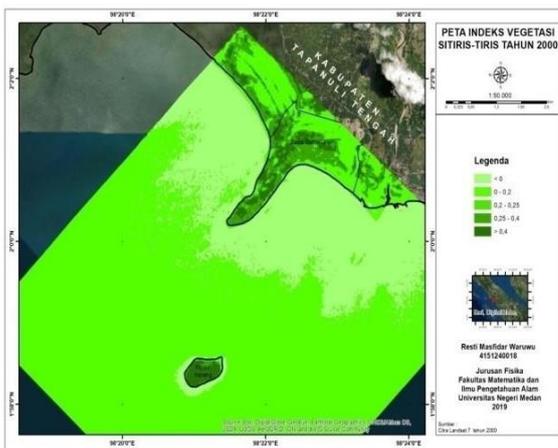
(b)

Gambar 1.2 Perbandingan antara suhu yang diperoleh dari survei lapangan dan suhu yang diperoleh dari data satelit serta korelasi dari keduanya.

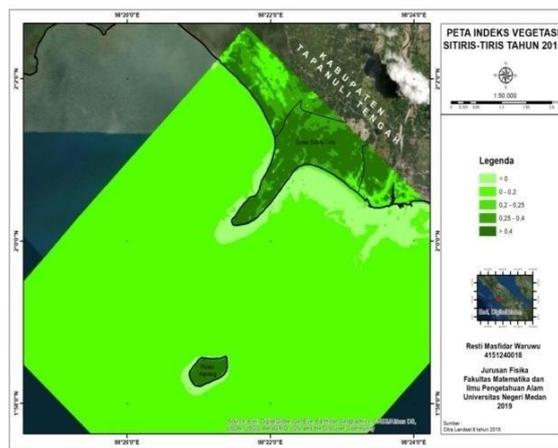
Gambar 1.2. memperlihatkan tentang perbandingan suhu yang diperoleh dari survei lapangan dan suhu yang diperoleh dari data citra satelit didapatkan nilai korelasi  $R = 0,102$  maka dapat disimpulkan bahwa data citra satelit dapat dipercaya untuk digunakan pada penelitian.

#### 1.3.1 Normalized Different Vegetation Indeks (NDVI)

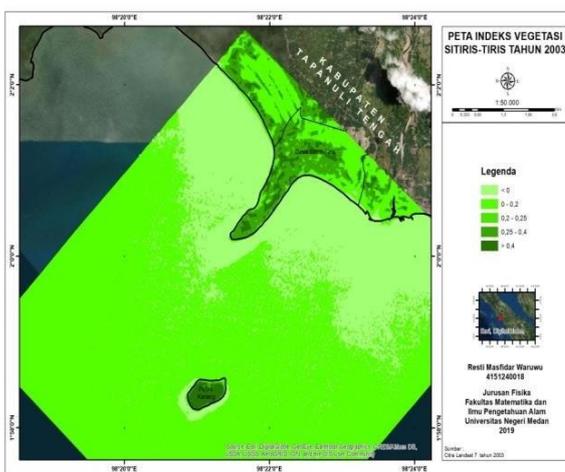
NDVI atau Normalized Different Vegetation Indeks merupakan kombinasi antara teknik penisbahan dengan teknik pengurangan citra. NDVI dilakukan untuk mengetahui kerapatan vegetasi suatu wilayah. NDVI didapat dengan menginput band 3 dan band 4 pada citra satelit landsat 5 TM serta band 4 dan band 5 dari citra Landsat 8 OLI dan menggunakan persamaan NDVI kemudian lakukan ekstraksi informasi. Hasil perhitungan NDVI memberikan gambaran berupa Peta NDVI. Perhitungan NDVI pada citra landsat 5 TM dan citra landsat 8 OLI pada tahun 2000, 2003, 2014, 2015, 2017, 2019 di daerah pulau Karang pantai Sitiris-Tiris kecamatan Andam Dewi kabupaten Tapanuli Tengah yang dapat dilihat pada Gambar 1.3 sampai Gambar 1.8



Gambar 1.3 Peta NDVISitiris-Tiris Tahun 2000



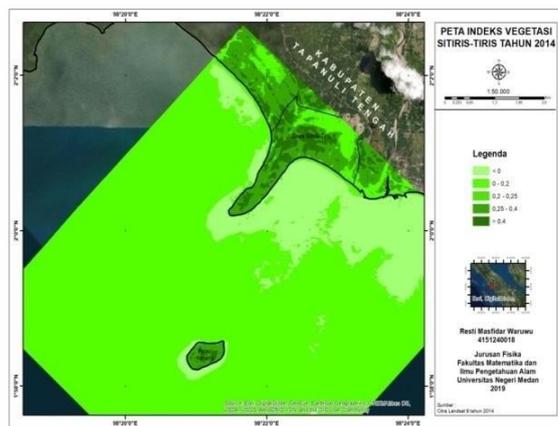
Gambar 1.6 Peta NDVISitiris-Tiris Tahun 2015



Gambar 1.4 Peta NDVISitiris-Tiris Tahun 2003



Gambar 1.7 Peta NDVISitiris-Tiris Tahun 2017



Gambar 1.5 Peta NDVISitiris-Tiris Tahun 2014

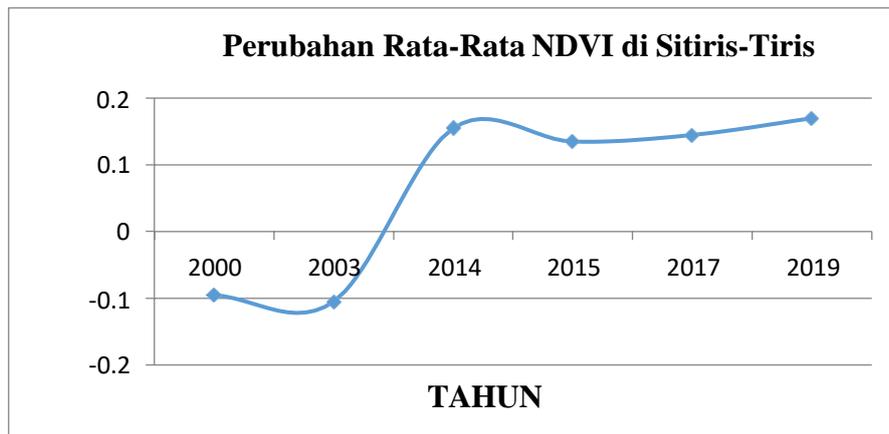


Gambar 1.8 Peta NDVISitiris-Tiris Tahun 2019

Tabel 1.1 Nilai Statistik *NDVI*Sitiris-Tiris

Tahun	2000	2003	2014	2015	2017	2019
NDVI min	-0,75	-0,72	-0,16	-0,29	-0,24	-0,15
NDVI max	0,56	0,51	0,47	0,56	0,53	0,49
Mean	-0,095	-0,105	0,155	0,135	0,145	0,17

Nilai Statistik NDVISitiris-Tiris divisualisasikan dalam bentuk grafik sebagaimana terlihat pada Gambar 1.9.



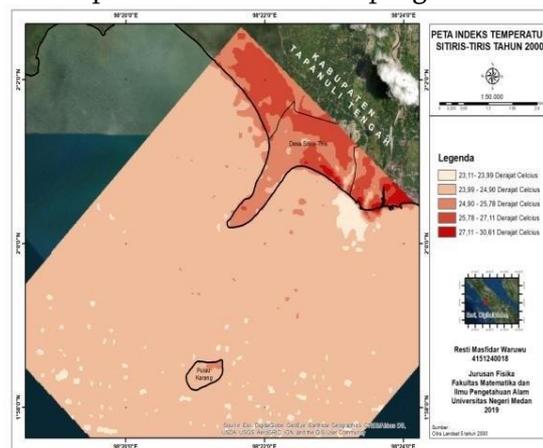
Gambar 1.9 Grafik perubahan Rata-rata NDVI di Sitiris-Tiris

Gambar 1.9 memperlihatkan bahwa kerapatan vegetasi di Sitiris-Tiris memiliki nilai indeks vegetasi yang semakin meningkat yang menandakan bahwa kerapatan vegetasi di kawasan Sitiris-Tiris semakin bertambah. Vegetasi yang sangat rapat memiliki nilai NDVI bernilai positif sedangkan nilai NDVI perairan akan bernilai negatif. Hasil Penelitian menyebutkan bahwa berkurangnya lahan vegetasi menyebabkan berkurangnya air imbuhan, meningkatnya air larian (direct runoff), dan meningkatnya suhu permukaan (Suroso et al, 2007). Penelitian lainnya menemukan juga bahwa vegetasi memiliki manfaat dan nilai untuk mempertahankan tingkat kenyamanan udara (Susanti et al, 2006). Kerapatan vegetasi dan suhu permukaan mempunyai hubungan yang erat. Semakin tinggi kerapatan vegetasi pada suatu lahan, maka semakin rendah suhu permukaan disekitar lahan.

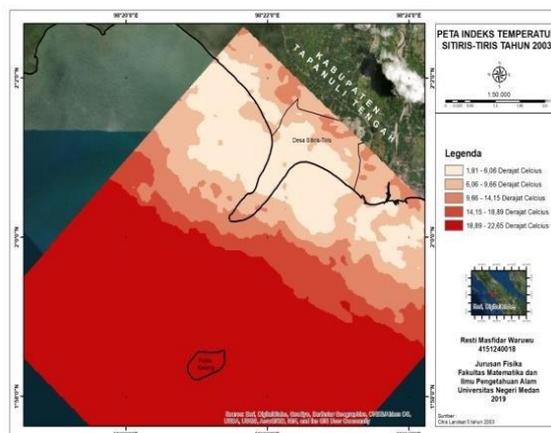
### 1.3.2 Indeks Temperatur (Thermal Index, TI)

Indeks Temperatur (TI) dinyatakan sebagai energi kinetik rata-rata suatu benda yang dinyatakan dalam derajat suhu. Suhu didapat dengan menggunakan rumus menghitung TI dengan memanfaatkan Band 6 (Long Wavelength InfraRed) untuk Landsat 5 TM, dan Band 10 (Long Wavelength InfraRed) pada Landsat 8 OLI.

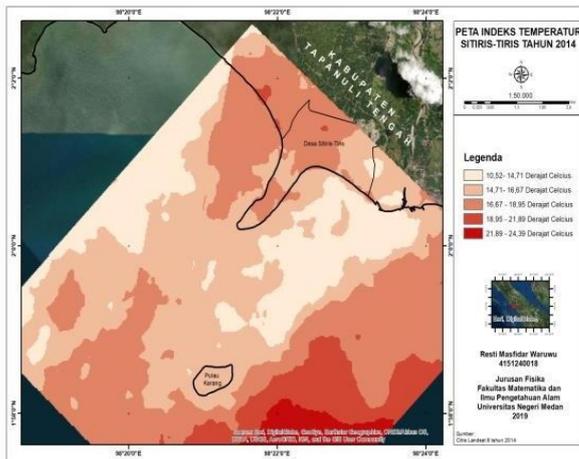
Hasil peta dan perhitungan untuk indeks temperatur (TI) menggunakan citra landsat 5 TM dan Landsat 8 OLI. Hasil perhitungan TI memberikan gambaran berupa Peta TI dapat dilihat pada Gambar 1.10 sampai gambar 1.15



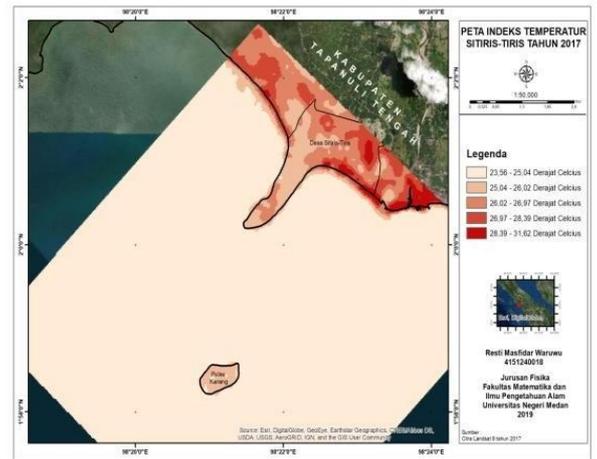
Gambar 1.10 Peta Indeks Temperatur Sitiris Tiris Tahun 2000



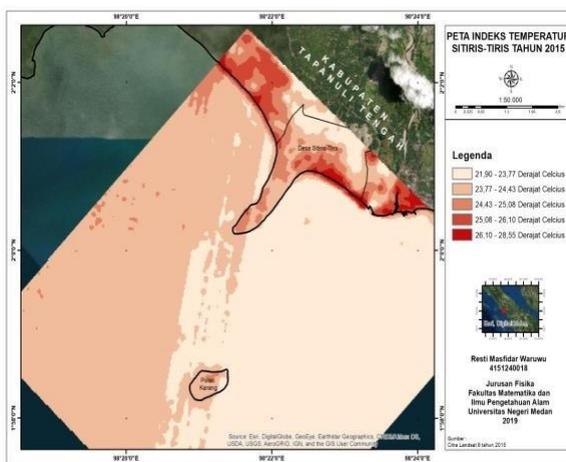
Gambar 1.11 Peta Indeks Temperatur Sitiris-Tiris Tahun 2003



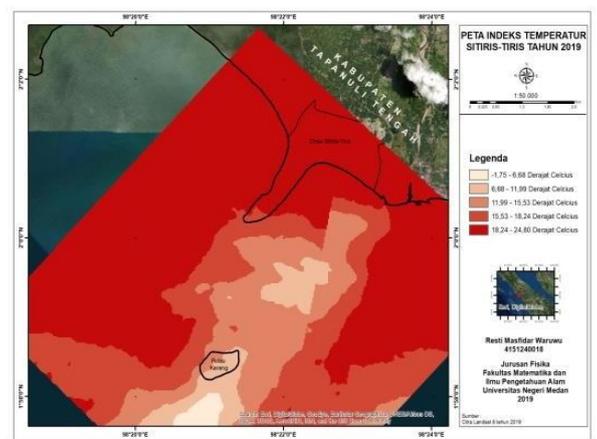
Gambar 1.12 Peta Indeks Temperatur Sitiris-Tiris Tahun 2014



Gambar 1.14 Peta Indeks Temperatur Sitiris-Tiris Tahun 2017



Gambar 1.13 Peta Indeks Temperatur Sitiris-Tiris Tahun 2015

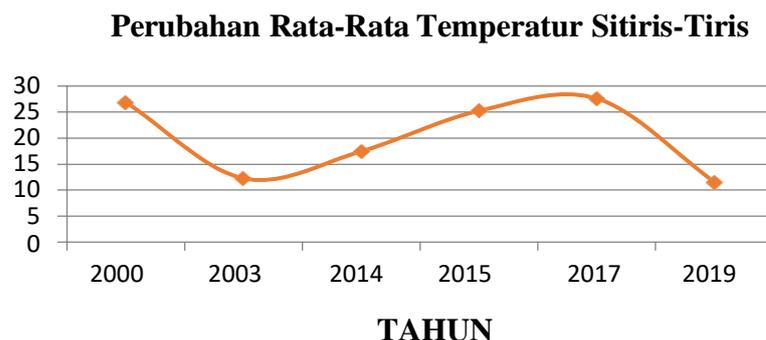


Gambar 1.15 Peta Indeks Temperatur Sitiris-Tiris Tahun 2019

Tabel 1.2. Nilai Statistik indeks temperatur Sitiris-Tiris

Tahun	2000	2003	2014	2015	2017	2019
TI min	23,11	1,81	10,52	21,90	23,56	-1,75
TI max	30,61	22,65	24,39	28,55	31,62	24,80
Mean	26,86	12,23	17,455	25,225	27,59	11,525

Nilai Statistik temperatur Sitiris-Tiris divisualisasikan dalam bentuk grafik sebagaimana terlihat pada Gambar 1.16



Gambar 1.16. Grafik Perubahan Rata-Rata Temperatur di Sitiris-Tiris

Gambar 1.16 memperlihatkan bahwa rata-rata suhu tertinggi di Sitiris-Tiris terdapat pada tahun 2017 dengan rata-rata suhu 27,590C dan rata-rata suhu terendah terdapat pada tahun 2003, 2014 dan 2019. Suhu bernilai rendah disebabkan karena adanya tutupan awan yang menyebabkan suhu udara sekitar awan lebih dingin dari suhu permukaan bumi. Suhu permukaan memiliki nilai tertinggi pada penutupan lahan terbangun disebabkan karena pada lahan terbangun tidak terjadi penyerapan radiasi sehingga lebih banyak memantulkan yang menyebabkan terjadi akumulasi bahang di udara.

#### 1.4. Pembahasan Penginderaan Jauh

Nilai NDVI didapatkan dengan memanfaatkan panjang gelombang (band) merah dan infra merah. Panjang gelombang mempengaruhi tingkat kehijauan suatu vegetasi. Kerapatan vegetasi mempengaruhi indeks NDVI dimana semakin rapat suatu vegetasi maka semakin tinggi nilai NDVI. Nilai Temperatur didapatkan dengan memanfaatkan panjang gelombang (band) merah dan infra merah. Untuk menghitung TI digunakan Landsat 8 dengan lebar 16 bit sama dengan 65536 DN dan untuk Band 10 nilai DN sama dengan 32716.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan indeks vegetasi di Sitiris-Tiris memiliki nilai NDVI yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Kerapatan vegetasi terendah terlihat pada tahun 2000 dan 2003 dengan nilai rata-rata NDVI -0,1 dan kerapatan vegetasi mulai meningkat dari tahun 2014 sampai tahun 2019 dengan nilai rata-rata NDVI 0,17 dimana vegetasi yang sangat rapat memiliki nilai NDVI bernilai positif sedangkan nilai NDVI perairan akan bernilai negatif.

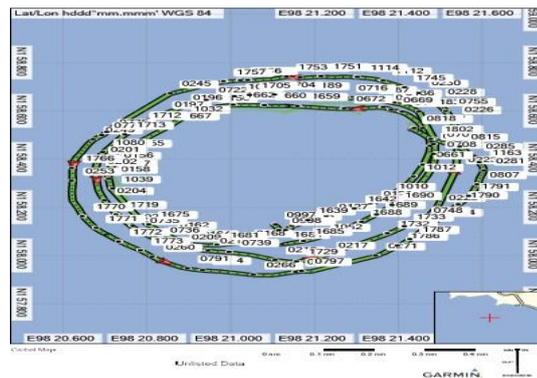
Rata-rata temperatur tertinggi terdapat pada tahun 2017 mencapai 27,59 dan rata-rata temperatur terendah terdapat pada tahun 2019 mencapai 11,525. Rata-rata temperatur pada tahun 2003,2014 dan 2019 rendah disebabkan karena faktor cuaca dan disebabkan karena pada tahun 2003, 2014 dan 2019 data citra landsat yang sebagian besar merupakan daerah yang tertutup awan sehingga membuat nilai suhu permukaan tidak optimal. Kerapatan vegetasi dan suhu permukaan mempunyai hubungan yang erat. Semakin tinggi kerapatan vegetasi pada suatu

lahan, maka semakin rendah suhu permukaan disekitar lahan. Faktor yang mempengaruhi suhu adalah jumlah radiasi yang diterima, pengaruh daratan dan lautan, pengaruh ketinggian tempat, pengaruh angin secara tidak langsung, pengaruh panas laten, penutupan lahan, dan pengaruh sudut datang sinar matahari ( Ainy, 2012).

#### 1.5. Hasil Penelitian Sonar

##### 1.5.1. Jalur Lintasan Pulau Karang

Daerah penelitian dilakukan mulai dari pinggir pantai pulau Karang menuju ketengah laut sampai ke pinggir pantai Sitiris-Tiris kecamatan Andam Dewi kabupaten Tapanuli Tengah. Data sensor sonar yang didapat dalam melakukan penelitian terdiri dari 3 jalur, pengamatan sensor sonar berupa lokasi yaitu bujur dan lintang. Data yang diperoleh dari penelitian di konversi koordinat online. Jalur lintasan penelitian terlihat pada gambar 1.17.



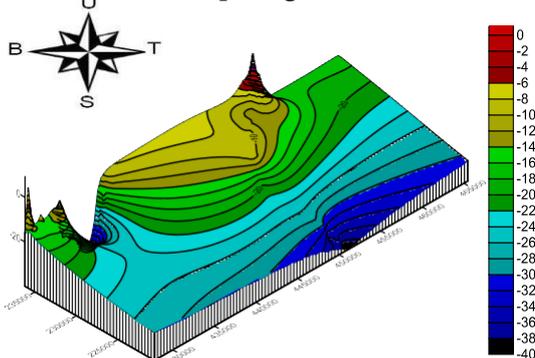
Gambar1.17. Jalur Lintasan Pulau Karang

Gambar 1.17. memperlihatkan jalur lintasan penelitian yang dimulai dari posisi bujur E98° 21.305' lintang N1° 58.587' dari pinggir pantai pulau karang, Jalur kedua dari posisi bujur E98° 21.275' lintangN1° 58.603' menuju ketengah laut dan jalur terakhir dari posisi bujur E98° 20.829' lintang N1° 58.105' menuju pinggir pantai Sitiris-Tiris sehingga membentuk tiga jalur. Luas daerah pulau karang 3.14285714286 m<sup>2</sup> dengan jarak pulau karang kurang lebih 6 km dari pinggir pantai Sitiris-Tiris.

##### 1.5.1 Topografi Pulau Karang

Pulau karang terletak di tengah laut pantai Sitiris-Tiris kecamatan Andam Dewi kabupaten Tapanuli Tengah pada koordinat 23° 20' - 34° 55' Lintang Utara, 65° 58' - 76° 36' Bujur Timur serta terletak antara 0 - 3 m di atas permukaan laut dengan temperatur 30°C-33°C.

Kondisi topografi kedalaman dasar laut pantai Sitiris-Tiris pada gambar 1.18

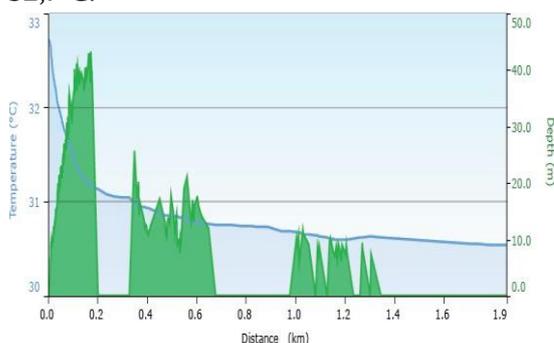


**Gambar 1.18.** Topografi kedalaman pulau Karang 3 Dimensi

Jalur pengambilan data terdiri dari 3 jalur dengan 258 titik pengukuran berupa bujur, lintang, dan kedalaman pantai Sitiris-Tiris kecamatan Andam Dewi kabupaten Tapanuli Tengah (Data Terlampir). Kualitas perekaman sensor sonar tentang kedalaman Pulau Karang sangat ditentukan oleh kondisi lapangan dalam mengirim dan memantulkan kembali sinyal yang dipancarkan. Hasil perekaman sensor sonar Aquamap 80xs mendapat target kedalaman Pulau Karang.

### 1.5.3 Topografi Dasar Laut Pulau Karang

Topografi dasar laut pulau Karang pada gambar 1.22. memperlihatkan hubungan antara jarak, kedalaman dan suhu. Hubungan suhu dan kedalaman menunjukkan bahwa semakin jauh kedalaman maka suhunya semakin rendah dan semakin jauh jarak maka temperaturnya semakin rendah. Jarak daerah yang terekam sekitar 1,9 km, kedalaman pada area penelitian dari titik pertama dimulai dari 6 meter sampai 43,2 meter, jarak yang terekam diperoleh mulai dari 0,0 km sampai 1,9 km dan temperatur laut diperoleh informasi 30°C – 32,7°C.

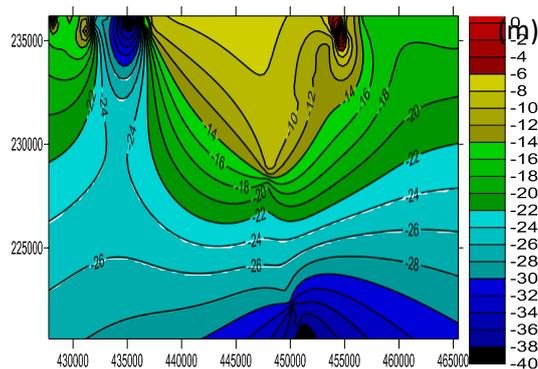


**Gambar 1.19.** Kondisi Topografi Dasar Laut

Pulau Karang

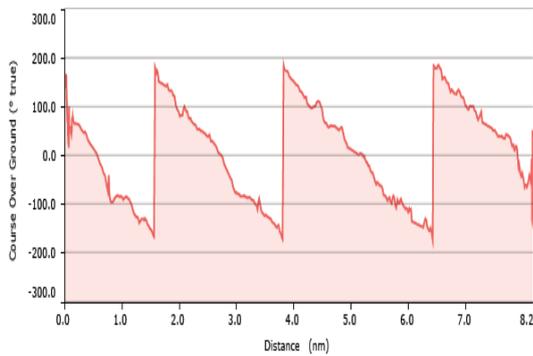
Gambar 1.19 menjelaskan bahwa garis yang berwarna biru merupakan temperatur dan warna hijau merupakan kedalaman. Gambar 1.19 terlihat bahwa topografi pulau Karang memiliki bentuk kedalaman yang tidak rata dan berjarak dikarenakan topografi kedalaman pulau Karang berbentuk atol, artinya kumpulan terumbu karang yang ada di perairan pulau Karang mengelilingi pulau Karang. Terumbu karang adalah sekumpulan biota laut yang membentuk formasi tertentu dan biasanya bergerombol dalam jumlah banyak.

Profil topografi dasar perairan pulau karang yang menjadi lokasi penelitian merupakan perairan dangkal, dengan bentuk kedalaman yang begitu bervariasi mulai dari 6 meter 10 meter memiliki pantai yang landai . Hal ini sesuai dengan pernyataan (Anonym, 2016) yang menyatakan bahwa kedalaman dasar laut sampai kedalaman 200 meter merupakan perairan dangkal. Secara umum keadaan dasar laut yang terlihat tidak menampakkan objek-objek berbahaya yang dapat mengganggu lalu lintas perairan yang dapat dilihat pada penampang kontur kedalaman dasar laut pulau Karang terlihat pada gambar 4.22



**Gambar 1.20.** Penampang kontur kedalaman Dasar Laut Pulau Karang

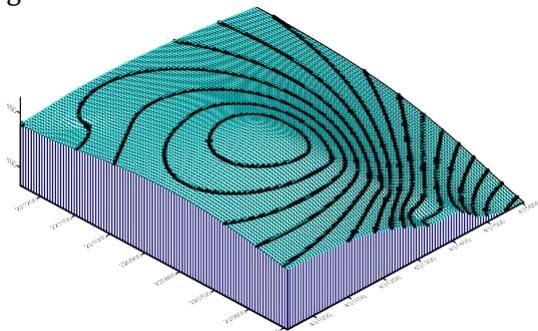
Angka-angka yang terdapat pada garis kontur pada gambar 1.20 adalah angka-angka yang menunjukkan kedalaman perairan dengan satuan meter.



**Gambar 1.21.** Course over ground dengan leg distance Pulau Karang

Course Over Ground (COG) adalah arah Bergeraknya kapal terhadap bumi. COG menggambarkan arah gerakan sehubungan dengan tanah yang dipindahkan oleh kapal relatif terhadap kutub utara magnet atau kutub utara geografis. Kapal jika tidak bergerak maka tidak memiliki COG. Arah Bergeraknya kapal dari pinggir pantai pulau Karang menuju pinggir pantai Sitiris-Tiris dapat diperoleh informasi besar arah Bergeraknya kapal terhadap bumi yang diteliti sekitar -3000 true hingga 2000 true dengan jarak pada area penelitian diperoleh dari 0,0 nm sampai 8,2 nm.

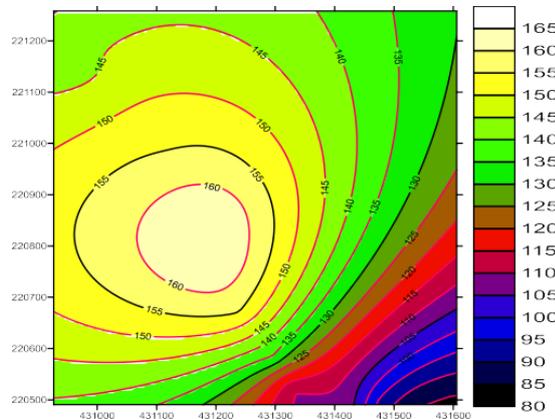
Data posisi yang didapat dari arah gerak kapal terhadap bumi kemudian di konversi koordinat online dalam bentuk sistem proyeksi Universal Transverse Mercator (UTM) yaitu Easting (X) dan Northing (Y) serta kedalaman perairan (Z). Data posisi yang telah diubah dipindahkan ke microsoft excel sehingga didapat data kedalaman kemudian data kedalaman diolah menggunakan surfer 11 terlihat pada gambar 1.22



**Gambar 1.22.** Arah Pergerakan Kapal 3 Dimensi Pulau Karang

Gambar 1.22 menjelaskan tentang arah pergerakan kapal dari pinggir pantai pulau Karang menuju pinggir pantai Sitiris-Tiris. Posisi pergerakan kapal dari pinggir pantai pulau Karang menuju pinggir pantai Sitiris-Tiris

dengan titik koordinat mulai dari posisi bujur 21°104' E lintang 1058'126''N 980 hingga posisi bujur 980 21°437' E lintang 10 58'527'' N. Penampang kontur pergerakan kapal terlihat pada gambar 1.23



**Gambar 1.23.** Countur Arah Pergerakan Kapal Pulau Karang

Gambar 1.23 menjelaskan tentang arah kompas yang sebenarnya bahwa kapal Bergerak di atas permukaan bumi.

### 1.6 Pembahasan Sonar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedalaman perairan di lokasi penelitian berkisar antara 6 meter sampai 43,2 meter. Kedalaman (batimetri) di suatu perairan akan berubah dari waktu ke waktu mengikuti berubahnya ketinggian muka laut (sea level changes), maka diperlukan pengukuran kedalaman (batimetri) yang aktual, selanjutnya informasi kedalaman laut tersebut dapat digunakan sesuai dengan peruntukannya. Kedalaman laut bernilai positif menunjukkan bahwa keadaan dasar laut pulau Karang dengan titik acuan kedalaman adalah dihitung dari dasar laut ke permukaan. Titik acuan untuk keperluan pemetaan adalah permukaan air laut, sehingga nilai kedalaman dibuat berharga negatif untuk menunjukkan keadaan yang sebenarnya di dasar laut.

Data yang terekam diperoleh jarak sekitar 1,9 km, kedalaman pada area penelitian dari titik pertama dimulai dari 6 meter sampai 43,2 meter, jarak yang terekam diperoleh dari 0,0 km sampai 1,9 km dan temperatur laut diperoleh informasi 30° C - 33° C. Bentuk topografi pulau karang memiliki tingkat kedalaman yang kurang dari 100 meter dan bentuk pantai yang landai dan garis kontur yang agak rapat kondisi seperti merupakan kondisi yang sesuai dengan kondisi

perairan yang berada di Indonesia bagian barat. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Mulyana dan Salahuddin (2009) bahwa Indonesia bagian barat terdiri dari beberapa pulau-pulau besar di mana antara pulau satu dengan lainnya dipisahkan oleh laut dangkal serta mempunyai tatanan tektonik yang sederhana sehingga menyebabkan morfologi dasar laut relatif rata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pulau Karang merupakan pantai berpasir yang didominasi oleh terumbu karang di bagian perairannya.

Profil topografi dasar perairan pulau karang yang menjadi lokasi penelitian merupakan perairan dangkal, dengan bentuk kedalaman yang begitu bervariasi mulai dari 6-42 meter, dengan luasan  $\pm 3.14285714286 \text{ m}^2$  dan memiliki pantai yang landai. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Anonym, 2016) yang menyatakan bahwa kedalaman dasar laut sampai kedalaman 200 meter merupakan perairan dangkal. Arah Bergeraknya kapal dari pinggir pantai pulau Karang menuju pinggir pantai Sitiris-Tiris dapat diperoleh informasi besar arah Bergeraknya kapal terhadap bumi yang diteliti sekitar  $-300^\circ \text{ true}$  hingga  $200^\circ \text{ true}$  dengan jarak pada area penelitian diperoleh dari 0,0 nm sampai 8,2 nm. COG berkaitan dengan arah kompas yang sebenarnya bahwa perahu bergerak di atas permukaan bumi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan hasil penelitian yang dilakukan adalah Peta citra dipesisir pantai Sitiris-tiris Kecamatan Andam Dewi menggunakan penginderaan jauh menghasilkan peta kerapatan vegetasi (NDVI) dan indeks temperatur (LST).

Indeks kerapatan vegetasi di Sitiris-Tiris memiliki nilai NDVI yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Kerapatan vegetasi terendah terlihat pada tahun 2000 dan 2003 dengan rata-rata nilai NDVI -0,1. Nilai NDVI berharga negatif dikarenakan pada tahun 2000 dan 2003 didominasi oleh perairan dan kerapatan vegetasi mulai meningkat dari tahun 2014 sampai tahun 2019 dengan rata-rata nilai

NDVI 0,17 memiliki rata-rata temperatur tertinggi pada tahun 2017 mencapai 27,59 dan rata-rata temperatur terendah terdapat pada tahun 2019 mencapai 11,5250C dimana suhu di darat lebih tinggi dari suhu di laut.

Topografi dasar perairan pulau Karang dipesisir pantai Sitiris-tiris Kecamatan Andam Dewi menggunakan sonar didapatkan hubungan antara jarak, kedalaman dan suhu. Hubungan suhu dan kedalaman menunjukkan bahwa semakin jauh kedalaman maka suhunya semakin rendah dan semakin jauh jarak maka temperturnya semakin rendah. Topografi pulau Karang memiliki bentuk kedalaman yang tidak rata dan berjarak dikarenakan topografi kedalaman pulau Karang berbentuk atol, artinya kumpulan terumbu karang yang ada di perairan pulau Karang mengelilingi pulau Karang. NDVI 0,17 memiliki rata-rata temperatur tertinggi pada tahun 2017 mencapai 27,59 dan rata-rata temperatur terendah terdapat pada tahun 2019 mencapai 11,5250C dimana suhu di darat lebih tinggi dari suhu di laut.

Topografi dasar perairan pulau Karang dipesisir pantai Sitiris-tiris Kecamatan Andam Dewi menggunakan sonar didapatkan hubungan antara jarak, kedalaman dan suhu. Hubungan suhu dan kedalaman menunjukkan bahwa semakin jauh kedalaman maka suhunya semakin rendah dan semakin jauh jarak maka temperturnya semakin rendah. Topografi pulau Karang memiliki bentuk kedalaman yang tidak rata dan berjarak dikarenakan topografi kedalaman pulau Karang berbentuk atol, artinya kumpulan terumbu karang yang ada di perairan pulau Karang mengelilingi pulau Karang.

### Saran

Hasil penelitian yang diperoleh, maka saran untuk peneliti selanjutnya, yaitu: Melakukan penambahan titik control lapangan (GCP) yang diambil langsung di lokasi penelitian dan melakukan pengolahan dengan data terbaru untuk pembaharuan informasi yang berkelanjutan pada penginderaan jauh. Melakukan penelitian di daerah yang sama dengan memperbanyak dan memperluas lintasan penelitian sehingga nantinya diperoleh nilai yang akurat menggunakan sonar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainy, C., (2012), Pengaruh Ruang Terbuka Hijau Terhadap Iklim Mikro Di Kawasan Kota Bogor [skripsi], Departement Arsitektur Lanskap, Fakultas Pertanian, IPB.
- Kimsah, D. Z., (2011), Pendapat Hukum Tentang Pendudukan Tanah Oleh Pihak Yang Tidak Berhak Dan Daluwarsa Perolehan Hak Atas Tanah <URL:<http://dimarzuliaskimsah.wordpress.com>>. Dikunjungi pada tanggal pada tanggal 20 November 2018, jam 15.24.
- Marfai, M. A., & King, L., (2008). Potential vulnerability implications of coastal inundation due to sea level rise for the coastal zone of Semarang city, Indonesia. *Environmental Geology*, 54(6): 1235-1245.
- Mulyana, W dan Muis S., (2009),Morfologi Dasar Laut Indonesia. Puslitbang Geologi Kelautan (PPPGL), Dep. ESDM,Bandung.
- Siregar, V. P., (2010), Pemetaan substrat dasar perairan dangkal karang congkak dan lebar Kepulauan Seribu menggunakan citra satelit Quickbird. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 2(1): 19-30.
- Siregar, V.P., Selamat M. B., (2010),Evaluasi citra Quickbird untuk pemetaan batimetri gobah dengan menggunakan data perum: Studi kasus gobah karang lebar dan Pulau Panggang. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science*,1 (Edisi Khusus): 99-109.
- Setiawan, K.T., T. Osawa, I W., Nuarsa., (2014), Aplikasi algoritma van hengel dan spitzer untuk ekstraksi informasi batimetri menggunakan data landsat. Seminar Nasional Penginderaan Jauh, LAPAN.
- Setyawan, I. E., V. P. Siregar., Pramono G. H., Yuwono D. M., (2014), Pemetaan profil habitat dasar perairan dangkal berdasarkan bentuk topografi: Studi kasus Pulau Panggang, Kepulauan Seribu Jakarta. *Majalah Ilmiah Globe*, 16(2) :125-132.
- Suroso., (2007), Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Daerah Aliran Sungai Banjaran. Jurusan Teknik Sipil Universitas Jenderal Soedirman. Download: 30 Juni 2019
- Susanti, I., (2006), Aspek Iklim dalam Perencanaan Tata Ruang. Edisi IPTEK 8(18): 0917-8376.