
Variabilitas Suhu Permukaan Laut Di Pantai Utara Semarang Menggunakan Citra Satelit Aqua Modis

Rahmat Hidayat, Petrus Subardjo, Aris Ismanto *)

Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH Tembalang Semarang 50239 Telp/Fax 024-7460044

Email : petrussubardjo@yahoo.co.id; aris.ismanto@gmail.com

Abstrak

Pantai Utara Semarang merupakan perairan yang menjadi bagian dari Laut Jawa yang dipengaruhi oleh angin muson. Selain itu, diketahui juga bahwa iklim di perairan Pantai Utara Semarang dipengaruhi oleh variabilitas musiman. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui variabilitas suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang dengan menggunakan bantuan citra satelit Aqua Modis. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Data primer berupa nilai suhu permukaan laut (SPL) yang diukur secara langsung di lapangan sebagai verifikasi data citra satelit Aqua Modis. Data sekunder berupa data arah dan kecepatan angin serta data arah dan kecepatan arus permukaan rata – rata bulanan dari bulan Desember 2013 sampai dengan September 2014 yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Meteorologi Maritim Semarang. Data tersebut selanjutnya diolah dengan citra Aqua Modis. Diketahui bahwa sebaran suhu permukaan laut di perairan Pantai Utara Semarang mencapai nilai derajat maksimum pada musim Timur yaitu 32,3 °C. Sebaran suhu permukaan laut di perairan Pantai Utara Semarang mencapai nilai derajat paling minimum ketika musim Barat yaitu 24,6 °C.

Kata kunci : Suhu Permukaan Laut, Aqua Modis, Angin, Arus Permukaan

Abstract

Pantai Utara Semarang are part of the Java Sea influenced by monsoon wind. In order, it is known also that the climate in the waters of the Pantai Utara Semarang influenced by seasonal variability . The purpose of this study was to determined the variability of sea surface temperatures in the Pantai Utara Semarang with helped of Aqua Modis satellite imagery. This study uses quantitative methods . The primary data of the value of sea surface temperature (SST) which is measured directly in the field as verification Modis Aqua satellite image data . Secondary data, wind direction and speed and direction data and surface current speed average monthly from December 2013 to September 2014 were obtained from the Bureau of Meteorology , Climatology and Geophysics Agency Maritime Meteorology Station Semarang . The data are processed with Aqua Modis. It is known that the distribution of sea surface temperatures in Pantai Utara Semarang achieve maximum value degrees in East season is 32,3 ° C . The distribution of sea surface temperatures in the waters of the North Coast Semarang reaches its minimum value when the season degrees West , which was 24,6 ° C .

Keywords : Sea Surface Temperature, Aqua Modis, Wind, Sea Surface Currents

1. Pendahuluan

Wilayah Indonesia merupakan daerah yang berada di wilayah tropis dan dilintasi garis khatulistiwa. Gerak semu matahari, yang melintasi khatulistiwa menyebabkan Indonesia mengalami dua musim yang berbeda yaitu Musim Barat dan Musim Timur. Musim Barat terjadi pada bulan Desember, Januari, dan Februari. Sedangkan Musim Timur terjadi pada bulan Juni, Juli, dan Agustus. Angin yang bertiup di Indonesia dipengaruhi oleh musim sehingga sistem angin ini disebut angin Musim atau angin Muson (Hutabarat, 2006). Perairan Utara Jawa memiliki fenomena alam yang kompleks. Perairan Utara Jawa

merupakan perairan yang dipengaruhi oleh sistem angin muson. Sistem angin Muson berpengaruh terhadap fluktuasi karakteristik perairan seperti angin, arus, serta sebaran suhu (Durand dan Petit, 1995).

McPhaden dan Hayes (1991) menyatakan bahwa pergerakan angin akan mempengaruhi karakteristik massa air di laut, salah satunya adalah terjadinya perubahan arah arus permukaan. Pergerakan angin yang kencang juga dapat mempengaruhi terjadinya pencampuran massa air pada lapisan atas yang mengakibatkan sebaran suhu menjadi homogen.

Variabilitas suhu permukaan laut berkaitan dengan pergerakan arus permukaan yang dibangkitkan oleh angin yang bertiup di atas permukaan laut. Perairan Pantai Utara Semarang merupakan bagian dari Laut Jawa. Dengan demikian kondisi hidro oseanografi perairan Pantai Utara Semarang memiliki keterkaitan dengan fenomena dinamika hidro oseanografi dan interaksi atmosfer yang terjadi di Laut Jawa.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui variabilitas suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang dengan menggunakan bantuan citra satelit Aqua Modis. Hasil penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi informasi mengenai suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang.

2. Materi dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Pantai Utara Semarang. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer berupa nilai suhu permukaan laut yang diukur secara *in-situ* sebagai verifikasi data citra. Sedangkan data sekunder berupa data arah dan kecepatan angin, arus permukaan serta citra Aqua Modis level III bulanan Desember 2013 sampai dengan September 2014.

Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif yang digunakan untuk menghitung nilai *error* antara data suhu permukaan laut yang diperoleh dari citra satelit Aqua Modis dengan data suhu permukaan yang diukur di lapangan. Kemudian ditentukan apakah nilai *error* dari hasil verifikasi tersebut masih dalam batas toleransi kelayakan data dari citra.

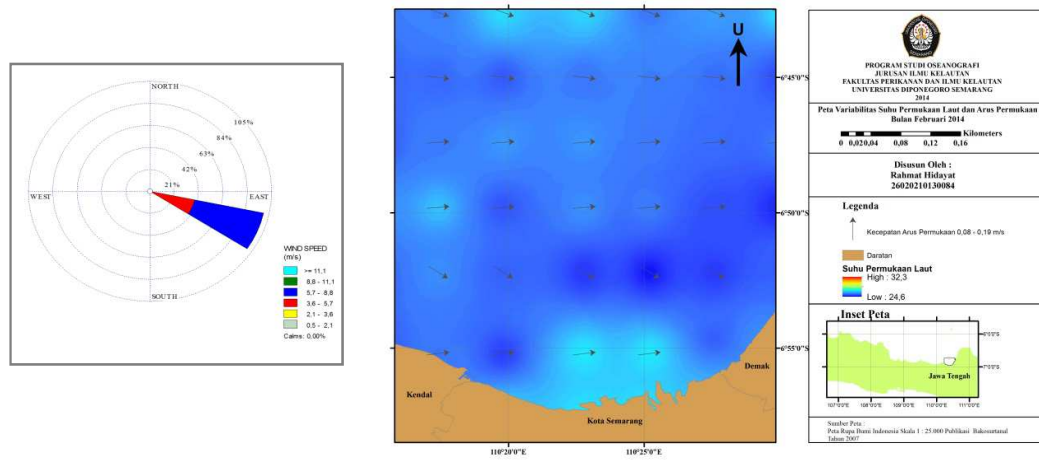
3. Hasil dan Pembahasan

Hasil pengamatan suhu permukaan laut secara *in-situ* yang diambil di lapangan memiliki nilai kisaran suhu permukaan laut dari 26,6 °C sampai 28,4 °C dengan nilai rata – rata 27,99 °C dan ±0,48 (Tabel 1). Hasil analisis dari data citra memiliki kisaran nilai suhu permukaan laut 26,9 °C sampai 28.63 °C dan nilai rata - rata 28,24 °C dan nilai deviasi ±0,44 (Tabel 1).

Tabel 1. Tabel Perbandingan Data Lapangan Pengukuran Suhu Permukaan Laut di Pantai Utara Semarang dengan Suhu Permukaan Laut Citra Aqua Modis

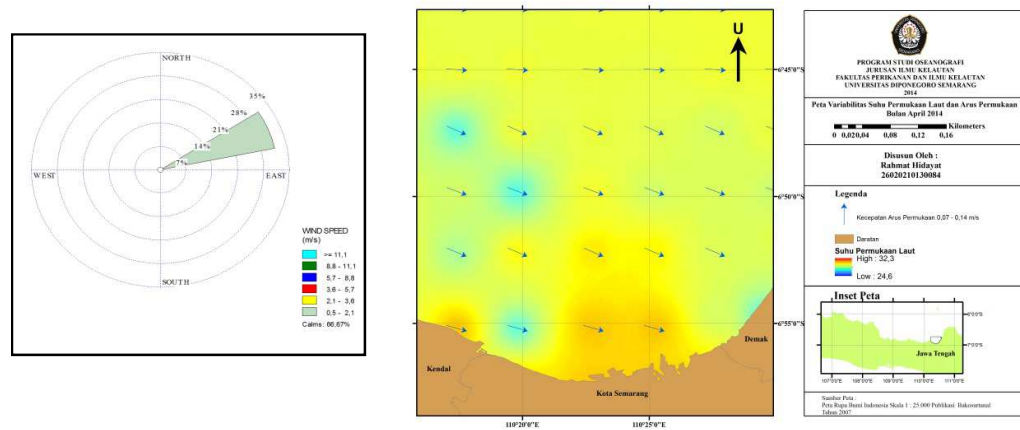
No	Koordinat		Suhu <i>In-situ</i>			Rata-Rata SPL	Nilai Citra SPL	error (%)
	Lintang	Bujur	1	2	3			
1	-6.92	110.42	28.1	28	27.9	28.0	28.25	0.89
2	-6.92	110.38	28.3	28.2	28	28.2	28.36	0.69
3	-6.92	110.33	28.5	28.5	28.2	28.4	28.63	0.81
4	-6.87	110.46	26.7	26.6	26.5	26.6	26.95	1.32
5	-6.87	110.42	28	27.9	27.9	27.9	28.27	1.21
6	-6.87	110.38	28.1	28	28	28.0	28.34	1.09
7	-6.87	110.33	28.4	28.2	28	28.2	28.47	0.96
8	-6.83	110.46	28.3	28.1	27.9	28.1	28.23	0.46
9	-6.83	110.42	28.2	28	28	28.1	28.35	1.01
10	-6.83	110.38	28.3	28.1	28.2	28.2	28.41	0.74
11	-6.83	110.33	28.3	28.2	28.2	28.2	28.39	0.55
Jumlah								9.73
MRE								0.88

Berdasarkan analisis diatas menunjukkan sebaran suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang menunjukkan pada Musim Barat (diasumsikan bulan Februari 2014) kisaran suhu 24,69 °C – 26,94 °C dengan angin dominan berhembus dari Barat Laut menuju Tenggara dengan kecepatan 3,6 m/s – 8,8 m/s. Arus permukaan dominan bergerak menuju arah Timur dengan kisaran kecepatan arus permukaan 0,14 m/s (Gambar 1).



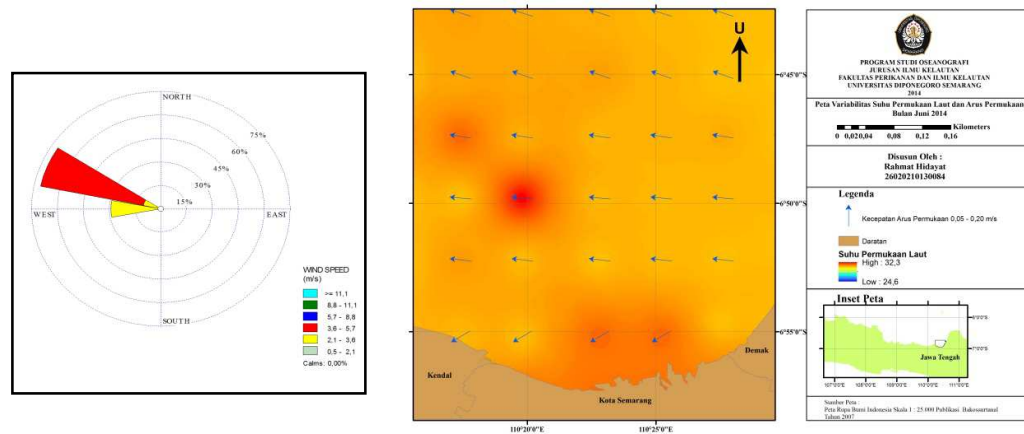
Gambar 1. Pergerakan Angin dan Arus Permukaan dengan Suhu Permukaan Laut Pada Musim Barat Di Pantai Utara Semarang

Hasil analisis sebaran suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang menunjukkan pada Musim Peralihan I (diasumsikan bulan April 2014) kisaran suhu 27,54 °C –30,41°C dengan angin dominan berhembus dari Barat Daya menuju Timur Laut dengan kecepatan 0,5 m/s – 2,1 m/s. Arus permukaan dominan bergerak menuju arah Timur dengan kisaran kecepatan arus permukaan 0,10 m/s (Gambar 2).



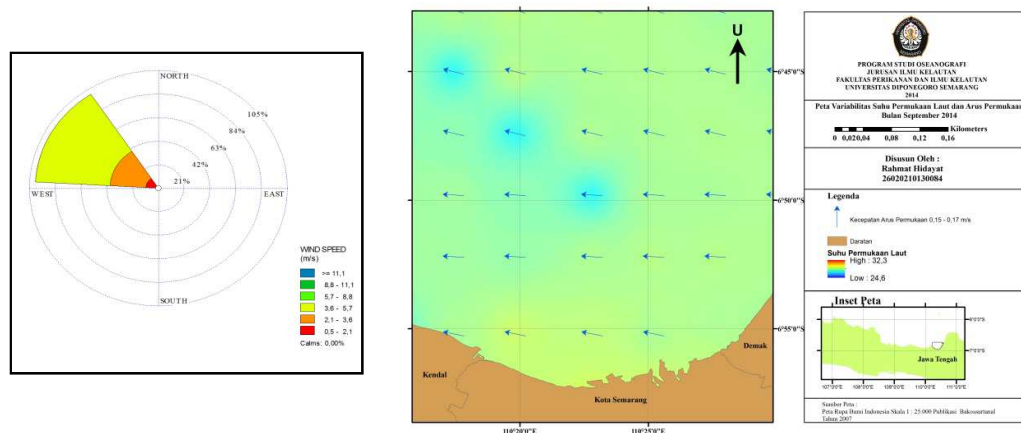
Gambar 2. Pergerakan Angin dan Arus Permukaan dengan Suhu Permukaan Laut Pada Musim Peralihan I Di Pantai Utara Semarang

Hasil analisis sebaran suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang menunjukkan pada Musim Timur (diasumsikan bulan Juni 2014) kisaran suhu 28,77°C – 29,93°C dengan angin dominan berhembus dari Timur menuju Barat dengan kecepatan 2,1 m/s – 5,7 m/s. Arus permukaan dominan bergerak menuju arah Barat dengan kisaran kecepatan arus permukaan 0,14 m/s (Gambar 3).



Gambar 3. Pergerakan Angin dan Arus Permukaan dengan Suhu Permukaan Laut Pada Musim Timur Di Pantai Utara Semarang

Hasil analisis sebaran suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang menunjukkan pada Musim Peralihan II (diasumsikan bulan September 2014) kisaran suhu $27,31^{\circ}\text{C} - 29,00^{\circ}\text{C}$ dengan angin dominan berhembus dari arah Tenggara menuju Barat dengan kecepatan $0,5 \text{ m/s} - 5,7 \text{ m/s}$. Arus permukaan dominan bergerak menuju arah Barat dengan kisaran kecepatan arus permukaan $0,16 \text{ m/s}$ (Gambar 4).



Gambar 4. Pergerakan Angin dan Arus Permukaan dengan Suhu Permukaan Laut Pada Musim Peralihan II Di Pantai Utara Semarang

Berdasarkan hasil pengamatan suhu permukaan laut di lapangan menunjukkan hasil lebih kecil ($26,6^{\circ}\text{C} - 28,4^{\circ}\text{C}$; rata - rata $27,99^{\circ}\text{C} \pm 0,48$) daripada suhu permukaan laut hasil pengolahan citra satelit Aqua Modis ($26,9^{\circ}\text{C} - 28,63^{\circ}\text{C}$; rata - rata $28,24^{\circ}\text{C} \pm 0,44$). Perbedaan yang terjadi antara suhu permukaan laut hasil pengukuran lapangan dengan hasil transformasi nilai spektral citra satelit Aqua Modis tidak terlalu besar . Hal ini disebabkan oleh pengukuran lapangan dilakukan pada kondisi musim yang sama dengan waktu perekaman citra satelit Aqua Modis. Faktor lain yang dapat menjadi penyebab adalah nilai suhu permukaan laut dari citra satelit dalam verifikasi memiliki nilai rerata kisaran temperatur $2,3^{\circ}\text{C}$. Perbedaan tersebut juga terjadi karena transformasi yang dilakukan dari data citra menggunakan model sebaran spasial. Perbedaan nilai suhu permukaan laut *in-situ* dengan nilai suhu permukaan laut hasil perekaman cira satelit lebih kecil dari 1°C , perbedaan ini umumnya disebabkan oleh kondisi atmosfer, intensitas cahaya matahari pada saat pengambilan data suhu permukaan laut *in-situ* dan perekaman citra satelit berbeda (Gaol, 2003). Menurut Lillesand dan Kiefer (1997) nilai *error* pada hasil perekaman citra disebabkan perbedaan waktu pengambilan data langsung di lapangan dengan waktu perekaman citra satelit yang mengakibatkan adanya perbedaan nilai suhu permukaan laut.

Pergerakan angin yang bertiup di atas perairan Pantai Utara Semarang seiring bergantinya musim. Menurut Martono (2008) pola musim yang terjadi di Indonesia ada empat, yaitu musim Barat (Desember – Februari), musim Peralihan I (Maret – Mei), musim Timur (Juni – Agustus), dan musim Peralihan II (September – November).

Pantai Utara Semarang dipengaruhi oleh perubahan angin monsun, terutama pada lapisan permukaan. Pada waktu monsun timur yang terjadi dari Bulan Juni hingga Bulan Agustus, massa air di Pantai Utara Semarang mengalami pergerakan sebagaimana massa air dari Laut Banda didorong ke arah Laut Flores. Massa air tersebut kemudian bergerak ke Laut Jawa dan Selat Makassar didorong oleh angin yang datang dari barat menyeberangi Laut Flores menuju Laut Banda. Hal ini sebagaimana hasil analisis Tomosada (1989) yang menyatakan bahwa pada Musim Barat (Oktober hingga Maret) arus permukaan laut mengalir ke arah laut Jawa. Pantai Utara Semarang didominasi oleh pengaruh angin dan sebaran suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang pada musim Peralihan I mulai meningkat. Menurut serta Durand dan Petit (1995) menyatakan pada musim timur (April hingga September) arus permukaan laut mengalir menuju Lautan Hindia

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan kepada hasil penelitian diperoleh kesimpulan suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang pada Musim Barat menunjukkan variabilitas suhu permukaan laut diantara 24,6 °C - 26,9 °C, dengan tingkat kesalahan relatif berdasarkan citra Aqua MODIS sebesar 0,88%. Pergerakan angin pada Musim Peralihan II membawa arus permukaan laut dominan ke arah Barat, dan mempengaruhi persebaran suhu permukaan laut di Pantai Utara Semarang. Perubahan angin monsun menunjukkan bahwa Pantai Utara Semarang dipengaruhi oleh perubahan angin pada waktu monsun timur yang terjadi dari Bulan Juni hingga Bulan Agustus, dan berpengaruh suhu permukaan laut.

Diharapkan penelitian ini dapat ditindak lanjuti dengan menambahkan aspek yang diukur, seperti suhu permukaan laut secara vertikal.

Daftar Pustaka

- Durand, J.R. dan D. Petit. 1995. *Biology, Dynamics, Exploitation of The Small Pelagic Fishes in The Java Sea: The Java Sea Environment*, 20 – 33 pp
- Gaol J. L 2003. *Kajian Karakter Oseanografi Samudera Hindia Bagian Timur dengan Menggunakan Multi Sensor Citra Satelit dan Hubungannya dengan Hasil Tangkapan Tuna Mata Besar (Thunnus obesus)*. Disertasi. Bogor: IPB, 231 hlm.
- Hutabarat, S. dan Evans, S. M. 2006. *Pengantar Oseanografi*. UI Press. Jakarta, 159 hlm.
- Lillesand, T. M. and Kiefer, R. W. 1997. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta, 763 hlm (diterjemahkan oleh Dulbahri).
- Martono., H., Rudy K., Syarief., S Priyanto dan D Nugraha. 2008. *Studi Variabilitas Lapisan Atas Permukaan Samudra Hindia Berbasis Model Laut*, *Jurnal Sains dan Teknologi Dirgantara LAPAN*, Vol. 7, 2:146-163
- McPhaden, and S. P. Hayes, 1991. *On The Variability of Winds, Sea Surface Temperature, and Surface Layer Heat Content in The Western Equatorial Pasific*. *Journal. Geophysics. Research.* 96: 3331 – 3342
- Tomosada, A., 1989. *Application of Remote Sensing Technology to Marine Resources*. *J. Appl. Meteorology*. TRFRL and LAPAN, 27:132-137.