

Analisa dan Pemetaan Klorofil-A di Pesisir Pantai Malang Memakai Data Citra Satelit Terra Modis

Faishal Evan¹, Siti Zainab², Bagas Aryaseta³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Indonesia

(1553010090@upnjatim.ac.id; siti.ts@upnjatim.ac.id)

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara kepulauan, 2/3 dari luas wilayah Indonesia merupakan wilayah perairan atau lautan. Lautan menjadi salah satu sumber kehidupan bagi masyarakat Indonesia, termasuk yang ada di wilayah kabupaten Malang. Potensi hasil laut di kabupaten Malang selain ikan, ada juga cumi-cumi, rajungan, kerang-kerangan dan lain-lain. Keberadaan ikan tidak dapat dipisahkan dari ekosistem laut terutama adanya produsen makanan yang terdapat di laut, yakni klorofil-a pada fitoplankton. Informasi yang digunakan untuk mendapatkan persebaran nilai konsentrasi klorofil-a dapat diperoleh dari hasil pengolahan data citra satelit Terra MODIS dan citra satelit Envisat Meris; yang diperkuat dengan data In Situ berupa pengambilan sampel air laut yang diuji di laboratorium. Proses pengolahan citra menggunakan citra Terra MODIS. Dari penelitian ini, diperoleh peta persebaran konsentrasi klorofil-a di perairan pantai Malang yang dihasilkan dari pengolahan citra Satelit dan analisa beberapa in Situ, berdasarkan parameter konsentrasi klorofil-a. Hasil ini dapat disimpulkan bahwa Terra MODIS memiliki korelasi yang cukup kuat terhadap data in situ. Sedangkan uji korelasi antara data In Situ dengan citra Envisat Meris cukup lemah.

Kata Kunci : Klorofil-a, Terra Modis, EnvisatMeris, Malang

ABSTRACT

Indonesia is an archipelagic country, 2/3 of the total area of Indonesia is waters or oceans. The ocean is one of the sources of life for the people of Indonesia, including those in the Malang district. The potential of marine products in Malang district other than fish, there are also squid, crabs, shellfish, and others. The existence of fish cannot be separated from the marine ecosystem, especially the presence of food producers in the sea, namely chlorophyll-a in phytoplankton. Information used to obtain the distribution of chlorophyll-a concentration values can be obtained from the results of processing data from Terra MODIS satellite imagery and Envisat Meris satellite imagery; which is reinforced by In Situ data in the form of seawater sampling that is tested in the laboratory. Image processing using Terra MODIS images. From this study, obtained a map of the distribution of chlorophyll-a concentrations in coastal waters of Malang resulting from satellite image processing and multiple in situ analysis, based on the parameter of chlorophyll-a concentration. These results can be concluded that Terra MODIS has a fairly strong correlation to the in situ data. Meanwhile, the correlation test between In Situ data and Envisat Meris images is quite weak.

Keywords : Klorofil-a, Terra Modis, EnvisatMeris, Malang

I. PENDAHULUAN

Klorofil-a merupakan parameter untuk mendeteksi kesuburan air laut. Air laut yang subur dibutuhkan agar supaya para nelayan yang ingin menangkap ikan dapat memetakan daerah mana yang dapat dikunjungi untuk melakukan penangkapan ikan. Untuk medeteksinya diperlukan suatu teknologi yang dipakai memetakan klorofil-a tersebut.

Citra satelit yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit Terra MODIS (14 scene), dengan

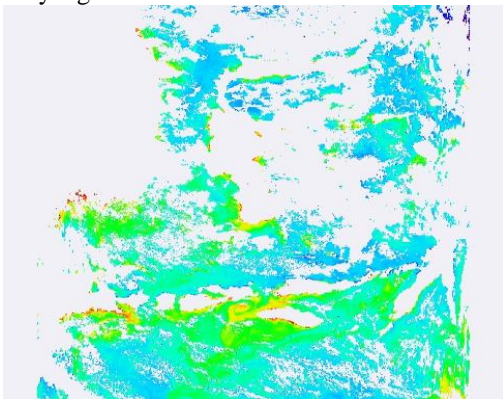
selang waktu satu atau dua hari. Sensor MODIS dari satelit Terra memiliki sensitivitas radiometrik tinggi (16 bit), terdiri atas 36 band dengan kisaran panjang gelombang 0,4-14,4 um. Dua band pertama (band 1 dan 2) memiliki resolusi 250 m, 5 band berikutnya memiliki resolusi 500m, sedangkan 29 band sisanya memiliki resolusi 1000 m dan bentangan pengamatan seluas 2.330 x 2.330 km. Pada penelitian ini hanya digunakan 3 band pada panjang gelombang tampak, yaitu bandbiru (MODIS band 3:

0,459-0,479 um), hijau(MODIS band 4: 0,545-0,645 um) dan merah (MODIS band 1: 0,620-0,670 um).

II. METODE

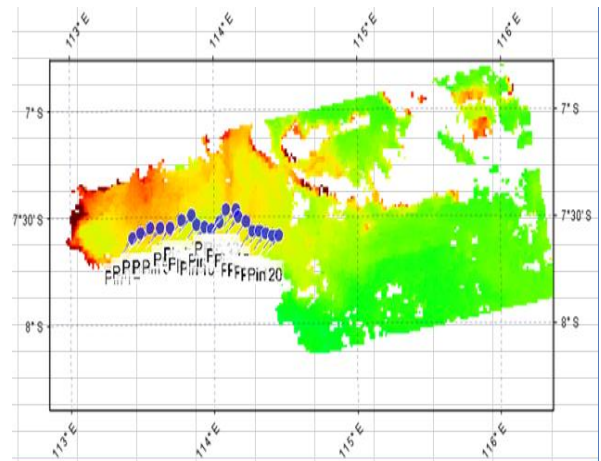
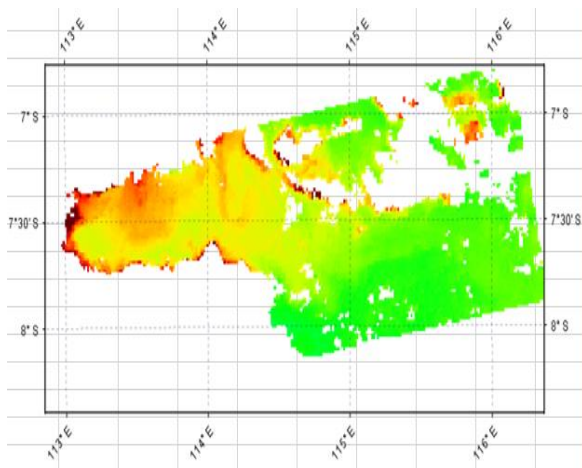
Pertama melakukan pengambilan data dengan cara mendownload peta pada web <https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/>.

Setelah selesai, melakukan pemotongan, penampilan koordinat dan me-reprojection citra sesuai lokasi penelitian yang di lakukan



Gambar 1. Citra Terra Modis perekaman 17 Agustus 2010 pemilihan lokasi Java.

Langkah selanjutnya adalah menandai 20 titik pada citra untuk mendapatkan sampel data penelitian pada pesisir pantai.



Gambar 2. Citra Terra Modis setelah di tandai 20 titik dan di lakukan pembesaran citra.

2.1 Pengumpulan Data

Data – data yang diperlukan dalam tugas akhir ini terdiri dari 2 bagian, yakni data primer dan data sekunder. Adapun penjelasannya sebagai berikut:

a. Data Primer

Data primer diperoleh dengan melakukan pengamatan secara langsung, yakni dengan melakukan perhitungan suhu permukaan laut secara langsung dengan kedalaman tertentu menggunakan alat thermometer agar mendapatkan data yang baik. Alat bantu yang digunakan adalah perahu, thermometer dan GPS.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh dari instansi pemerintahan yang terkait dengan apa yang dibutuhkan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Data – data yang diperlukan adalah:

- Data citra satelit Terra Modis
- Peta Rupa Bumi Digital Indonesia

2.2 Tahapan Pengolahan Data/Analisis Data

Setelah proses pengumpulan data – data, selanjutnya dilakukan tahap pengolahan data yang meliputi:

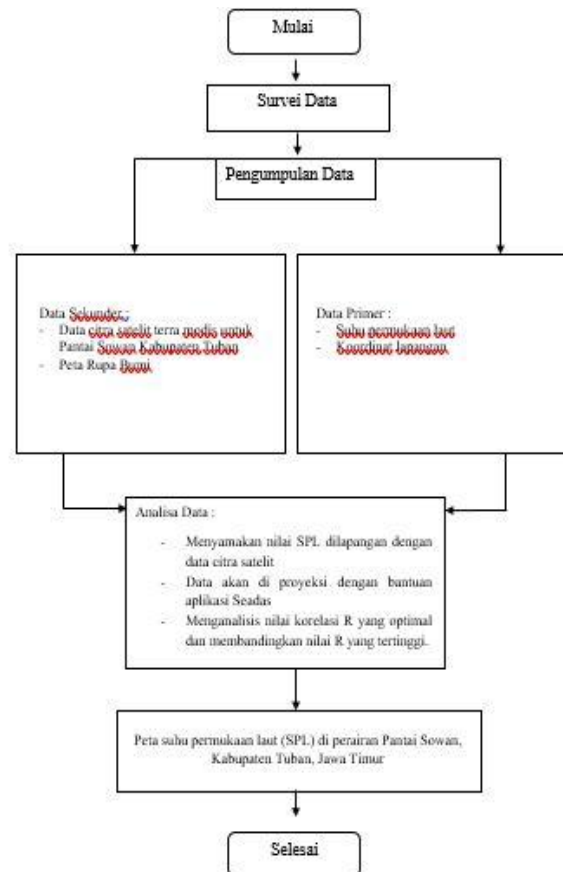
1. Suhu permukaan laut (SPL) citra satelit dengan data yang diperoleh dilapangan disamakan untuk mendapatkan nilai optimal.
2. Menganalisis nilai suhu permukaan laut (SPL) pada aplikasi excel untuk mendapatkan nilai korelasi R yang optimal.

3. Membandingkan hasil R yang paling tertinggi diantara ketiga band atau panjang gelombang.
4. Memetakan nilai suhu permukaan laut di daerah laut utara Kabupaten Malang dengan bantuan aplikasi SeaDas.

Tabel 1. Suhu permukaan laut menggunakan GPS dan diperoleh koordinat geografis

Titik	Koordinat Geografis (D°m'D")		SPL (°C)
	X	Y	
1	6° 46' 5" S	111° 43' 57" T	30.6
2	6° 46' 1" S	111° 44' 1" T	29.4
3	6° 45' 58" S	111° 44' 4" T	28.2
4	6° 45' 56" S	111° 44' 7" T	27.0
5	6° 45' 54" S	111° 44' 11" T	26.0
6	6° 45' 53" S	111° 44' 13" T	25.8
7	6° 45' 52" S	111° 44' 14" T	25.2
8	6° 45' 51" S	111° 44' 18" T	22.2
9	6° 45' 49" S	111° 44' 20" T	23.6
10	6° 45' 48" S	111° 44' 23" T	23.3
11	6° 45' 48" S	111° 44' 24" T	23.4
12	6° 45' 47" S	111° 44' 28" T	22.9
13	6° 45' 46" S	111° 44' 30" T	22.8
14	6° 45' 46" S	111° 44' 32" T	22.6
15	6° 45' 45" S	111° 44' 36" T	21.8
16	6° 45' 45" S	111° 44' 37" T	22.7
17	6° 45' 44" S	111° 44' 39" T	21.7
18	6° 45' 43" S	111° 44' 42" T	21.0
19	6° 45' 43" S	111° 44' 44" T	21.8
20	6° 45' 41" S	111° 44' 50" T	20.

Sumber: Data Suhu permukaan laut di lapangan



Gambar 3. Alur Metodologi Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lokasi penelitian di daerah pesisir laut Pantai selatan Malang, Jawa Timur pada koordinat 6°46'27.96"S, dan 111°45'50.64"E. Dilokasi mengambil nilai suhu permukaan dengan 20 titik. Pengambilan suhu permukaan laut (SPL) menggunakan termometer. Tabel berikut merupakan penentuan titik-titik untuk pengambilan data pada 31 Maret 2020.

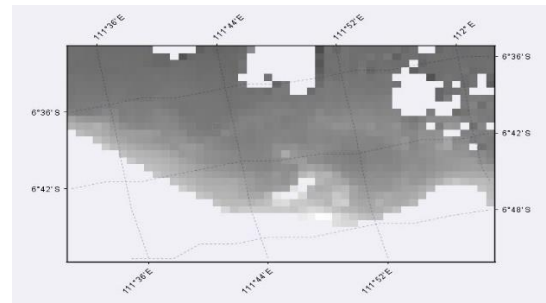
Selanjutnya penentuan 20 titik lokasi saat survei di lapangan dengan menggunakan GPS, maka akan diperoleh titik lokasi penelitian seperti pada tabel 2.

Tabel 2. Panjang gelombang RGB yang diwakili 412, 531 dan 645 nanometer.

Titik Data	Rrs_412	Rrs_531	Rrs_645
1	0.00402	0.01211	0.00206
2	0.00535	0.01521	0.00413
3	0.00126	0.00699	0.00031
4	0.00503	0.01451	0.00322
5	0.00460	0.01273	0.00242
6	0.00223	0.00818	0.00028
7	0.00103	0.00636	0.00104
8	0.00104	0.00636	0.00104
9	0.00104	0.00636	0.00104
10	0.00052	0.00662	0.00071
11	0.00052	0.00662	0.00071
12	0.00162	0.00704	0.00054
13	0.00227	0.00734	0.00033
14	0.00227	0.00734	0.00032
15	0.00297	0.00794	0.00008
16	0.00424	0.00960	0.00046
17	0.00424	0.00960	0.00047
18	0.00562	0.01229	0.00135
19	0.00558	0.01382	0.00199
20	0.00558	0.01382	0.00198

Sumber: hasil ekstraksi citra satelit

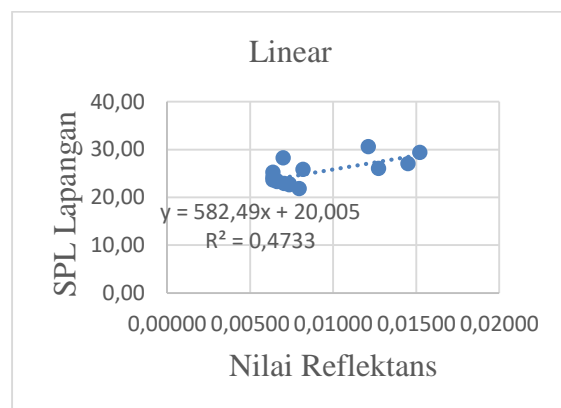
Kemudian dimasukan ke dalam aplikasi SeaDas dengan menggunakan citra satelit Terra Modis untuk memperoleh titik GCP (Ground Control Point) yang bertujuan untuk mengetahui titik lokasi pada peta. Selanjutnya dari gambar citra satelit Terra Modis dilakukan cropping sehingga di dapat gambar peta lokasi penelitian yang ditunjukkan pada gambar 1, pemotongan gambar tersebut fokus terhadap lokasi penelitian di Pantai pesisir selatan malang.



Sumber: Pengolahan aplikasi SeaDas

Gambar 3. Peta citra satelit Terra Modis 2020 yang telah di-cropping

Setelah mendapatkan nilai reflektans dari panjang gelombang citra satelit Terra Modis untuk 412 nm (warna biru), 531 nm (warna hijau) dan 645 nm (warna merah), dilakukan analisa data metode scatter pada aplikasi microsoft excel. Dengan nilai reflektans sebagai parameter sumbu x dan suhu permukaan laut sebagai parameter sumbu y. Ditentukan 4 persamaan yaitu linear, exponential, logarithmic dan power untuk mendapatkan nilai derajat determinasi R² terbesar. Untuk nilai reflektans 645 nm sebagai parameter sumbu X dan data suhu permukaan laut yang didapat melalui penelitian di lapangan digunakan sebagai parameter sumbu Y, adapun hasil grafik sebagai berikut:



Sumber : Grafik scatter pada Microsoft excel

Gambar 4. Grafik *scatter* persamaan *power* pada band 645 nm (warna merah)

Dari semua persamaan yang sudah dilakukan pada nilai reflektan panjang gelombang citra Terra Modis untuk 412 nm (Warna biru), 531 nm(Warna hijau) dan 645 nm (warna merah) dengan 4 metode persamaan scatter maka

telah didapat nilai derajat determinasi R² yang ditunjukkan dalam tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil persamaan yang dilakukan pada band Rrs_412, band Rrs_531 dan band Rrs_645

Citra Satelit Terra Modis	Jenis Persamaan	Model Persamaan	R ²
Rrs_412	Linear	y = 923.11x + 22.919	R² = 0.3245
Rrs_412	Exponential	y = 22.985e ^{35.134x}	R ² = 0.3146
Rrs_412	Logarithmic	y = 1.6893ln(x) + 35.748	R ² = 0.2374
Rrs_412	Power	y = 37.342x ^{0.0638}	R ² = 0.2268
Rrs_531	Linear	y = 582.49x + 20.005	R² = 0.4733
Rrs_531	Exponential	y = 21.478e ^{19.691x}	R ² = 0.4681
Rrs_531	Logarithmic	y = 5.7427ln(x) + 52.606	R ² = 0.4654
Rrs_531	Power	y = 71.732x ^{0.2203}	R ² = 0.4583
Rrs_645	Linear	y = 1497.4x + 23.299	R ² = 0.456
Rrs_645	Exponential	y = 23.286e^{58.167x}	R² = 0.4605
Rrs_645	Logarithmic	y = 1.5654ln(x) + 36.373	R ² = 0.3973
Rrs_645	Power	y = 38.944x ^{0.0617}	R ² = 0.413

Sumber: pengolahan data melalui aplikasi *microsoft excel*.

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa persamaan yang memiliki derajat determinasi R² terbesar adalah persamaan Linear pada band 531 nm (Warna merah). Dengan persamaan yang didapat adalah y = 582.49x + 20.005 dengan hasil nilai R² = 0.4733.

Data citra satelit dengan data yang didapat dari penelitian di lapangan, maka dapat dilakukan tahapan selanjutnya yakni Uji-T (t-Test) dengan hasil sebagai berikut :

Uji T test yang dilakukan dari data Insitu dan data citra satelit. Didapatkan nilai untuk Suhu Permukaan Laut Citra Satelit dengan mean 25.11980642, variance 3.371659118, dengan observations 15 data, pearson correlation 0.687999066, Df 14, t Start -0.000387084, P(T<=t) one-

tail 0.499848307, t Critical one-tail 1.761310136, P(T<=t) two-tail 0.999696613, t Critical two-tail 2.144786688, Sedangkan nilai Suhu Permukaan Laut Insitunya Mean 25.12, Variance 7.123142857, Observations 15, dan lainnya 0 semua.

Hipotesis yang di dapat:

Hasil dari Uji-T diatas menunjukkan bahwa t hitung < t tabel, dengan nilai -0.000387084 < 2.144786688 sehingga H₀ diterima. Menunjukkan antara data suhu permukaan laut dilapangan dengan data suhu permukaan laut yang didapat dari citra satelit tidak ada pebedaan, sehingga model persamaan regresi linear dapat digunakan untuk menghitung suhu permukaan laut citra satelit Terra Modis band Rrs_531 untuk penelitian selanjutnya.

Nilai korelasi data suhu permukaan laut lapangan dengan data suhu permukaan laut citra satelit menunjukkan angka 0.687999066 yang berarti antara data yang didapat dari lapangan dan data dari citra satelit memiliki korelasi yang positif cukup kuat.

3.1 Validasi Data dengan 5 Data Terakhir

Validasi data menggunakan lima data terakhir yaitu titik 16 sampai titik 20. Menggunakan nilai Reflektan Rrs_531. Kelima data terakhir akan dihitung suhu permukaan laut citranya kemudian di bandingkan dengan suhu permukaan lat insitu dengan excel.

Tabel 4. Perhitungan lima data terakhir sebagai validasi data

Titik	Rrs 531	Linear	Logarithmic	Exponential	Power	Suhu
		y = -1903.2x + 22.071	Y = -0.528ln(x) + 17.085	y = 22.08e ^{90.67x}	y = 17.374x ^{0.025}	
16	0.00960	22.18	22.20	22.18	22.23	22.70
17	0.00960	22.18	22.20	22.18	22.23	21.70
18	0.01229	21.09	21.04	21.08	21.06	21.00
19	0.01382	20.47	20.49	20.47	20.52	20.80
20	0.01382	20.47	20.49	20.47	20.52	20.20

Sumber: pengolahan data melalui aplikasi *microsoft excel*.

Tabel 5. Korelasi dari nilai suhu insitu terhadap nilai suhu model matematis

	Suhu insitu	Linier	Exponensial	Logaritmik	Power
Suhu insitu	1.00000				
Linier	0.90279	1.00000			
Exponensial	0.90227	0.99937	1.00000		
Logaritmik	0.90131	0.99997	0.99962	1.00000	
Power	0.90242	0.99907	0.99997	0.99938	1.00000

Sumber: pengolahan data melalui aplikasi *microsoft excel*

IV. KESIMPULAN

1. Hasil perhitungan Suhu Permukaan Laut (SPL) citra satelit Terra Modis dan suhu permukaan laut lapangan (insitu) dilakukan pada panjang gelombang 412 nm, 531 nm, dan 645 nm. Dimana menggunakan algoritma eksponensial, linear, power dan logarithmic pada tiap-tiap panjang gelombang. Hasil perhitungan menggunakan algoritma linear $Y = 582.49x + 20.005$ dengan nilai R² (square) 0.4733.
2. Hasil pengolahan data suhu permukaan laut citra satelit Terra Modis dengan data suhu permukaan laut lapangan (insitu) menunjukkan tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Hasil Uji-T pada penelitian ini menunjukkan t hitung lebih besar dari t tabel dengan nilai $-0.000387084 < 2.144786688$ sehingga hipotesa H₀ diterima, artinya data suhu permukaan laut citra satelit sama dengan data suhu permukaan laut insitu.
3. Hasil korelasi yang dilakukan pada data suhu permukaan laut citra satelit Terra Modis dengan yang didapat dari penelitian secara langsung di lapangan (insitu), memiliki hasil korelasi yang sangat baik. Dimana Hasil dari Uji-T juga memuat hasil korelasi yang menunjukkan koefisien korelasi 0.687999066 yang berarti antara data yang didapat dari lapangan dan data dari citra satelit memiliki korelasi yang positif cukup kuat. Maka data yang didapat dari citra satelit dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya. Hal ini menghasilkan kesimpulan bahwa dalam penelitian ini data citra satelit Terra Modis dapat digunakan sebagai acuan

untuk menghitung nilai penyebaran suhu permukaan laut.

4. Bentuk Peta Tematik Suhu Permukaan laut pesisir Pantai Sowan Kabupaten malang ditunjukkan pada lampiran. Terlihat pada peta tematik tersebut ada kawasan yang perlu di perhatikan saat pembangunan bangunan di pantai yaitu 6047'00"S - 6051'00"S lintang selatan 112010'00"E-112020'00"E bujur timur dikarenakan kawasan tersebut memiliki warna merah, cenderung terjadi perubahan suhu yang sangat signifikan di kawasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Danoedoro. (2012). Pengantar Penginderaan Jauh Digital. Yogyakarta: ANDI.
- [2] Harinaldi. (2005). Prinsip-Prinsip Statistik Untuk Teknik. Edisi Pertama. Penerbit : Erlangga. Jakarta.
- [3] Indarto. (2013). Sistem Informasi Geografis. Edisi Pertama. Penerbit : Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [4] Lillesand, Kiefer. (1979). Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- [5] Lindgren. (1985). Penginderaan jauh untuk perencanaan penggunaan lahan. Yogyakarta : Gajah Mada University Press.
- [6] Panjaitan, Rico Rejain. (2017). Analisis Sebaran Suhu Permukaan Laut Dan Kosentrasi Klorofil- a diperiran Belawan Kota Medan Provinsi Sumatra Utara. Jurnal Perikanan. Vol. 12. No. 1.