

PEMANFAATAN DATA PENGINDERAAN JAUH UNTUK INFORMASI ZONA POTENSI PENANGKAPAN IKAN (ZPPI)

Wawan K. Harsanugraha^{*)}, Bidawi Hasyim, Yennie Marini, Anneke K.S. Manoppo, Anang Dwi Purwanto, Puji Astuti, Tival Godoras, dan Maryani Hartuti

Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh - LAPAN
Jl. Lapan No.70, Pekayon-Pasar Rebo, Jakarta 13710

^{*)}E-mail: a2wan@yahoo.com

ABSTRAK

Pemanfaatan data penginderaan jauh untuk informasi spasial Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) merupakan salah satu kegiatan di Bidang Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Laut (SDWPL) Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh LAPAN pada tahun 2011. Tujuan kegiatan ini adalah menyediakan dan mengkaji informasi spasial ZPPI di sembilan lokasi (*Project Area*) menggunakan data satelit *National Oceanic and Atmospheric Administration – Advanced Very High Resolution Radiometer* (NOAA-AVRRR) dan data *MODerate-resolution Imaging Spectroradiometer* (MODIS). Pengolahan data inderaja untuk pembuatan informasi spasial ZPPI meliputi ekstraksi informasi suhu permukaan laut (SPL) dari data NOAA-AVHRR dan MODIS, ekstraksi informasi sebaran spasial dan konsentrasi klorofil-a dari data MODIS, dan proses analisis SPL dan klorofil-a untuk pembuatan informasi spasial ZPPI. Hasil yang diperoleh meliputi: (a) Informasi spasial dari wilayah perairan laut di Indonesia sebanyak 1.250 lembar informasi, yang terdiri dari: 810 lembar informasi berbasis data AVHRR satelit NOAA 18 dan 19; dan sebanyak 440 lembar informasi berbasis data satelit Terra dan satelit Aqua; (b) Informasi spasial dan konsentrasi klorofil-a dari wilayah perairan laut di Indonesia sebanyak 440 lembar informasi, yang terdiri 211 lembar informasi berbasis data satelit Terra dan sebanyak 229 lembar informasi berbasis data satelit Aqua; dan (c) Informasi spasial ZPPI sebanyak 525 lembar informasi, yang berasal dari sembilan *project area*, yaitu: MDN (47 lembar informasi), NTN (47), LJB (81), LJT (87), CMS (37), MKS (66), MKU (64), BLI (50), dan NTT (46). Informasi spasial SPL dan klorofil-a harian, serta informasi spasial ZPPI yang bersifat bulanan hasil-kegiatan ini secara *near real time* diupload ke website Sistem Informasi Mitigasi Bencana (SIMBA) LAPAN, yaitu [http:// www.rs.lapan.go.id/simba](http://www.rs.lapan.go.id/simba). Sementara itu, informasi spasial ZPPI yang bersifat harian dikirimkan secara *near real time* ke beberapa pengguna, seperti Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kabupaten Indramayu, DKP Kabupaten Badung, DKP Kota Medan, DKP Provinsi Nusa Tenggara Timur, dan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

Kata Kunci: klorofil, NOAA-AVHRR, Satelit Aqua, Satelit Terra, SPL, ZPPI.

1. PENDAHULUAN

Wilayah perairan laut di Indonesia memiliki potensi sumber daya ikan laut yang melimpah, baik ikan pelagis kecil, ikan pelagis besar, maupun ikan demersal. Akan tetapi, potensi tersebut belum dapat dimanfaatkan secara optimal yang disebabkan antara lain oleh kendala teknologi dan sumber daya manusia. Di sisi lain, pemanfaatan sumber daya ikan laut tersebut tidak merata, di beberapa wilayah perairan masih terbuka peluang besar untuk pengembangan pemanfaatannya, sedangkan di beberapa wilayah perairan laut yang lain sudah mencapai kondisi padat tangkap (*overfishing*). Tidak meratanya pemanfaatan sumber daya ikan laut tersebut dapat disebabkan karena pengelolaan potensi sumber daya ikan belum dilaksanakan secara terpadu. Salah satu penyebabnya adalah belum banyak tersedia data dan informasi mengenai potensi sumber daya ikan wilayah perairan laut Indonesia secara spasial dan kontinyu.

Teknologi penginderaan jauh dapat digunakan untuk mendukung usaha peningkatan pemanfaatan sumber daya ikan sebagaimana telah dilakukan di beberapa negara maju seperti Jepang, Australia dan beberapa negara Eropa. Pemanfaatan teknologi penginderaan jauh untuk kelautan dan perikanan harus diawali dan didukung dengan berbagai penelitian untuk memahami dinamika lingkungan laut dan sumber daya hayati yang terkandung di dalamnya.

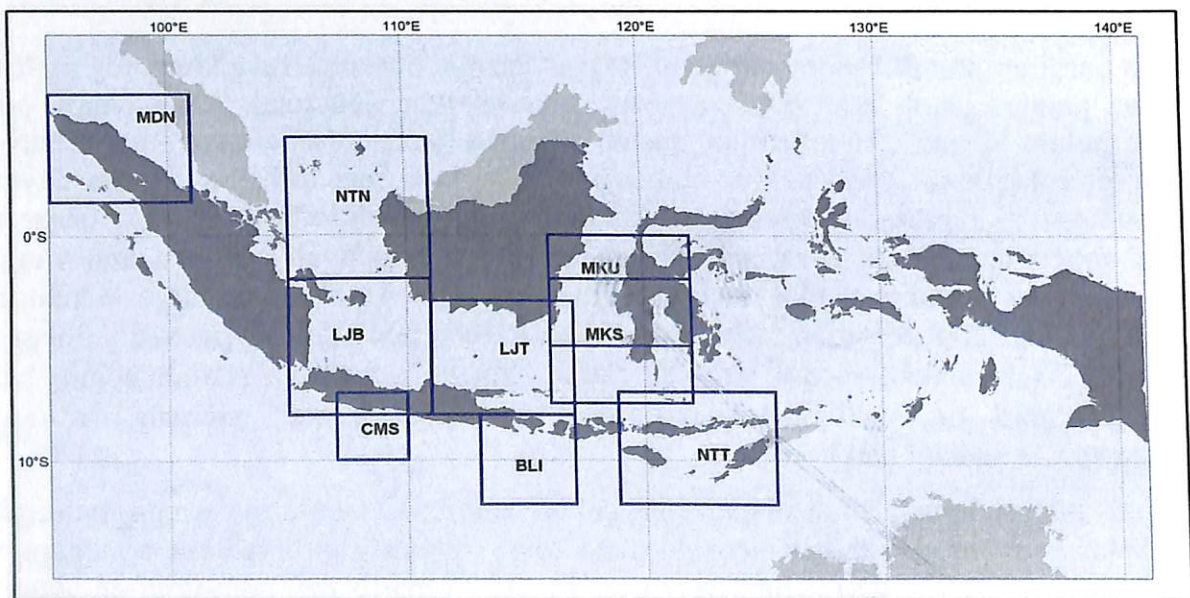
Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) sudah sejak tahun 1986 melakukan penelitian pemanfaatan data satelit penginderaan jauh guna mengkaji dan memantau beberapa jenis parameter fisik perairan laut, seperti suhu permukaan laut (SPL), kekeruhan air, dan sebaran/konsentrasi klorofil-a. Pada tahun 1990 dilaksanakan aplikasi data indera untuk penentuan daerah potensi tambak, tahun 2000-2001 dilaksanakan pemetaan terumbu karang di seluruh wilayah Indonesia, dan sejak tahun 2002 dilaksanakan aplikasi informasi spasial ZPPI berdasarkan data satelit indera untuk mendukung usaha peningkatan hasil tangkapan ikan oleh para nelayan.

Dalam makalah ini dibahas pemanfaatan data satelit penginderaan jauh, yaitu ekstraksi informasi SPL dan klorofil-a, serta pembuatan informasi spasial ZPPI di beberapa lokasi di wilayah perairan laut di Indonesia dalam periode tahun 2011. Manfaat yang dapat diperoleh dari kegiatan ini adalah: a. tersedianya data SPL dan klorofil-a yang dapat digunakan untuk mengkaji karakteristik, kondisi atau dinamika suatu wilayah perairan laut; dan b. tersedianya informasi spasial ZPPI yang dapat dimanfaatkan oleh para nelayan untuk membantu meningkatkan efisiensi penangkapan ikan.

2. METODOLOGI

2.1. Lokasi Kajian

Pembuatan informasi spasial ZPPI selama periode tahun 2011 dilakukan untuk sembilan lokasi (*project area*) di wilayah perairan laut di Indonesia. Kesembilan *project area* tersebut adalah: Perairan laut di sekitar Provinsi Nangroe Aceh Darussalam dan Sumatera Utara (MDN), Laut Natuna dan Selat Karimata (NTN), Laut Jawa Bagian Barat (LJB), Laut Jawa Bagian Timur (LJT), Perairan Laut di wilayah Kabupaten Garut, Ciamis, dan Cilacap (CMS), Selat Makassar Bagian Selatan (MKS), Selat Makassar Bagian Utara (MKU), Perairan Laut di sekitar Pulau Bali, dan Perairan Laut di sekitar Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1. Pemilihan lokasi-lokasi tersebut dipertimbangkan atas dasar kebutuhan pengguna informasi ZPPI.



Gambar 1. Lokasi *project area* informasi ZPPI

Tabel 1. Cakupan wilayah *project area* informasi ZPPI

NO	PROJECT AREA	KODE	CAKUPAN WILAYAH
1.	Medan	MDN	Perairan Laut di sekitar Prov. NAD dan Sum. Utara. Koordinat: 95° – 101° BT dan 1° 30' – 6° 30' LU
2.	Laut Natuna, Selat Karimata	NTN	Perairan Laut Natuna dan Selat Karimata Koordinat: 105° – 111° BT dan 2° LS – 4° 30' LU
3.	Laut Jawa Bagian Barat	LJB	Perairan Laut Jawa Bagian Barat Koordinat: 105° – 111° BT dan 2° LS – 8° LS
4.	Laut Jawa Bagian Timur	LJT	Perairan Laut Jawa Bagian Timur Koordinat: 111° – 117° BT dan 3° LS – 8° LS
5.	Perairan Laut Garut, Ciamis, Cilacap	CMS	Perairan Laut di wilayah Kab. Garut, Ciamis dan Cilacap Koordinat: 107° – 110° BT dan 7° LS – 10° LS
6.	Selat Makassar Bag. Selatan	MKS	Perairan Selat Makassar Bagian Selatan Koordinat: 116° – 122° BT dan 2° LS – 7° LS
7.	Selat Makassar Bag. Utara	MKU	Perairan Selat Makassar Bagian Utara Koordinat: 116° – 122° BT dan 0° LS – 5° LS
8.	Perairan Laut Bali	BLI	Perairan Laut di sekitar Pulau Bali dan Lombok Koordinat: 113° – 117° BT dan 8° LS – 12° LS
9.	Perairan Laut Nusa Tenggara Timur	NTT	Perairan Laut di sekitar Prov. Nusa Tenggara Timur Koordinat: 118° 30' – 125° 30' BT dan 7° LS – 12° LS

2.2. Data

Data yang digunakan adalah: data satelit NOAA-AVHRR (seri 18 dan 19) dan data satelit Terra/Aqua (MODIS). Data NOAA-AVHRR digunakan untuk mengekstraksi parameter SPL, sedangkan data MODIS digunakan untuk mengekstraksi parameter SPL dan klorofil-a. Semua data satelit yang diolah tersebut bersifat harian dalam periode mulai Bulan Januari 2011 sampai dengan Desember 2011.

2.3. Metode Pengolahan Data

Pengolahan data satelit inderaja dan analisis informasi meliputi empat proses, yaitu:

- Pengolahan data NOAA untuk ekstraksi informasi SPL,
- Pengolahan data MODIS untuk ekstraksi informasi SPL,
- Pengolahan data MODIS untuk ekstraksi klorofil-a,
- Analisis SPL dan klorofil-a untuk pembuatan informasi spasial ZPPI .

2.3.1. Ekstraksi SPL

a. SPL berbasis data NOAA-AVHRR

SPL diturunkan dari data NOAA-AVHRR kanal 4 dan 5 menggunakan algoritma McMillin dan Crosby (1984), sebagai berikut:

$$SPL = Tb_4 + 2,702 (Tb_4 - Tb_5) - 0,582 - 273,0 \quad (1)$$

Keterangan:

SPL : Suhu Permukaan Laut dalam satuan derajat Celcius (°C).

Tb₄ : Suhu kecerahan kanal 4

Tb₅ : Suhu kecerahan kanal 5

b. SPL berbasis data MODIS (Terra/Aqua)

Penentuan SPL dari data Terra/Aqua MODIS kanal 31 dan 32 dilakukan dengan menggunakan metode Brown dan Minnet (1999), dengan algoritma sebagai berikut:

$$SPL = k_1 + k_2 \times Tb_{31} + k_3 \times (Tb_{31} - Tb_{32}) \times BSPL + k_4 \times (Tb_{31} - Tb_{32}) \times (1/\cos(\theta) - 1) \quad (2)$$

Keterangan:

Tb 31 : Suhu kecerahan kanal 31 dan 32

Tb 32 : Suhu kecerahan kanal 31 dan 32

BSPL : Suhu kecerahan kanal 20

θ : Sudut zenith satelit

Konstanta: $k_1 = 1,152$; $k_2 = 0,96$; $k_3 = 0,151$; dan $k_4 = 2,021$

2.3.2. Ekstraksi Informasi Klorofil-a

Konsentrasi klorofil-a permukaan laut diturunkan dari data Terra/Aqua MODIS. berdasarkan metode Carder *et al.* (2003) dengan menggunakan data kanal 10 dan 12. Proses ekstraksinya meliputi dua tahap, yaitu perhitungan nilai reflektansi dan perhitungan konsentrasi klorofil a.

- Perhitungan nilai reflektansi data Terra/Aqua MODIS kanal 10 dan 12 menggunakan algoritma berikut ini:

$$R_b = R_scale_b (SI_b - R_offset_b) \quad (3)$$

Keterangan:

R_b : Nilai Reflektan kanal ke-b

R_scale_b : Nilai R_scale kanal ke-b

SI_b : *Scaled integer* kanal ke-b

R_offset_b : Nilai R_offset kanal ke-b

- Perhitungan konsentrasi klorofil-a menggunakan algoritma yang dikembangkan oleh Carder *et al.* (2003), sebagai berikut:

$$\text{Log (chl a)} = c_0 + c_1 \times \text{log (R35)} + c_2 \times (\text{log (R35)})^2 + c_3 \times (\text{log (R35)})^3$$

Keterangan:

R35 : $R_{rs}(488) / R_{rs}(551)$

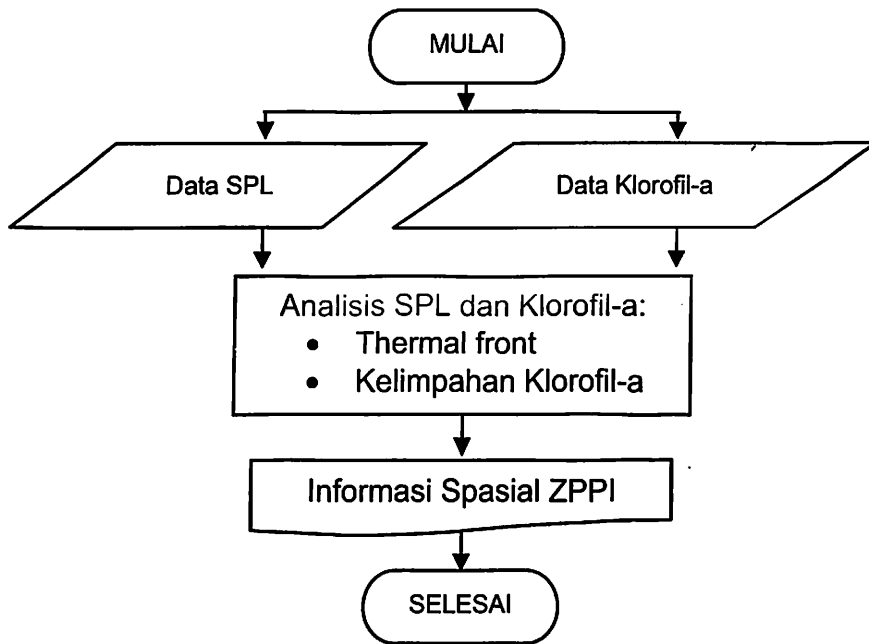
$R_{rs}(488)$: *Remote sensing* reflektan kanal 10

$R_{rs}(551)$: *Remote sensing* reflektan kanal 12

Koefisien : $c_0 = 0,2818$; $c_1 = -2,783$; $c_2 = 1,863$; dan $c_3 = 2,387$

2.3.3. Pembuatan Informasi Spasial ZPPI

Informasi spasial SPL yang diekstraksi dari data NOAA-AVHRR (*Subbab 2.3.1*) dan konsentrasi klorofil-a yang diekstraksi dari data MODIS (*Subbab 2.3.2*) dijadikan input/masukan untuk pembuatan informasi spasial ZPPI. Pada Gambar 2 disajikan diagram alir pembuatan informasi spasial ZPPI. Analisis SPL dilakukan untuk identifikasi *thermal front/upwelling* dengan acuan gradien SPL untuk setiap jarak 3 km (3 piksel) berkisar $0,5^0 - 1^0$ C; sedangkan analisis klorofil-a dilakukan untuk mendeteksi sebaran dan konsentrasinya dengan batasan: nilai kandungan klorofil-a pada zona bersangkutan lebih besar atau sama dengan 0,3 mg/l;



Gambar 2. Diagram alir pembuatan informasi ZPPI

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Suhu Permukaan Laut

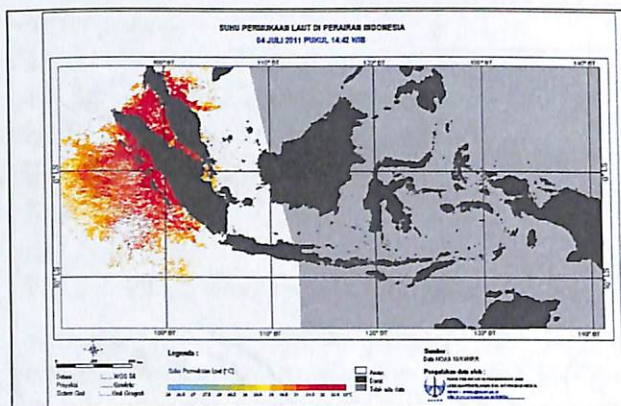
SPL merupakan parameter oseanografi yang penting untuk pembuatan informasi spasial ZPPI. Informasi spasial SPL dalam kegiatan ini diekstraksi dengan menggunakan input empat jenis data satelit penginderaan jauh, yaitu: data AVHRR satelit NOAA seri 18, data AVHRR satelit NOAA seri 19, data satelit Terra (MODIS), dan data satelit Aqua (MODIS). Hal ini dimaksudkan untuk menambah peluang perolehan informasi spasial SPL yang tidak terkendala oleh adanya liputan awan yang menutupi wilayah perairan laut di lokasi kajian.

Tabel 2. Perolehan informasi spasial SPL Bulan Januari s.d. Desember 2011

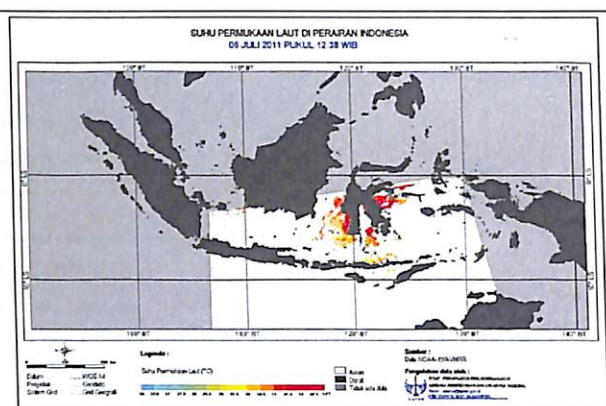
NO	BULAN	NOAA-18	NOAA-19	TERRA	AQUA	TOTAL
1.	Januari	31	40	26	30	127
2.	Februari	29	32	14	29	104
3.	Maret	26	34	27	34	121
4.	April	33	35	4	5	77
5.	Mei	33	36	2	0	71
6.	Juni	25	31	15	20	91
7.	Juli	34	30	18	24	106
8.	Agustus	37	38	16	22	113
9.	September	33	38	20	15	106
10.	Oktober	38	40	28	15	121
11.	November	41	40	23	21	125
12.	Desember	24	32	18	14	84
TOTAL		384	426	211	229	1.250

Informasi spasial SPL yang berhasil diperoleh dalam periode Bulan Januari sampai Desember 2011 adalah 1.250 lembar informasi (Tabel 2), dengan rincian 384 lembar informasi spasial SPL berbasis data AVHRR NOAA seri 18; sebanyak 426 lembar informasi spasial SPL berbasis data AVHRR NOAA seri 19; sebanyak 211 lembar

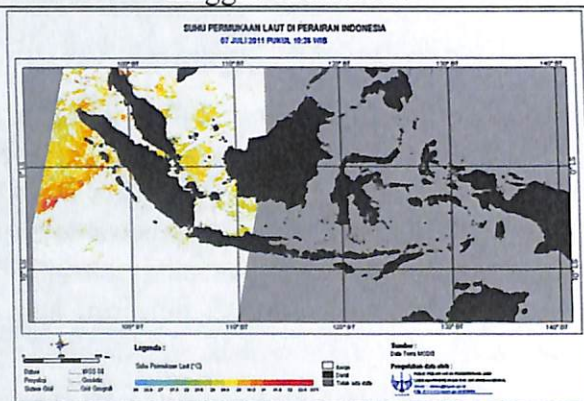
informasi spasial SPL berbasis data satelit Terra; dan sebanyak 229 lembar informasi spasial SPL berbasis data satelit Aqua. Pada Gambar 3 s.d. 6 dapat dilihat contoh lembar informasi spasial SPL pada tanggal 4, 6, 7, dan 11 Juli 2011. Keempat lembar informasi spasial SPL tersebut masing-masing diekstraksi dari data AVHRR NOAA 18, AVHRR NOAA 19, satelit Terra, dan data satelit Aqua.



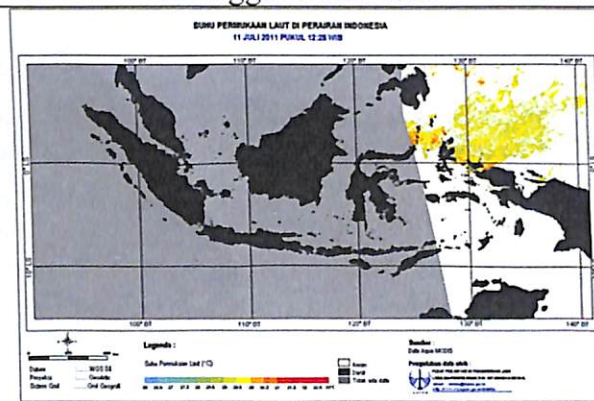
Gambar 3. Informasi spasial SPL berbasis data AVHRR NOAA seri 18 tanggal 4 Juli 2011



Gambar 4. Informasi spasial SPL berbasis data AVHRR NOAA seri 19 tanggal 6 Juli 2011



Gambar 5. Informasi spasial SPL berbasis data satelit Terra tanggal 7 Juli 2011



Gambar 6. Informasi spasial SPL berbasis data satelit Aqua tanggal 11 Juli 2011

Informasi SPL tersebut digunakan sebagai komponen dasar untuk analisis penentuan lokasi perairan laut yang berpotensi sebagai zona penangkapan ikan. Analisis SPL dilakukan untuk identifikasi *thermal front/upwelling*. Agar dapat diperoleh informasi SPL untuk seluruh wilayah Indonesia diperlukan hasil akuisisi data NOAA dan MODIS beberapa kali lintasan. Hal ini disebabkan oleh: a). Lebar cakupan setiap kali lintasan satelit NOAA atau MODIS tidak mampu meliputi seluruh wilayah Indonesia, dan b). Sering terjadi tingginya persentase liputan awan di atas wilayah perairan laut di Indonesia. Pada Bulan April dan Mei 2011 (Tabel 2) masing-masing hanya diperoleh 4 dan 2 lembar informasi SPL berbasis data satelit Terra, sedangkan yang berbasis data satelit Aqua hanya diperoleh 5 lembar informasi SPL. Sementara itu, pada Bulan Mei 2011 tidak diperoleh informasi SPL berbasis data satelit Aqua, yang disebabkan oleh adanya gangguan pada proses akuisisi data.

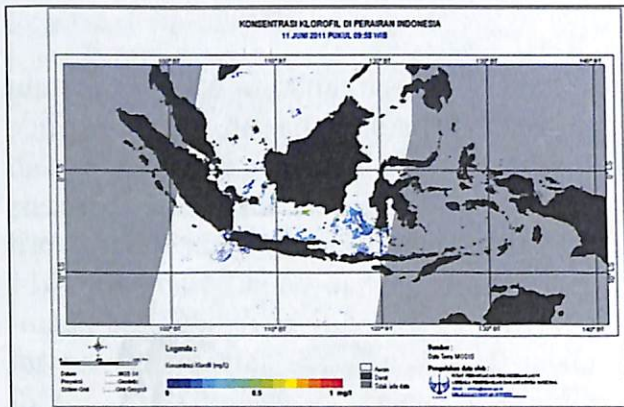
3.2. Klorofil-a

Informasi sebaran dan konsentrasi klorofil-a diekstraksi berdasarkan data MODIS (satelit Terra dan Aqua). Semua data satelit yang diolah tersebut bersifat harian dalam periode mulai Bulan Januari 2011 sampai dengan Desember 2011. Hasil yang diperoleh adalah sebanyak 440 lembar informasi (Tabel 3), dengan rincian 211 lembar informasi berbasis data satelit Terra dan 229 lembar informasi berbasis data satelit Aqua. Pada Bulan April dan Mei 2011 perolehan informasi klorofil-a hanya sedikit, bahkan pada bulan Mei 2011 dari data satelit Aqua tidak diperoleh informasi klorofil-a. Hal ini disebabkan pada bulan-bulan tersebut terjadi gangguan pada sistem akuisisi datanya. Faktor lain yang menjadi kendala perolehan informasi klorofil-a adalah tingginya persentase penutupan awan di wilayah yang menjadi obyek pengamatan.

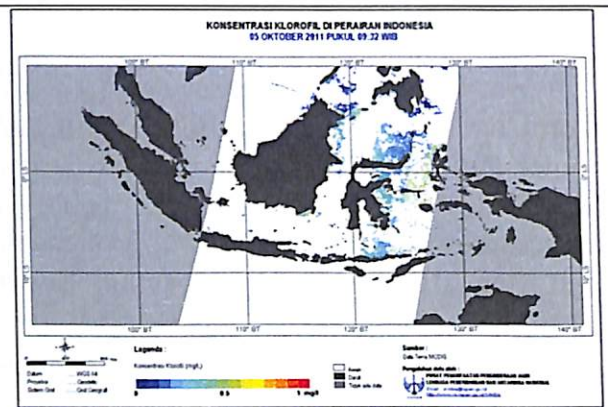
Tabel 3. Perolehan informasi klorofil-a Bulan Januari s.d. Desember 2011

NO	BULAN	TERRA	AQUA	TOTAL
1.	Januari	26	30	56
2.	Februari	14	29	43
3.	Maret	26	34	60
4.	April	4	5	9
5.	Mei	2	0	2
6.	Juni	15	20	35
7.	Juli	18	24	42
8.	Agustus	16	22	38
9.	September	21	15	36
10.	Oktober	28	15	43
11.	November	23	21	44
12.	Desember	18	14	32
TOTAL		211	229	440

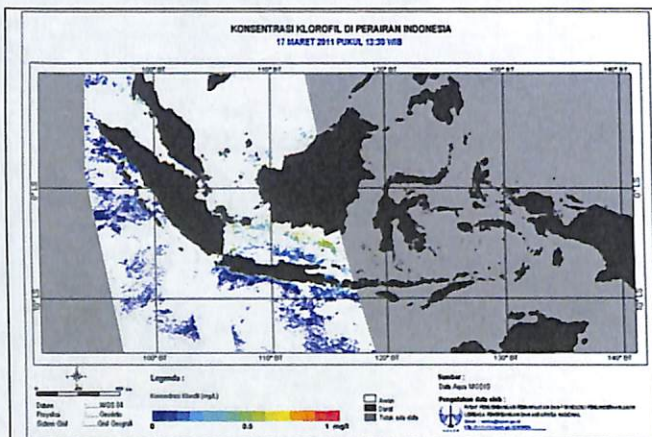
Pada Gambar 7 s.d. 10 dapat dilihat contoh lembar informasi spasial dan konsentrasi klorofil-a hasil ekstraksi dari data satelit Terra dan Aqua pada tanggal 17 Maret, 11 Juni, 12 Juli, dan 5 Oktober 2011. Pada gambar-gambar tersebut, warna hitam merepresentasikan wilayah darat (pulau-pulau); wilayah perairan yang berwarna agak gelap menunjukkan bahwa wilayah tersebut di luar cakupan (*coverage*) sensor satelit yang melintas pada saat itu. Sementara itu, perairan laut yang berwarna putih berarti pada saat tersebut tertutup awan sehingga dari lokasi tersebut tidak diperoleh informasi sebaran dan konsentrasi klorofil-a. Pada setiap gambar disajikan legenda sebagai indikator konsentrasi klorofil-a yang berkisar mulai 0 mg/l (warna biru) sampai 1 mg/l (warna merah). Walaupun demikian, pada umumnya informasi konsentrasi klorofil-a hanya berkisar antara 0 mg/l sampai 0,7 mg/l.



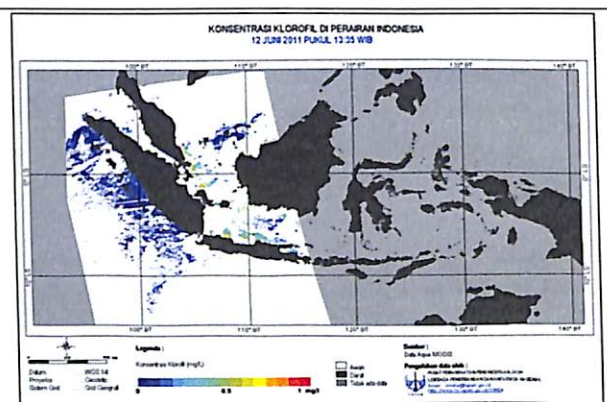
Gambar 7. Informasi spasial dan konsentrasi klorofil-a berbasis data satelit Terra tanggal 11 Juni 2011



Gambar 8. Informasi spasial dan konsentrasi klorofil-a berbasis data satelit Aqua tanggal 5 Oktober 2011



Gambar 9. Informasi spasial dan konsentrasi klorofil-a berbasis data satelit Aqua tanggal 17 Maret 2011



Gambar 10. Informasi spasial dan konsentrasi klorofil-a berbasis data satelit Aqua tanggal 12 Juli 2011

Algoritma yang digunakan dalam kegiatan ini dikembangkan oleh Carder *et al.* (2003) dengan menggunakan data satelit Terra atau Aqua kanal 10 dan 12. Kedua kanal tersebut memiliki resolusi spasial 1.000 meter dan masing-masing memiliki kisaran panjang gelombang (resolusi spektral): 483-493 μm dan 546-556 μm . Kedua kanal tersebut mempunyai kegunaan utama untuk mendeteksi beberapa jenis parameter perairan laut, yaitu: ocean color, phytoplankton, dan biogeochemistry.

3.3. Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI)

Informasi spasial ZPPI dibuat berdasarkan data SPL dan klorofil-a. Analisis SPL dilakukan untuk identifikasi *thermal front/upwelling* dan klorofil-a dianalisis sebaran dan konsentrasinya. Tahapan analisis tersebut diterapkan untuk memperoleh informasi spasial ZPPI di sembilan *project area*, yaitu MDN, NTN, LJB, LJT, CMS, MKS, MKU, BLI, dan NTT. Informasi spasial ZPPI yang dapat diperoleh dari sembilan *project area* tersebut selama satu tahun (Januari 2011 sampai Desember 2011) mencapai 525 lembar informasi dengan rincian dapat dilihat pada Tabel 4.

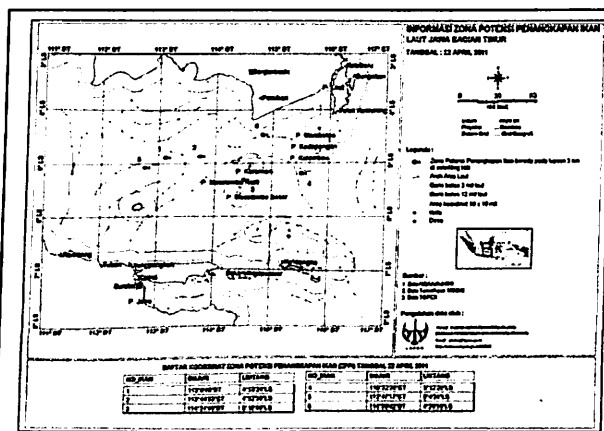
Berdasarkan data pada Tabel 4, diketahui bahwa informasi spasial ZPPI yang paling banyak diperoleh selama tahun 2011 adalah dari *project area* LJT dan LJB, yaitu masing-masing sebanyak 87 dan 81 lembar informasi. Sementara itu, informasi spasial ZPPI yang paling sedikit diperoleh dari *project area* CMS, yaitu hanya 37 lembar informasi selama

tahun 2011. Kendala utama yang menyebabkan rendahnya perolehan informasi ZPPI di *project area* CMS dan beberapa *project area* lainnya adalah persentase penutupan awan yang selalu tinggi.

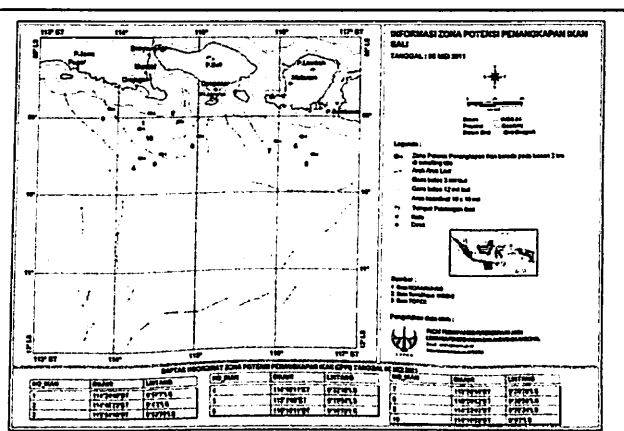
Tabel 4. Perolehan informasi spasial ZPPI periode Januari s.d. Desember 2011

No.	PROJECT AREA	Σ INFORMASI
1.	MDN	47
2.	NTN	47
3.	LJB	81
4.	LJT	87
5.	CMS	37
6.	MKS	66
7.	MKU	64
8.	BLI	50
9.	NTT	46
JUMLAH		525

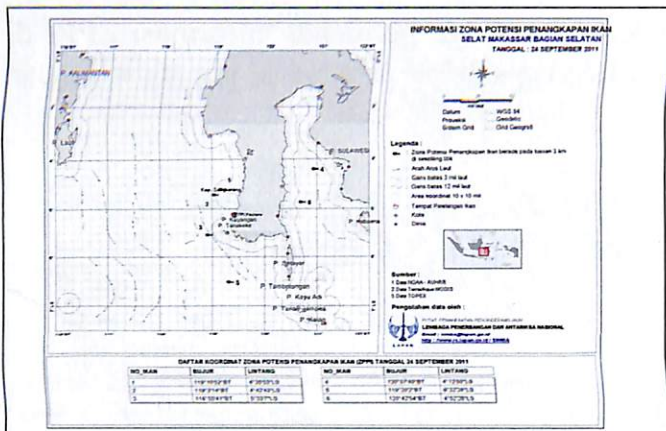
Pada Gambar 11 s.d. 14 disajikan contoh informasi spasial ZPPI dari *project area* LJB, LJT, BLI, dan MKS. Sementara itu, contoh informasi spasial untuk *project area* lainnya (MDN, NTN, CMS, MKU, dan NTT) dapat dilihat pada Lampiran makalah ini. Gambar 11 menunjukkan lokasi-lokasi yang potensial untuk penangkapan ikan di *project area* LJT tanggal 22 April 2011. *Project area* tersebut mencakup wilayah perairan Laut Jawa bagian timur dengan batas koordinat geografis 111° – 117° BT dan 3° LS – 8° LS. Pada tanggal 22 April 2011 tersebut di *project area* LJT terdeteksi sebanyak enam lokasi yang potensial dengan kordinat masing-masing tertera pada lembar informasi ZPPI tersebut.



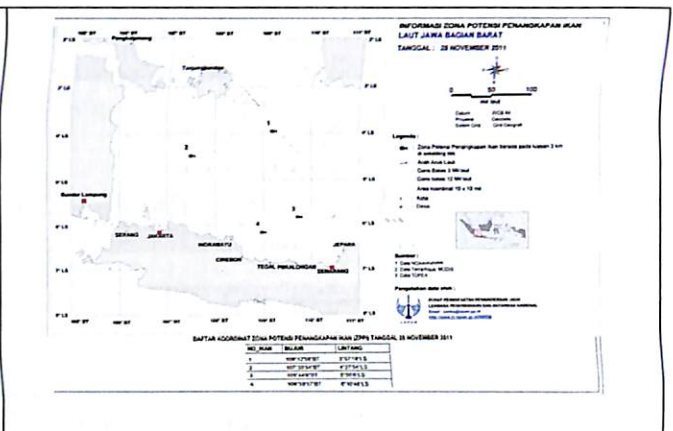
Gambar 11. Informasi spasial ZPPI *project area* LJT tanggal 22 April 2011



Gambar 12. Informasi spasial ZPPI *project area* BLI tanggal 5 Mei 2011



Gambar 13. Informasi spasial ZPPI *project area* MKS tanggal 24 September 2011



Gambar 14. Informasi spasial ZPPI *project area* LJB tanggal 28 November 2011

Gambar 12 menunjukkan informasi ZPPI di *project area* BLI yang meliputi Perairan Laut di sekitar Pulau Bali dan Lombok, dengan batas koordinat geografis 113° – 117° BT dan 8° LS – 12° LS. Pada tanggal 5 Mei 2011 di *project area* BLI terdeteksi sebanyak 10 lokasi yang potensial. *Project area* MKS, yang meliputi wilayah perairan Selat Makassar bagian selatan dengan batas koordinat geografis 116° – 122° BT dan 2° LS – 7° LS dapat dilihat pada Gambar 13. Di *project area* MKS tersebut pada tanggal 24 September 2011 terdeteksi adanya lokasi yang potensial untuk penangkapan ikan sebanyak enam lokasi. Pada gambar 14, di *project area* LJB, yang mencakup wilayah perairan Laut Jawa bagian barat (105° – 111° BT dan 2° LS – 8° LS), pada tanggal 28 November 2011 terdeteksi empat lokasi yang potensial.

Model pemanfaatan data satelit indera untuk informasi spasial ZPPI yang diterapkan dalam kegiatan ini adalah menggunakan parameter SPL berbasis data satelit pindaan jauh optik, yaitu data NOAA-AVHRR dan data satelit Terra/Aqua (MODIS). Data satelit pindaan jauh optis mempunyai kelemahan, yaitu apabila lokasi yang menjadi obyek pengamatan tertutup awan, maka tidak dapat diperoleh informasi SPL, maupun informasi / parameter lainnya dari permukaan laut. Alternatif untuk mengatasi kendala tersebut adalah perlu adanya pengembangan model informasi ZPPI dengan menggunakan SPL berbasis data satelit yang menggunakan sensor gelombang mikro (*microwave*).

Informasi spasial SPL dan klorofil-a harian, serta informasi spasial ZPPI yang bersifat bulanan hasil-hasil kegiatan ini secara *near real time* diupload ke website Sistem Informasi Mitigasi Bencana (SIMBA) LAPAN, yaitu [http:// www.rs.lapan.go.id/simba](http://www.rs.lapan.go.id/simba). Sementara itu, informasi spasial ZPPI yang bersifat harian dikirimkan secara *near real time* ke beberapa pengguna, seperti Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kabupaten Indramayu, DKP Kabupaten Badung, DKP Kota Medan, DKP Provinsi Nusa Tenggara Timur, dan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

4. KESIMPULAN

Pemanfaatan data NOAA-AVRRR dan MODIS (satelit Terra dan Aqua) yang dibahas pada makalah ini diarahkan untuk memperoleh informasi spasial dua jenis parameter oseanografi, yaitu SPL dan klorofil-a. Kedua informasi tersebut dijadikan parameter utama untuk pembuatan informasi spasial ZPPI di sembilan *project area*. Hasil yang diperoleh selama periode Bulan Januari s.d. Desember 2011 adalah:

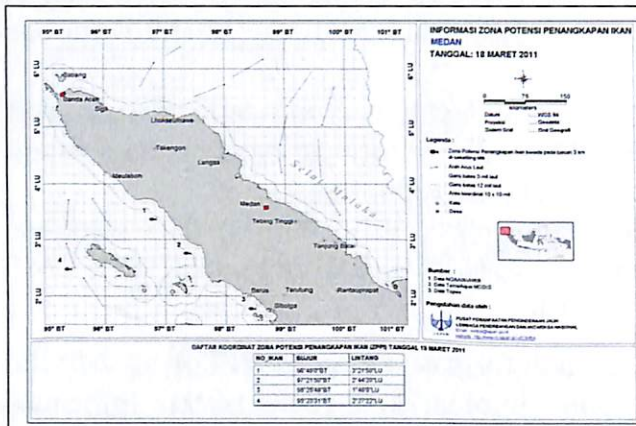
- Informasi spasial SPL dari wilayah perairan laut di Indonesia sebanyak 1.250 lembar informasi, yang terdiri dari: 810 lembar informasi berbasis data AVHRR satelit NOAA 18 dan 19; dan sebanyak 440 lembar informasi berbasis data MODIS (satelit Terra dan satelit Aqua).
- Informasi spasial dan konsentrasi klorofil-a dari wilayah perairan laut di Indonesia sebanyak 440 lembar informasi, yang terdiri 211 lembar informasi berbasis data satelit Terra dan sebanyak 229 lembar informasi berbasis data satelit Aqua.
- Informasi spasial ZPPI sebanyak 525 lembar informasi, yang berasal dari sembilan *project area*, yaitu: MDN (47 lembar informasi), NTN (47), LJB (81), LJT (87), CMS (37), MKS (66), MKU (64), BLI (50), dan NTT (46).

Informasi spasial SPL dan klorofil-a harian, serta informasi spasial ZPPI yang bersifat bulanan hasil-hasil kegiatan ini secara *near real time* diupload ke website Sistem Informasi Mitigasi Bencana (SIMBA) LAPAN, yaitu [http:// www.rs.lapan.go.id/simba](http://www.rs.lapan.go.id/simba). Sementara itu, informasi spasial ZPPI yang bersifat harian dikirimkan secara *near real time* ke beberapa pengguna, seperti Dinas Kelautan dan Perikanan (DKP) Kabupaten Indramayu, DKP Kabupaten Badung, DKP Kota Medan, DKP Provinsi Nusa Tenggara Timur, dan Politeknik Pertanian Negeri Pangkep.

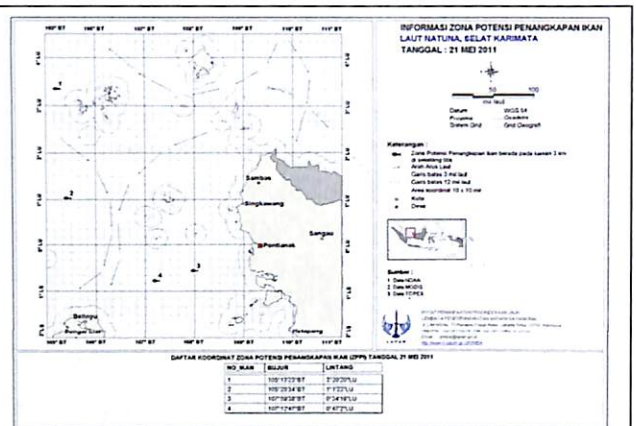
DAFTAR PUSTAKA

- Brown, O.B. dan Minnett, P.J. 1999. MODIS Infrared Sea Surface Temperature Algorithm, Tech. Report ATBD25, University of Miami, Miami, FL 33149-1098.
- Carder, K.L., Chen, F.R., Cannizzaro, J.P., Campbell, J.W. dan Mitchell, B.G. 2003. Performance of MODIS Semi-analytic Ocean Color Algorithm for Chlorophyll-a, *Advances in Space Research*.
- Hartuti, M., Sulma, S., dan Hasyim, B. 2008. Pemantauan Upwelling Menggunakan Data Satelit Penginderaan Jauh di Selatan Jawa. *Prosiding PIT MAPIN Tahun 2008*.
- Guan, L. dan Kawanura, H. 2002. SST Availabilities of Satellite Infrared and Microwave Measurements. *Journal of Oceanography*, Vol. 59, pp. 201-209.
- McMillan, L.M. dan Crosby, D.S. 1984. Theory and Validation of the Multiple Window Sea Surface Temperature. *Journal of Geophysical Research*, 89, 3655-3661.
- McMillin, L.M., Crosby, D.S., dan Goldberg, M.D. 1995. A Water Vapor Index from Satellite Measurements. *J. Appl. Meteor.*, 34, 1551-1558.
- Mohd, M.I.S. dan Reba, M.N.M. 2004. Sea Surface Temperature Retrieval Using TRMM Microwave Imager Satellite Data in the South China Sea. *Prosiding The International Symposium and Exhibition on Geoinformation, September 2003, Serdang Selangor*.
- Murakami, H. 2006. Sea Surface Temperature Estimation using Visible and Infrared Scannr (VIRS). Earth Observation Research Center (EORC) - National Space Development Agency of Japan (NASDA). <http://www.google.co.id/#hl=id&biw=1600&bih=717&q=Visible+and+Infrared+Scanner&aq=f&aqi=&aql=&oq=&fp=2b0dd2da61f4fbd4>

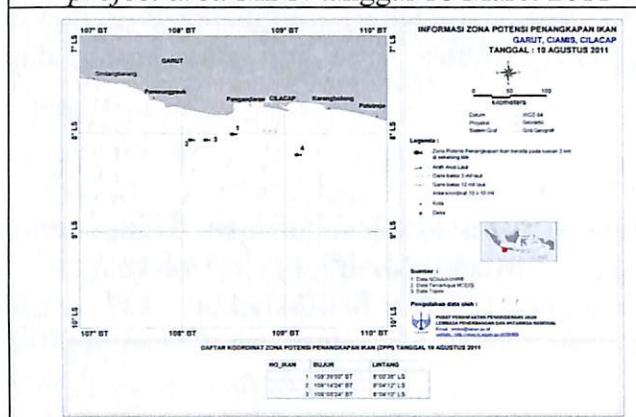
LAMPIRAN



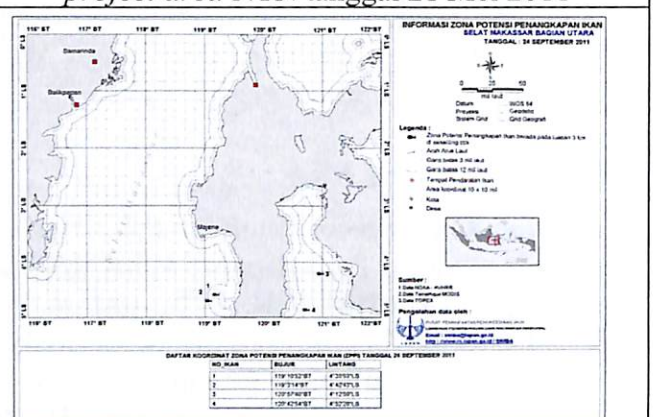
Gambar L1. Informasi spasial ZPPI project area MDN tanggal 18 Maret 2011



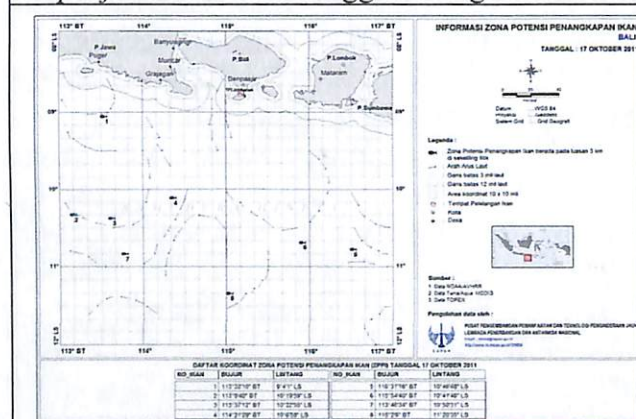
Gambar L2. Informasi spasial ZPPI project area NTN tanggal 21 Mei 2011



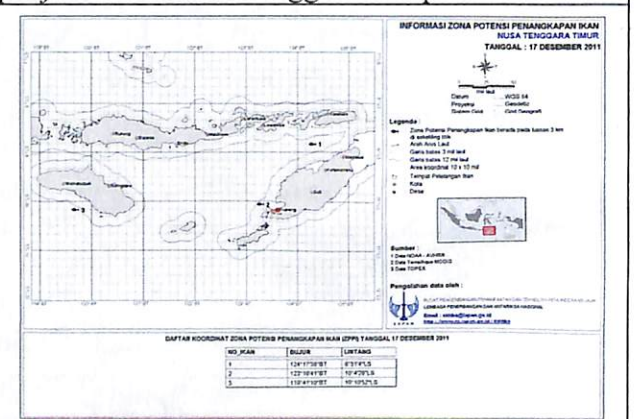
Gambar L3. Informasi spasial ZPPI project area CMS tanggal 10 Agustus 2011



Gambar L4. Informasi spasial ZPPI project area MKU tanggal 24 September 2011



Gambar L5. Informasi spasial ZPPI project area BLI tanggal 17 Oktober 2011



Gambar L6. Informasi spasial ZPPI project area NTT tanggal 17 Desember 2011