

**PENGOPERASIAN PERANGKAT LUNAK *METOC* UNTUK MEMPREDIKSI  
ANGIN DAN GELOMBANG  
(STUDI KASUS PERAIRAN UTARA MADURA)**

**Fajrin Yonif Affan<sup>1</sup>, Khoirol Imam Fatoni<sup>2</sup>, Gathot Winarso<sup>2</sup>, Candrasa Surya Dharma<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi D-III Hidro-Oseanografi, STTAL

<sup>2</sup>Dosen Tetap Prodi D-III Hidro-Oseanografi, STTAL

<sup>4</sup>Peneliti dari Dinas Hidro-Oseanografi, TNI-AL

**ABSTRAK**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang sebagian besar wilayahnya adalah perairan, maka segala aktivitas di laut menjadi bagian penting bagi kehidupan masyarakat Indonesia. Fenomena laut yang mempengaruhi efisiensi dan keselamatan di laut adalah gelombang tinggi, oleh karena itu diperlukan informasi tentang variasi dan karakteristik tinggi gelombang di perairan.

Pemodelan di bidang meteorologi maritim merupakan salah satu usaha untuk menggambarkan kondisi fisik laut, baik kejadian yang telah terjadi (simulasi) maupun yang akan terjadi (prediksi). Salah satu model untuk menggambarkan kondisi laut tersebut adalah dengan perangkat lunak yang diberi nama "*Meteorology and Oceanography*" (METOC).

Perangkat lunak ini menggambarkan prediksi gelombang yang dibangkitkan oleh angin maupun kondisi angin hingga 168 jam (7 hari) kedepan dan baik digunakan untuk perairan lepas pantai.

**Kata kunci:** Indonesia, Metoc, Prediksi, Angin, Gelombang

**ABSTRACT**

*Indonesia is an archipelago that most of the area is water, then all the activities at sea an important part of the lives of the people of Indonesia. Marine phenomena that affect the efficiency and safety at sea is high waves, therefore the necessary information about variations and characteristics of wave height in the waters.*

*Modeling in the field of maritime meteorology is one attempt to describe the physical condition of the sea, both events have occurred (simulation) and what will happen (prediction). One model to describe the condition of the sea is the software that is named "Meteorology and Oceanography" (METOC).*

*The software illustrates the prediction waves generated by wind or wind conditions up to 168 hours (7 days) and good fore used for offshore waters.*

**Keywords:** Indonesia, Metoc, Prediction, Wind, Wave

## Latar Belakang.

Kondisi perairan Indonesia yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia dan Samudera Pasifik serta berada di daerah khatulistiwa mengakibatkan perairan di Indonesia memiliki karakter cuaca yang unik, hal ini disebabkan karena interaksi dari kedua Samudera tersebut. Gelombang laut (selanjutnya disebut gelombang) yang dibangkitkan oleh angin banyak mempengaruhi aktivitas disekitar lingkungan pesisir pantai, dekat pantai, dan lepas pantai. Berdasarkan hasil konferensi *Safety of Life at Sea* (SOLAS) pada tahun 1974, *World Meteorological Organization* (WMO) memutuskan bahwa gelombang merupakan bagian dari cuaca.

Pada tahun 2013, Dinas Hidrografi dan Oseanografi TNI AL (Dishidrosal) melaksanakan pengadaan perangkat lunak (*Software*) yang dapat memprediksi kondisi angin dan gelombang laut untuk seluruh wilayah perairan Indonesia. Perangkat lunak ini diberi nama "*Meteorology and Oceanography*" (METOC). Perangkat lunak ini menggambarkan prediksi gelombang yang dibangkitkan oleh angin maupun kondisi angin hingga 168 jam (7 hari) kedepan dan baik digunakan untuk perairan lepas pantai.

Prediksi angin dan gelombang, memiliki peran penting dalam memberikan informasi awal mengenai kondisi cuaca khususnya angin dan gelombang kepada unsur-unsur TNI AL yang sedang melaksanakan operasi di laut.

## Tujuan.

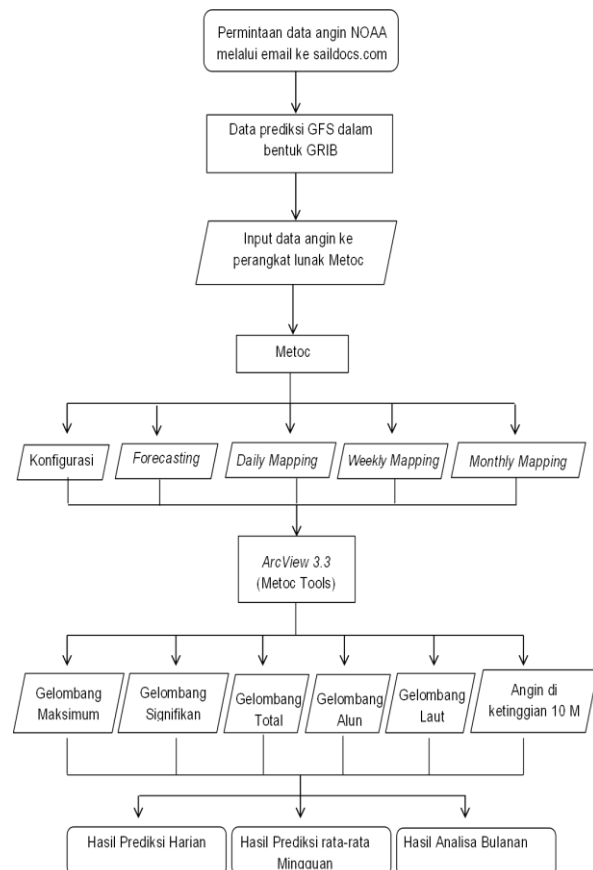
Tujuan penulisan ini adalah menguraikan cara dan tahapan yang harus dilaksanakan untuk memberikan informasi awal mengenai prediksi, gelombang maksimum, gelombang signifikan, gelombang total, gelombang alun, gelombang laut dan angin di ketinggian 10 meter selama 7 hari kedepan dari pengoperasian perangkat lunak Metoc

## Ruang Lingkup.

Pada makalah ini hanya membahas mengenai cara mengoperasikan perangkat lunak Metoc dan visualisasi kedalam sebuah produk gambar hasil prediksi diantaranya adalah *Maximum Wave* (gelombang maksimum), *Significant Wave* (gelombang signifikan), *Total Wave* (gelombang total),

*Swell Wave* (gelombang Alun), *Sea Wave* (gelombang laut) dan angin di ketinggian 10 meter, selanjutnya dalam tulisan ini akan menggunakan istilah gelombang maksimum, gelombang signifikan, gelombang total, gelombang alun, gelombang laut dan angin di ketinggian 10 meter.

## Alur Pikir Penelitian.



## METODE PENULISAN

Kegiatan ini akan diawali dari penentuan waktu dan lokasi studi, proses persiapan, penginstalan perangkat lunak, proses *download* data, proses pemotongan peta

### 1. Waktu dan Lokasi Studi

Proses pengambilan data pada penulisan ini dilaksanakan dengan *download* data angin NOAA pada tanggal 1 Mei s/d 1 Juni 2014. Lokasi yang akan diprediksi berada di perairan Utara Madura dengan batas koordinat 4° LS - 111° BT, 8° LS - 111° BT, 8° LS - 115° BT, dan 4° LS - 115° BT



## 2. Persiapan

Didalam proses persiapan ini dibutuhkan beberapa *folder* dan perangkat lunak yang harus ada di dalam komputer untuk mendukung kegiatan proses prediksi angin dan gelombang seperti *folder* Metoc, *folder* data angin 0000.GFSA.GRIB, *folder* AA\_Hidros, dan perangkat lunak Arcview 3.3

## 3. Penginstalan Perangkat lunak

Setelah semua *folder* penunjang program Metoc sudah tersedia di PC atau Laptop, langkah berikutnya adalah melaksanakan proses penginstalan, ada beberapa tahap penginstalan yang harus di laksanakan agar program prediksi dapat berjalan dengan baik dan benar.

- Instal Perangkat Lunak Visual basic 6
- Instal Perangkat Lunak Arcview 3.3
- Instal Perangkat Lunak Metoc
- Instal Metoc Tools
- Folder Windwave

## 4. Melaksanakan *Download* Data Angin Dari GFS

Setelah semua perangkat lunak dan *folder* pendukung terinstal, langkah selanjutnya adalah proses men-*download* data angin dari GFS NOAA dengan cara berlangganan data yaitu dengan mengirimkan permintaan data melalui email ke Saildocs.com pada waktu tertentu (00 UTC, dan 12 UTC) Data angin yang dihasilkan memiliki resolusi  $1^{\circ} \times 1^{\circ}$ . Untuk melaksanakan prediksi selama satu minggu kedepan, diperlukan data angin selama 30 hari sebelumnya

## 5. Pemotongan Peta

Proses pemotongan peta dilaksanakan apabila kita ingin memprediksi suatu wilayah di Indonesia, pemotongan dilaksanakan dengan memperhatikan area yang akan dipotong. Untuk studi kasus penelitian ini adalah perairan Utara Madura, dengan area prediksi  $111^{\circ}$  BT -  $15^{\circ}$  BT dan  $4^{\circ}$  LS -  $8^{\circ}$  LS untuk wilayah domain paling kecil dan diperlukan juga *inisialisasi* data awal dari wilayah domain paling besar yaitu  $90^{\circ}$  BT -  $120^{\circ}$  BT, dan  $03^{\circ}$  LU -  $17^{\circ}$  LS



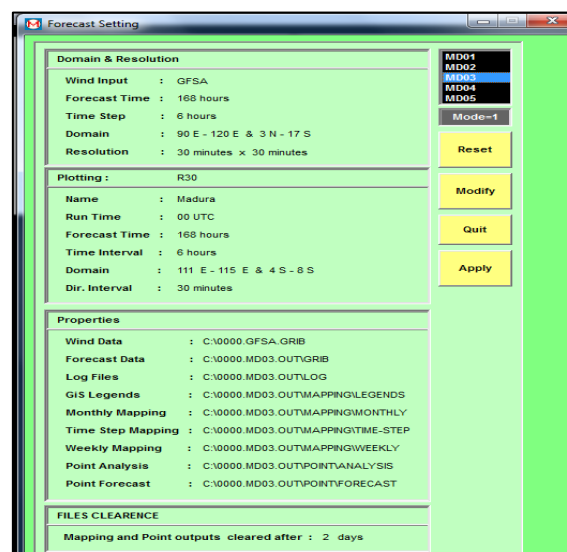
## PENGOPERASIAN DAN HASIL PREDIKSI METOC

### 1 Pengoperasian Perangkat Lunak Metoc

Proses selanjutnya untuk memprediksi angin dan gelombang adalah melaksanakan pengoperasian perangkat lunak Metoc.

#### 1.1. Forecast Setting

merupakan pengaturan awal terhadap domain model yang akan digunakan untuk prediksi



### 3.1 Forecasting

Setelah melaksanakan tahap pengaturan *domain model*, sekarang masuk ke tahap pengaturan dari file yang akan digunakan untuk menghitung prediksi

### 3.2 Daily Mapping

Langkah selanjutnya apabila akan melakukan prediksi harian, pilih *Daily Mapping*, pilih area yang akan di prediksi (Utara\_Madura), masukkan data angin tanggal 31 bulan 5 tahun 2014 jam 12 UTC

### 3.3 Weekly Mapping

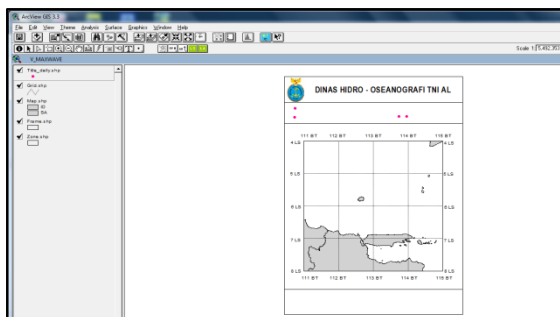
Selain dapat melaksanakan prediksi harian, perangkat lunak Metoc juga dapat melaksanakan prediksi rata-rata mingguan. Untuk menjalankan prediksi rata-rata mingguan langkah yang dilaksanakan sama dengan proses prediksi harian, yang membedakan hanya dalam proses pemilihan data pada *daily mapping*

### 3.4 Monthly Mapping

Untuk melaksanakan analisa bulanan langkah yang dilaksanakan adalah pilih *monthly mapping*, akan tampil jendela *monthly mapping* kemudian pada *view setting* pilih Utara\_Madura lalu pilih bulan dan tahun yang akan di analisa.

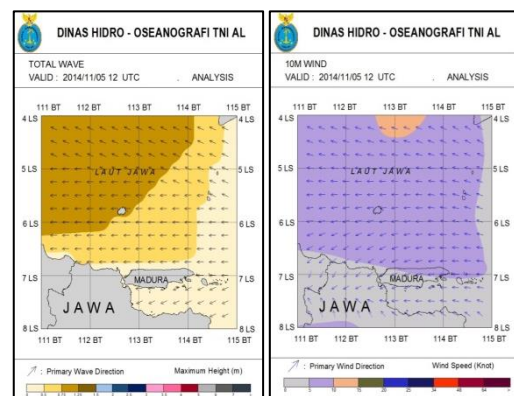
## 4 Pengoperasian Arcview 3.3

Pengoperasian Arcview 3.3 dilaksanakan untuk mendapatkan hasil gambar dari proses prediksi yang telah dilakukan oleh Metoc. Dalam proses ini akan dijelaskan pengoperasian Arcview 3.3 untuk hasil prediksi harian, mingguan dan bulanan.



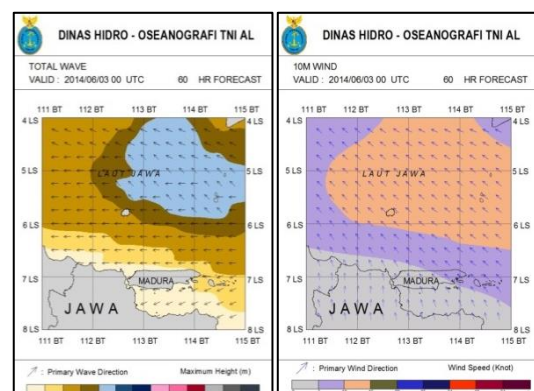
## 5 Hasil Prediksi Metoc Selama 168 Jam (7hari)

Metoc dapat melakukan prediksi selama 168 jam dengan hasil berupa gambar untuk gelombang maksimum, gelombang signifikan, gelombang total, gelombang laut, gelombang alun dan angin di ketinggian 10 meter, dalam penulisan ini contoh studi kasus untuk memprediksi adalah perairan Utara Madura



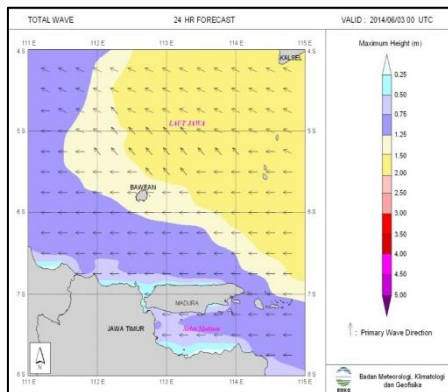
## 6 Hasil Prediksi Metoc Dalam Pelaksanaan Latihan Gabungan TNI Tahun 2014

Dalam penelitian ini penulis akan menampilkan hasil prediksi Metoc pada pelaksanaan latihan gabungan TNI bulan Juni 2014 tepatnya pada hari selasa tanggal 3 Juni 2014 mulai pukul 00 UTC, 06 UTC, 12 UTC dengan hasil yang di tampilkan adalah gelombang maksimum, gelombang alun dan angin di ketinggian 10 m yang terjadi di perairan Utara Mad



## 7 Hasil Prediksi BMKG Pada Pelaksanaan Latihan Gabungan TNI Tahun 2014

Sebagai bahan penelitian ini penulis akan menampilkan hasil prediksi dari BMKG tersebut pada tanggal dan waktu yang sama dengan hasil prediksi Metoc



### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengoperasian Metoc dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- Metoc dapat memprediksi gelombang maksimum, gelombang signifikan, gelombang alun, gelombang laut, gelombang total dan angin di ketinggian 10 m selama 168 jam (7hari) ke depan.
- Metoc dapat memprediksi gelombang maksimum, gelombang signifikan, gelombang alun, gelombang laut, gelombang total dan angin di ketinggian 10 m untuk rata-rata mingguan dan analisa bulanan.
- Hasil dari prediksi Metoc dan BMKG untuk gelombang maksimum, gelombang alun dan angin di ketinggian 10 m memiliki pola yang hampir sama, namun untuk nilai dari masing-masing parameter tersebut memiliki perbedaan.
- Dalam proses pengoperasian Metoc dan Arview 3.3 membutuhkan waktu antara 1 – 2 jam

### Saran

- Hasil prediksi angin dan gelombang

pada Metoc agar dapat di publikasikan ke dalam *website* Dishidros.

b. Hasil prediksi angin dan gelombang pada Metoc dapat dijadikan informasi awal dalam pelaksanaan survei Hidro-Oseanografi.

c. Bahwa penelitian ini hanya untuk perairan Utara Madura, sedangkan untuk di daerah lain, perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut.

### DAFTAR REFERENSI

Australia Government, Bureau Of Meteorologi. (24 April 2004) [http://www.bom.gov.au/lam/glossary/spagegl.shtml#sea\\_and\\_swell](http://www.bom.gov.au/lam/glossary/spagegl.shtml#sea_and_swell)

Khusnul Khotimah, Mia (2012). Validasi Tinggi Gelombang Signifikan Model Gelombang Windwave-5 Dengan Menggunakan Hasil Pengamatan Satelit Altimetri Multimisi. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Indonesia. Jakarta.

Kurniawan, Roni, Habibi, N., Suratno. (2011). Variasi Bulanan Gelombang Laut di Indonesia. Jurnal BMKG Vol 12 no 3. BMKG. Jakarta.

Kurniawan, Roni, Habibi, N., Permana, D. (2012). Kajian Rawan Gelombang Tinggi Di Perairan Indonesia Jurnal BMKG Vol 13 no 3. BMKG. Jakarta.

Nawisworo, Yunik Eva Sarlina. (2006). Perencanaan Sistem Perlindungan

Pantai Kampung Cina Tua Provinsi Irian Jaya Tengah. Laporan Tugas Akhir Fakultas Teknik Unversitas Diponegoro. Semarang.

Prawirowardoyo, Susilo. (1996). Meteorologi, ITB.Bandung

Prahasta, Eddy. (2009). Sistem Informasi Geografis Konsep-Konsep Dasar, Informatika. Bandung.

Supangat, Agus., Susanna. Pengantar Oseanografi Fisik, Departemen Kelautan Perikanan.

Suratno, (2008). Interpretasi Produk *Windwaves 05*

Suratno, (2008). *Recent High Waves & BMG Early Warning*

Triadmodjo, Bambang. (1999). Teknik Pantai, Beta Offset. Yogyakarta.

Wirjohamidjojo, Soerjadi dan Sugarin, (2008). Buku Praktek Meteorologi Kelautan, BMKG. Jakarta.

Wirjohamidjojo, Soerjadi dan Swarinoto, Y. (2010) Iklim Kawasan Indonesia, BMKG. Jakarta.

*WMO Manual On Marine Meteorological Services* No. 558. (2012). Volume I *Global Aspect*.

*WMO Manual On Marine Meteorological Services* No. 558. (2012). Volume II *Regional Aspect*

*WMO Guide To Wave Analysis and Forecasting 2<sup>nd</sup> Edition* No 702. (1998). *Secretariat of the World Meteorological Organization*. Geneva, Switzerland.

Yunita, Rezky. (2012). Analisa Gelombang Tinggi Pada Kasus Kecelakaan KM. Wahai Star Pulau Tiga Nusa Telu Ambon. Laporan Kerja D III AMG Jakarta.