Eksperimen Pelibatan Parameter Suhu Udara Diatas Permukaan Laut Pada Sistem Informasi Hidro-Oseanografi Untuk Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) (Dani Saepuloh., et al)

EKSPERIMEN PELIBATAN PARAMETER SUHU UDARA DIATAS PERMUKAAN LAUT PADA SISTEM INFORMASI HIDRO-OSEANOGRAFI UNTUK WILAYAH PENGELOLAAN PERIKANAN (WPP)

Dani Saepulah¹, Joko Subandriyo¹, Wida Hayasashi Syamyana¹, Widodo S. Pranowo^{1.2}

¹Laboratorium Data Laut dan Pesisir Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pesisir, Badan Litbang Kelautan dan Perikanan, Kementerian Kelautan dan Perikanan JI. Pasir Putih 1 Ancol Timur, Jakarta Telp : (021) 64711583, Fax : (021) 64711654 Email korespondensi : danie_saepuloh@yahoo.com

²Dosen Prodi S-1 Teknik Hidrografi, Sekolah Tinggi Teknologi Angkatan Laut (STTAL) JI. Pantai Kuta, Ancol Timur, Jakarta 14430

ABSTRAK

Teknologi GIS (Geographic Information System) telah berkembang pesat. Saat ini telah dikenal istilah-istilah Desktop GIS, WebGIS, dan Basis Data Spasial yang merupakan wujud perkembangan teknologi Sistem Informasi Geografis, untuk mengakomodir kebutuhan solusi atas bebagai permasalahan yang hanya dapat dijawab dengan teknologi GIS ini. WPP-Online merupakan salah satu bagian WebGIS yang dikembangkan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pesisir Kementrian Kelautan dan Perikanan (P3SDLP KP). Salah satu file yang digunakan untuk diunggah ke dalam WPP-Online mempunyai file dengan extention shapefile (*.shp). File shapefile dihasilkan dari proses pengolahan data menggunakan Global Mapper v11.00. Dari file shapefile (*.shp) dimasukan kedalam database PosgrestgreSQL, sedangkan untuk mengolah dan menampilkannya menggunakan Mapserver for Windows (MS4W). Di dalam MS4W sudah menyatu aplikasi Apa he Web Server. PHP, Map Server dan berbagai *library* yang dibutuhkan untuk membangun sistem WebGIS.

Kata kunci : parameter atmosfer diatas permukaan laut, hidro-oseanografi, sistem informasi wilayah pengelolaan perikanan, WPP, meteorologi laut, sistem informasi geografis.

ABSTRACT

GIS technology (Geographic Information System) has been growing rapidly. When this has been known the terms Desktop GIS, WebGIS, and Spatial Data Base which is a formthe development of Geographic Information System technology, to accommodate the need for a solution to the trending issues can only be answered by this GIS technology. WPP-Online is one part WebGIS developed at the Center for Research and Development of Marine and Coastal Resources Ministry of Maritime Affairs and Fisheries (P3SDLP KP). One file that is used to upload to the WPP-Online has a file with the extension shapefile (* .shp). Shapefile file generated from the processprocessing data using Global Mapper v11.00. From the file shapefile (*.shp) is inserted into the database PosgrestgreSQL, while to process and display it using Mapserver for Windows (MS4W). MS4W already integrated in the application What he Web Server. PHP, Map Server and various libraries needed to build WebGIS system.

Keywords: atmospheric parameters above sea level, hydro-oceanography, fisheries management areas of information systems, WPP, marine meteorological, geographic information systems.

PENDAHULUAN

Presiden Joko Widodo (Jokowi), baru baru ini, 22 Agustus 2016, menandatangani Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 7 Tahun 2016 tentang Percepatan Pembangunan Industri Perikanan Nasional. Tujuan dari Inpres ini adalah untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat baik pembudidaya, pengolah nelavan. maupun hasil perikanan, pemasar meningkatkan penyerapan tenaga kerja dan meningkatkan devisa. Dimana Inpres tersebut ditujukan kepada 25 (dua puluh lima) pejabat negara. Para pejabat tersebut adalah Menko Polhukam, Menko Kemaritiman, Menko Perekonomian, Menteri Koordinator Pembangunan Manusia dan Kebudayaan (PMK), Menteri Dalam Negeri, Menteri Luar Negeri, Mentri Keuangan, Menteri Perhubungan, Menteri Perindustrian, Menteri Perdagangan, Menteri Energi dan Sumber Daya Menteri Pekerjaan Mineral, Umum dan Perumahan Rakyat, Menteri Badan Usaha Milik Negara, Menteri Riset Teknologi dan Pendidikan Tinggi, Menteri Kelautan dan Perikanan, Menteri Koperasi dan Usaha Kecil Menengah, Panglima Tentara Nasional Indonesia, Kepala Kepolisian Republik Indonesia, Jaksa Agung, Kepala Badan Keamanan Laut, Kepala Badan Koordinasi Penanaman Modal, Kepala Badan Nasional Pengelola Perbatasan, Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan, Para Gubernur dan Para Bupati/Walikota.

Para pejabat itu diinstruksikan untuk saling berkoordinasi mengambil langkah sesuai tugas kewenangan masing-masing, dan untuk meningkatkan produksi perikanan perikanan pengolahan tangkap. budidava.dan hasil perikanan.Selain itu penguatan daya saing, perbaikan distribusi dan logistik hasil perikanan juga ditekankan oleh Presiden. Hal yang terkait dengan alasan dari eksperimen pelibatan suhu udara diatas permukaan laut pada sistem informasi hidro-oseanografi untuk wilayah pengelolaan perikanan (WPP), adalah karena Presiden juga menginstruksikan agar dilakukan percepatan penataan pengelolaan ruang laut dan pemetaan Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI, Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan No. 18 Tahun 2014) sesuai dengan daya dukung dan sumber daya ikan dan pengawasan sumber daya perikanan. Eksperimen ini juga tidaklah lepas dari instruksi Presiden yang lainnya, yakni penyediaan sarana dan prasarana dasar dan pendukung industri perikanan nasional, melalui percepatan peningkatan jumlah dan kompetensi sumber daya manusia, inovasi ilmu pengetahuan dan teknologi ramah lingkungan bidang perikanan.

Teknologi GIS (Geographic Information System) telah berkembang pesat. Saat ini telah dikenal istilah-istilah Desktop GIS, Web-GIS dan Database Spatial yang merupakan wujud perkembangan teknoloai sistem informasi Geografis, untuk mengakomodir kebutuhan solusi atas berbagai permasalahan yang hanya dapat dijawab dengan teknologi GIS ini, WPP-Online merupakan produk sistem berbasiskan Web-GIS vang dikembangkan di Pusat Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya Laut dan Pesisir Kementerian Kelautan dan Perikanan (Suhelmi, dkk. 2013). Namum pada sistem inisial tersebut belumlah dilibatkan parameter atmosfer yang juga penting dikaitkan dengan parameter hidrooseanografi untuk perikanan. Artikel ini menampilkan proses teknis ekperimental kami dalam melibatkan suhu udara diatas permukaan laut pada sistem informasi hidro-oseanografi untuk wilavah pengelolaan perikanan (WPP). Diharapkan hasil eksperimen ini akan menambahkan modul spasial untuk prakiraan suhu udara pada Sistem Informasi Nelaya Pintar vang telah dibangun pada tahun 2015 (Pranowo dkk, 2015). Informasi suhu udara ini juga berguna sebagai referensi petani garam (BRKP & BMG, 2005).

METODOLOGI

Data utama yang digunakan pada eksperimen ini adalah data parameter atmosfer yang berupa suhu udara 2 meter diatas permukaan laut, bersumber dari National Centers For Environmental Predicition (NCEP). Reanalysis Data Project yang disediakan tidak berbayar oleh United States Of National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) atau di situs web http://www.esri.noaa.gov. Data ini merupakan data pemodelan berdasarkan input data turunan dari perekaman citra satelit (Environmental Modeling Center. 2003). Data tersedia dalam resolusi temporal per 6 jam, yang kemudian untuk keperluan analisis karakteristik, dirata-ratakan sebagai rata-rata bulanan, rata-rata 3 bulanan (muslimah), dan rata-rata tahunan (Kistler et al, 2001). Adapun resolusi spasial yang semula adalah 2,5 archegree kemudikan dilakukan penajaman resolusi menjadi resolusi 0,083 archegree, dengan menggunakan metode statistical downscalling model (Hamlet et al, 2010). Hasil downscalling tersebut, kemudian dikonversi menjadi bentuk peta kontur dengan format shape-file (*.shp), yang kemudian akan diintegrasikan dengan berbagai Map Server dibutuhkan sehingga dapat library yang ditampilkan pada sistem WebGIS. Pada proses konversi data, digunakanlah 2 (dua) software tambahan yakni Ocean Data View (Schlitzer, 2013) dan Global Mapper. Adapun alur kerja secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1. Flow chart pengolahan data Sumber gambar http://mapserver.org/introduction.htm/#mapserver -overview

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pembuatan Shaperfile (.shp)

Data-data dari NCEP (format file *.nc) ini di ubah terlebih dahulu menjadi file MS Excel atau file TXT terdiri dari x, y, z menggunakan software Ocean Data View 4 (ODV4). Setelah file di ubah kedalam format excel atau txt kemudian data diproses menggunakan sofware global mapper v.11.00 sehinggal menghasilkan file berextention shp yang terdiri dari 4 bagian file yaitu masingmasing berextention *.dhf, *.prj, *.shp, *.shx. Setelah proses ke dalam file shaperfile tersebut selesai maka file dapat diunggah ke dalam WPP-Online.

Langkah-langkah dalam pembuatan shaperfile terdiri dari :

1. Proses mengubah data *.nc ke dalam text file (*.txt) menggunakan ODV.4

2. Proses Mengubah data text file ke shaperfile

A.1. Proses Mengubah data *.nc ke dalam text file (*.txt) menggunakan ODV4Langkah pertama yang dilakukan adalah buka file dari NCERP yang berextention *.nc menggunakan ODCV4. Contoh menggunakan data suhu taanggal 15 Januari 2014 atau t=49. Gambar ditunjukkan pada gambar 2

Look in:	D:\JK\P3SDLP\Data Atmosfer\Air temperature 2m
Desktop My D ODV	Pick Suhu al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 1997 nr. Pick Suhu al.:2.m.gauss: 1997 nr. al.:2.m.gauss: 1997 nr. al.:2.m.gauss: 2013 nr. Suhu 2013 bit al.:2.m.gauss: 1997 nr. al.:2.m.gauss: 1997 nr. al.:2.m.gauss: 2013 nr. Suhu 2014 bit al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 1996 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 1990 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 1992 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 2000 nr. al.:2.m.gauss: 1992 nr. al.:2.m.gauss: 2100 nr. al.:2.m.gauss: 2100 nr. al.:2.m.gauss: 2100 nr. al.:2.m.gauss: 1991 nr. al.:2.m.gauss: 21
File name:	ir.2m.gauss.2014.nc Open

Gambar 2

Setelah file dibuka maka akan muncul step seperti pada Gambar 3 tekan next ikuti langkah seperti Gambar 4 sampai dengan Gambar 5

being Streement (Des.) of the	and the second
	con executing which exerting instantial (conservation) exercise from the exercise (conservation) from the exercise (conservation) which are shown from a first party of the exercise of the exercise (conservation)
Al deserved a state of the second state of the	

Gambar 3. NETCDF setup wizard 1

annes and finding (and inc (They I of 1))	
MCCP: models 	Construction C

Gambar 4. NETCDF setup wizard 2



Gambar 5. NETCDF setup wizard 3



Gambar 6. NETCDF setup wizard 4



Gambar 7. Setting Waktu



Gambar 8. Surface Windows

Setelah memilih waktu yang akan diambil datanya kemudian tekan finish kemudian akan muncul seperti Gambar 7. Kemudian pilih view >> Layout Templates >> 1 Surface Windows kemudian akan muncul seperti Gambar 8. Tekan kursor mouse kanan kemudian propertise sehingga muncul Gambar 9 dan masukkan lokasi koordinat data yang akan diambil kemudian tekan ok.



Gambar 8. Cara Memilih Lokasi



Gambar 9. Cara memasukkan koordinat

Setelah muncul Gambar 4.10 langkah selanjutnya adalah proses mengubah data ke file text document (txt). Masuk ke menu export >> ODV spreadsheet file. Kemudian simpan file txt tersebut dalam komputer sesuai foldernya.



Gambar 10. Export data ke txt



Gambar 11. Save File txt



Gambar 12. Select Variable



Gambar 13. Spreadsheet File Propeties

Setelah datanya menjadi data text dicument (txt), kemudian edit file tersebut dalam format 3 kolom. Kolom pertama berisi Longitude (x), kolom kedua berisi Latitute (y) dan kolom ketiga berisi data (z). Contoh data dapat dilihat di Gambar 14 dan Gambar 16.

Disest Advant	the second s				
Per All Potest land land					
	of Mar Copyral Team Color - Sectory De Universitation de Color - Sectory De Universitation de Color - Sectory De Universitation Color - Sector	111au - 10	Loldante (y)		WWTIP-
Submitted and the deather the	and the second s	in the second	Canting Summer	11 6	eter 3
ar Assarty 40 temperature (C.	i a (1656) zoomin - in - Coulision (a	-200 Junitin	111000-240	HL.A	CLINE
19, 18, 49401, 1881, mail 7	1011-12 (1799) IN 101-102 (RH240)	-C.30110	100-0-01-0110-001-00		-
W States and the	7014 (0) 117502 01100 000 00.22700	31,30000	101.0-c0-01110.000.00	4	(104.84
and an agent of the second sec	Table with Million and add the Constant	21.6444	104-4-02-1271448-000-000		101-44
in a set later of a	course, or you arrive service and arrived	23184634	TADA-OL-STREETON M	14.1	345.78
Primane and the	2028-02-15108/ ME108, 805/ NJ, 15080	it, main	1004-01-01100 (00104)	1.1	190.19
(7,78,0841,105,75, 3 (1014-02-03/900 BEIDE, BOY 91-92500	11.00000	1004-02-07108-20188	1	389.80
Contraction (1998)	these way a strike on the and with these	21.0000	THE POLY AND A POLY AND A POLY	10	101.10
Ch. 26 (parts - 1997)	const. dla di trippo natalia acco della comuni-	01.0000	THE OWNER AND A DESCRIPTION OF A DESCRIP	20	184,14
40.1760°L [1.8090 []	2014 . 41 d friede ad eine arter ball, Present	11.00010	Inforced and service and	- 61	101.14
LD THE DESCRIPTION OF THE PARTY OF THE DESCRIPTION	2014 412 4 Profe 16 104 802 141 42700	11.00000	1014-01-0110100-00	20	176.66
Est.1200 2 10.8080 1	Table and twenty second and that become	and another the	THE R ARE A TRUE OF LMD.	- 24	
Col. Mark St. Fill Honey 5	them, or arrest strength and has been	in months	and a set of the set one and	0.0	640.00
18-24 12:00 1	been and the second and had been	TR. maken	and a set in them shows and	20	120.00
TR. Col. task	Los en errise se de antitat erres	Trainman .	THAT IS THE OWNER.	- 20	100.00
to the second se	but an empirical and the second	11 Bankley	This of all the owned	- 24	1000
Lat. fail 5 to 10 to 10	Card-st-scores in the and the land	11.00010	100-0-0110-00100		
The prove of the second	Editorial characteristic with the the tractional	10.80000	THEY OF CLAIM ROLLING	10	101100
A DELETION IN A DELETION OF A	10+-41-11996 WIDE #0 100.1989	11.80019	100.0-4017110-000.00	÷.,	201.10
W. In proti tables in the second	2018-01-01998: 01108-020-038-0209-	211.00000	10.04970100.0000	4.1	: 196,13

Gambar 14. File txt Sebelum diedit

Steattest - totepat	
Plo 5th forest law faile	
B to the iter is a field with the iter is a fiel	الا تلاياتي ع
111 113 114 <td></td>	

Gambar 15. File txt sesudah diedit

Setelah susunannya sudah dalam bentuk x, y, z seperti gambar 15 kemudian baru bisa diproses dengan menggunakan Global Mapper.

A.2. Proses Mengubah text Document ke Shapefile

Setelah file txt sudah tersedia dalam 3 kolom x, y, z maka data tersebut dapat diproses dengan menggunakan Software Global Mapper. Langkah-langkah dalam pembuatan shaperfile dapat dijelaskan pada sub bagian ini.

Terlebih dahulu buka Global Mapper yang sudah terinstall di komputer, Sehingga akan muncul **Gambar 4.16**. Kemudian buka data file txt dengan Open Your Own Data File. Kemudian ikuti sesuai box dialog sampai muncul **Gambar 4.20**.



Gambar 4.16. Global Mapper 11

Gambar 4.17. Generic ASCI text file



Gambar 4.18. Elevation Grid



Gambar 4.19. Memilih Proyeksi



Gambar 4.20. Hasil Pilot

Setelah hasi plot dari data txt muncul seperti **Gambar 4.20** selanjutnya akan diberikan kontour pada hasil plot tersebut. *FileGenerated Contour ok.*



Gambar 4.21. Membuat Kontour



Gambar 4.22. Hasil Plot dengan Kontour

Setelah muncul kontournya baru dapat disimpan ke shaperfile dalam menu *File Export vector data export shapefile pilih export Line* kemudian beri nama filenya.



Gambar 4.23. Shapefile Export Option

Hasil filenya akan terdiri dari 4 file yang masing-masing berextensi .dbf .prj .shp .shx. File-file ini yang nantinya akan diunggah ke WPP-Online yang menggunakan sistem **WEB-GIS**.

A.3. Proses Mengubah text Shaperfile ke dalam bentuk data Vektor/Raster

File dalam enxtension *.shp di convert mengunakan software **PostGIS**. PostGIS adalah salah satu software open source yang mendukung open source software porgram that adds support for geographic objects to the PostgreSQL object-relational database (sumber : *htts://en.wikipedia.org/wiki/PostGIS*).

A.4. Menampilkan data dengan menggunakan Mapserver.

Mapserver adalah program CGI yang duduk aktif di server web (modul pelatihan webgis), ketika permintaan dikirim ke Mapserver, menggunakan informasi yang dilewatkan dalam permintaan URL dan Mapfile untuk membuat gambar peta yang diminta. Permintaan akan dikembalikan dengan bentuk gambar yang mempunyai legenda, skala bar, peta referensi dan nilai-nilai geografis lainnya sebagai variabel CGI. Contoh gambar yang dihasilkan.

Hasil plot kontur untuk parameter atmosfer berupa Suhu Udara di WPP Online.



Gambar 4.96. Suhu Udara Juni 2014



Gambar 4.97. Suhu Udara Mei 2014



Gambar 4.98. Suhu Udara April 2014



Gambar 4.99. Suhu Udara Maret 2014



Gambar 4.99. Suhu Udara Feb 2014



Gambar 4.100. Suhu Udara Jan 2014



Gambar 4.101. Suhu Udara Des 2013



Gambar 4.102. Suhu Udara Nov 2013



Gambar 4.103. Suhu Udara Oktober 2013



Gambar 4.104 Suhu Udara Sep 2013



Gambar 4.105. Suhu Udara Agustus 2013



Gambar 4.106. Suhu Udara Juli 2013



Gambar 4.107. Suhu Udara Juni 2013



Gambar 4.108. Suhu Udara Mei 2013



Gambar 4.109. Suhu Udara April 2013



Gambar 4.110. Suhu Udara Maret 2013



Gambar 4.111. Suhu Udara Februari 2013



Gambar 4.112. Suhu Udara Januari 2013

Kawasan WPPNRI yang secara umum didominasi oleh laut ketimbang daratan, sangat kental dipengaruhi oleh interaksi antara laut dan atmosfer. Penerimaan cahaya matahari di kawasan pesisir dan perairan WPPNRI pada kurun waktu 2013 hingga 2014 mengalami fluktuasi, berkisar 385-425 wm/2 (Pranowo dkk., 2014). Fluktuasi rerata tahunan penerimaan energi cahaya matahari tersebut menyebabkan teriadinva variabilitas suhu udara dan kelembaban udara di atas permukaan laut. Berdasarkan data pemantauan satelit terhadap parameter Suhu Udara 2-10 meter di atas permukaan laut di kawasan WPPNRI rata-rata setiap tahunnya memiliki kisaran yang tidak terlalu lebar yakni 25,00°C - 25,35°C (Pranowo dkk., 2014). Secara umum, variabilitas tahunan suhu udara di atas permukaan laut tersebut meningkat sangat sedikit, belum mencapai 0,5°C. Sebaran suhu udara tersebut secara umum menyebabkan kelembaban udara cukup tinggi namun dengan kisaran yang tidak terlalu lebar, yakni bervariasi secara rata-rata tahunan antara . 85% hingga 88%. Secara lebih lanjut, suhu udara diatas permukaan laut tersebut menyebabkan perbedaan tekanan udara yang berimplikasi terhadap pergerakan awan oleh angin. Angin akan membawa awan-awan yang berpotensi sebagai sumber curah hujan. Kondisi curah hujan adalah kondisi yang penting untuk diketahui bagi masyarakat pesisir, nelayan, petani garam, dan pembudidaya perikanan karena sangat mempengaruhi segala aktivitas dan juga

mempengaruhi pembenihan dan proses pertumbuhan biota laut yang dibudidayakan. **KESIMPULAN**

Pelibatan parameter suhu udara di atas permukaan laut pada sistem informasi Hidro-Oseanografi untuk wilayah pengelolaan perikanan (WPP) secara eksperimental dapat dilakukan. Penggunaan metode statistical downscalling model dapat diterapkan untuk menajamkan resolusi spasial data. Metod ini masih bisa dieksplorasi lagi lebih lanjut untuk mendapatkan hasil pemetaan yang lebih maksimal. Suhu udara tersebut ada yang langsung dan yang tidak langsung mempengaruhi proses/ kegiatan budidaya biota laut, dan juga pada kegiatan produksi garam rakyat.

DAFTAR PUSTAKA

- BRKP & BMG. 2005. Prototip Informasi Iklim dan Cuaca Untuk Tambak garam. Pusat Riset Wilayah Laut dan Sumberdaya Non-Hayati. Badan Riset Kelautan dan Perikanan. 26 hlm.
- Environmental Modeling Center. 2003. The GFS Atmospheric Model. NCEP Office Note 442. U.S. Department of Commerse, National Oceanic and Atmosphere Administration. 14 pages.
- Hamlet, A.F., E.P. Salathe, & P. Carrasco. 2010. Statistical Downscalling Techniques for Global Climate Model Simulations of Temperature and Precipitation with Application to Water Resources Planning Studies. University of Washington. 28 pages.
- Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 7 Tahun 2016 tentang Percepatan Pembangunan Industri Perikanan Nasional.
- Kistler, R., E. Kalnay, W. Collins, S. Saha, G. White, J. Woollen, M. Chelliah, W. Ebisuzaki, M. Kanamitsu, V. Kousky, H.v.d. Dool, R. Jenne, & M. Fiorino. 2001. The NCEP-NCAR 50-Year Renalysis: Monthly Means CD-ROM and Documentation. Bulletin of the American Meteorological Society. Vol. 82, No. 2, February 2001, p.247-267.
- Peraturan Menteri Kelautan & Perikanan Republik Indonesia No. 18 Tahun 2014. Tentang Wilayah Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia.
- Pranowo, W.S., A. Hermawan, D. Saepuloh, B. Sulistiyo, T.A. Theoyana, & R.F. Abida. 2015. Sistem Informasi Nelayan Pintar. Trobos Aqua, Edisi 43/Tahun IV/ 15 Desember 2015 – 14 Januari 2016, Halaman 54-55, ISSN: 2301-4509.

- Pranowo, W.S., A.R.T.D. Kuswardani, H.I. Ratnawati, D. Saepuloh, W.H. Samyono, M. Annisaa, J. Subandriyo. 2014. Analisis Sumberdaya Kelautan di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 714, 715, dan 718 Dalam Rangka Pengelolaan Sumberdaya Kelautan dan Perikanan. Technical Report. Unpublished.
- Schlitzer, R. 2016. Ocean Data View, http://odv.awi.de.
- Suhelmi, I.R., Yulius, D. Purbani. 2013. Pengelolaan sumberdaya kelautan dan perikanan berbasis wilayah pengelolaan perikanan (WPP) dengan memanfaatkan WebGIS. J. Depik 2(2): 70-75.