

Validasi Informasi Zona Potensi Penangkapan Ikan Menggunakan Citra Day Night Band (DNB) Satelit Suomi NPP VIIRS

Rossi Hamzah¹, Teguh Prayogo¹ dan Sartono Marpaung¹

¹ Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh, LAPAN, e-mail: rossi.hamzah@lapan.go.id / rossi.hamzah@gmail.com

Abstrak – Produksi informasi Zona Potensi Penangkapan Ikan (ZPPI) menggunakan metode baru yaitu Single Image Edge Detection (SIED) dalam mendeteksi thermal front telah dilakukan. Namun informasi yang dihasilkan diperlukan validasi terhadap data lapangan yang sesuai. Kesulitan dalam mendapatkan data lapangan diperlukan alternatif lain dalam validasi informasi ZPPI. Citra Day Night Band (DNB) satelit suomi NPP VIIRS bisa digunakan sebagai pengganti data lapangan, dengan waktu perekaman yang mendekati tanggal perekaman dari input data yang digunakan untuk deteksi termal front bisa dijadikan alternatif. Emisi cahaya dari kapal nelayan pada malam hari diharapkan bisa dijadikan sebagai informasi lokasi penangkapan ikan pada hari yang sama.

Kata Kunci: ZPPI, Validasi, Teral Front, Day Night Band, VIIRS

PENDAHULUAN

Pengukuran pada siang hari dari reflektansi sinar matahari pada spektrum visible telah menjadi pokok bahasan sejak munculnya platform satelit lingkungan. Pada malam hari, sensor optis hanya terbatas pada emisi infra merah termal, yang berisi informasi untuk parameter penting iklim dan cuaca. Kekurangan ini telah membatasi kemampuan kita untuk mengkarakteristikan perubahan harian dan pengolahan parameter yang relevan dengan pemantauan, pemahaman, dan modeling. Data malam untuk informasi dari spektrum cahaya tampak, telah lama tersedia yang berasal dari berbagai sumber tetapi hal ini membutuhkan teknologi khusus untuk mendeteksinya. Saat ini kemampuan tersebut telah tersedia pada satelit Suomi National Polar-orbiting Partnership (NPP) yang membawa Day/Night Band (DNB) menawarkan pengukuran kuantitatif pertama malam hari cahaya tampak dan inframerah-dekat (Miller et al, 2013).

Suomi NPP VIIRS diluncurkan pada tanggal 28 Oktober 2011 di fasilitas peluncuran satelit Space Launch Complex 2W yang berlokasi di Vandenberg Air Force Base, California oleh United Launch Alliance Delta II 7920-10C. satelit ditempatkan pada orbit sun-synchronous dengan ketinggian 824 km (512 mil) diatas permukaan bumi (Netburn, 2012). Sensor VIIRS selain menghasilkan citra DNB yang memiliki resolusi spasial 750 meter, terdapat pula citra dengan resolusi 375 meter. Tabel 1 menampilkan karakteristik band dan panjang gelombang dari sensor VIIRS.

Suomi NPP VIIRS Day / Night Band (DNB) merupakan sensor baru yang revolusioner yang dapat membantu kemampuan beberapa aplikasi lingkungan dengan cara yang jauh lebih unggul dan merupakan penerus dari sensor Operational Linescan Sensor (OLS) pada satelit Defense Meteorological Satellite Program (DMSP). DNB menyediakan radian terkalibrasi, peningkatan resolusi spasial (tiga kali lebih baik di seluruh luasan citra), dan peningkatan bit data yang diperlukan untuk dijitasi untuk mengkarakteristikan perubahan yang dinamis dari cahaya lampu pada malam hari. Data DNB memungkinkan pengguna untuk lebih mengeksplorasi kekayaan emisi nokturnal cahaya tampak (lampu-lampu kota, petir, aurora, kebakaran, flare gas, armada perikanan, dan aliran lava) bila tidak ada cahaya bulan dalam pencahayaan dan objek darat (sea ice dan tutupan salju) saat kondisi bulan setengah sampai bulan penuh (Hawkins et al, 2013).

Data Suomi NPP VIIRS digunakan dalam produksi informasi ZPPI secara otomatis untuk mendukung operasional. Penelitian mengenai metode penentuan, pengolahan dan peningkatan akurasi telah dilakukan sejak tahun 2013 di Pusat Pemanfaatan Penginderaan Jauh (PUSFATJA) LAPAN. Penggunaan SPL dari data Suomi NPP VIIRS untuk melengkapi tutupan area perairan Indonesia dan menggantikan Terra/Aqua MODIS di

kemudian hari.

Tabel 1. Karakteristik band dan panjang gelombang Suomi NPP VIIRS

VIIRS Band	Central Wavelength (um)	Bandwidth (um)	Wavelength Range (um)	Band Explanation	Spatial Resolution
M1	0.412	0.02	0.402 - 0.422	Visible/Reflective	750 m
M2	0.445	0.018	0.436 - 0.454		
M3	0.488	0.02	0.478 - 0.488		
M4	0.555	0.02	0.545 - 0.565		
M5 (B)	0.672	0.02	0.662 - 0.682		
M6	0.746	0.015	0.739 - 0.754	Near IR	750 m
M7 (G)	0.865	0.039	0.846 - 0.885		
M8	1.240	0.020	1.23 - 1.25	Shortwave IR	750 m
M9	1.378	0.015	1.371 - 1.386		
M10(R)	1.61	0.06	1.58 - 1.64		
M11	2.25	0.05	2.23 - 2.28	Medium wave IR	750 m
M12	3.7	0.18	3.55 - 3.77		
M13	4.05	0.155	3.97 - 4.13		
M14	8.55	0.3	8.4 - 8.7	Longwave IR	750 m across full scan
M15	10.763	1.0	10.26 - 11.26		
M16	12.013	0.95	11.54 - 12.49		
DNB	0.7	0.4	0.5 - 0.9	Visible/Reflective	750 m across full scan
I1 (B)	0.64	0.08	0.6 - 0.68	Visible/Reflective	375 m
I2 (G)	0.865	0.039	0.85 - 0.88		
I3 (R)	1.61	0.06	1.58 - 1.64	Shortwave IR	375 m
I4	3.74	0.38	3.55 - 3.93		
I5	11.45	1.9	10.5 - 12.4	Longwave IR	

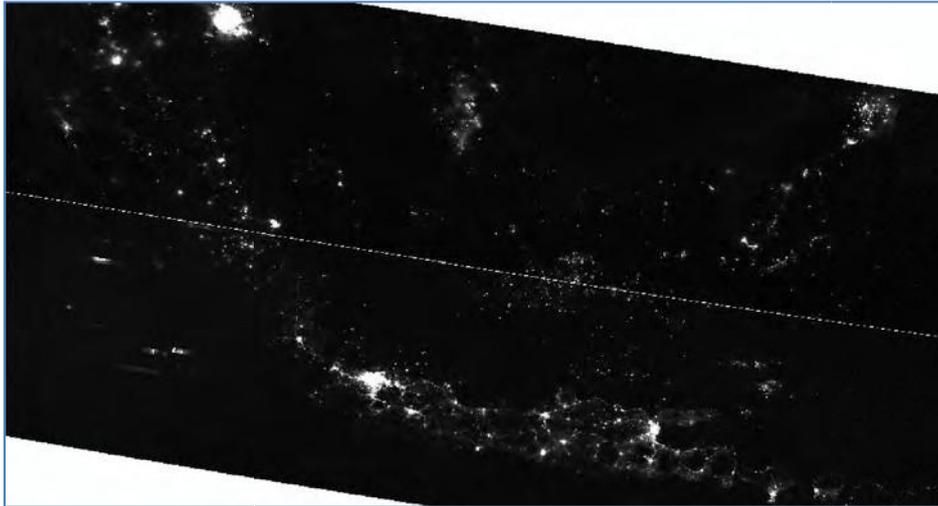
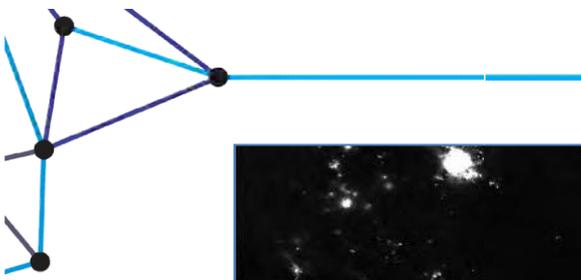
Identifikasi termal front diproses secara otomatis menggunakan metode Single Image Edge Detection (SIED) yang mengacu pada Cayula dan Cornillon (1992). Metode SIED efektif dalam mendeteksi termal front di beberapa lokasi dengan menggunakan berbagai macam data satelit penginderaan jauh. Beberapa penelitian menggunakan metode SIED diantaranya Ullman and Cornillon (1999) menggunakan data NOAA POES, Belkin and Cornillon (2004) data AVHRR Pathfinder SPL 9km, Kahru et al (1995) data SPL dari satelit Terra/Aqua MODIS, Bontempi dan Yoder (2004) konsentrasi klorofil dari satelit SeaStar SeaWiFS.

Tujuan dari penelitian ini yaitu pemanfaatan data DNB Suomi NPP VIIRS untuk validasi informasi ZPPI hasil dari deteksi termal front otomatis menggunakan metode SIED. Diharapkan dengan menggunakan citra DNB bisa mewakili data lapangan yang faktanya sedikit sulit dan perlu effort yang lebih untuk memperolehnya.

METODOLOGI

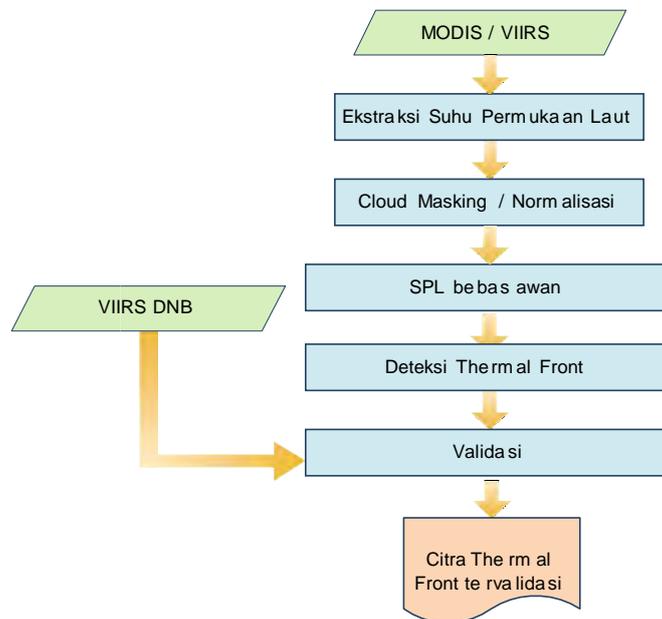
SPL dari data satelit Terra/Aqua MODIS dan Suomi NPP VIIRS digunakan sebagai data utama dalam mendeteksi termal front menggunakan metode SIED. Beberapa data dengan tanggal observasi 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30 dan 31 Agustus 2014 untuk SPL dari Suomi NPP VIIRS. Tanggal 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 dan 31 Agustus 2014 untuk data Terra MODIS. Tanggal 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30 dan 31 Agustus 2014 untuk Aqua MODIS. Tanggal yang digunakan sesuai dengan tanggal pengambilan data tanggkapan di beberapa lokasi di perairan Laut Jawa.

Selain data SPL, data DNB dari Suomi NPP VIIRS tanggal 22 - 31 Agustus 2014 digunakan sebagai data pembandingan untuk validasi hasil deteksi termal front. Gambar 1 menampilkan contoh citra DNB Suomi NPP VIIRS tanggal 27 Agustus 2014 orbit 14675.



Gambar 1. DNB Suomi NPP VIIRS tanggal 27 Agustus 2014

Citra DNB merupakan salah satu keunggulan dari sensor VIIRS satelit Suomi NPP, yang bisa menampilkan informasi pancaran cahaya yang dihasilkan dari permukaan bumi. Dengan memanfaatkan kemampuan VIIRS DNB untuk mendeteksi kapal, berdasarkan cahaya yang dipancarkan, dimanfaatkan untuk validasi informasi ZPPI berdasarkan metode deteksi termal front otomatis. Pemanfaatan citra DNB untuk validasi telah dilakukan oleh Zhang et al (2013) untuk mengetahui perbedaan kegiatan penangkapan dengan hasil prediksi di Laut Jepang dan Selat Tsugaru. Tahap validasi informasi ZPPI yaitu setelah proses pengolahan identifikasi termal front dilakukan. Dengan menambahkan informasi front teridentifikasi ke dalam citra DNB sehingga bisa diketahui validasi informasi yang dihasilkan. Secara lengkap tahapan penelitian ditampilkan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian validasi informasi ZPPI

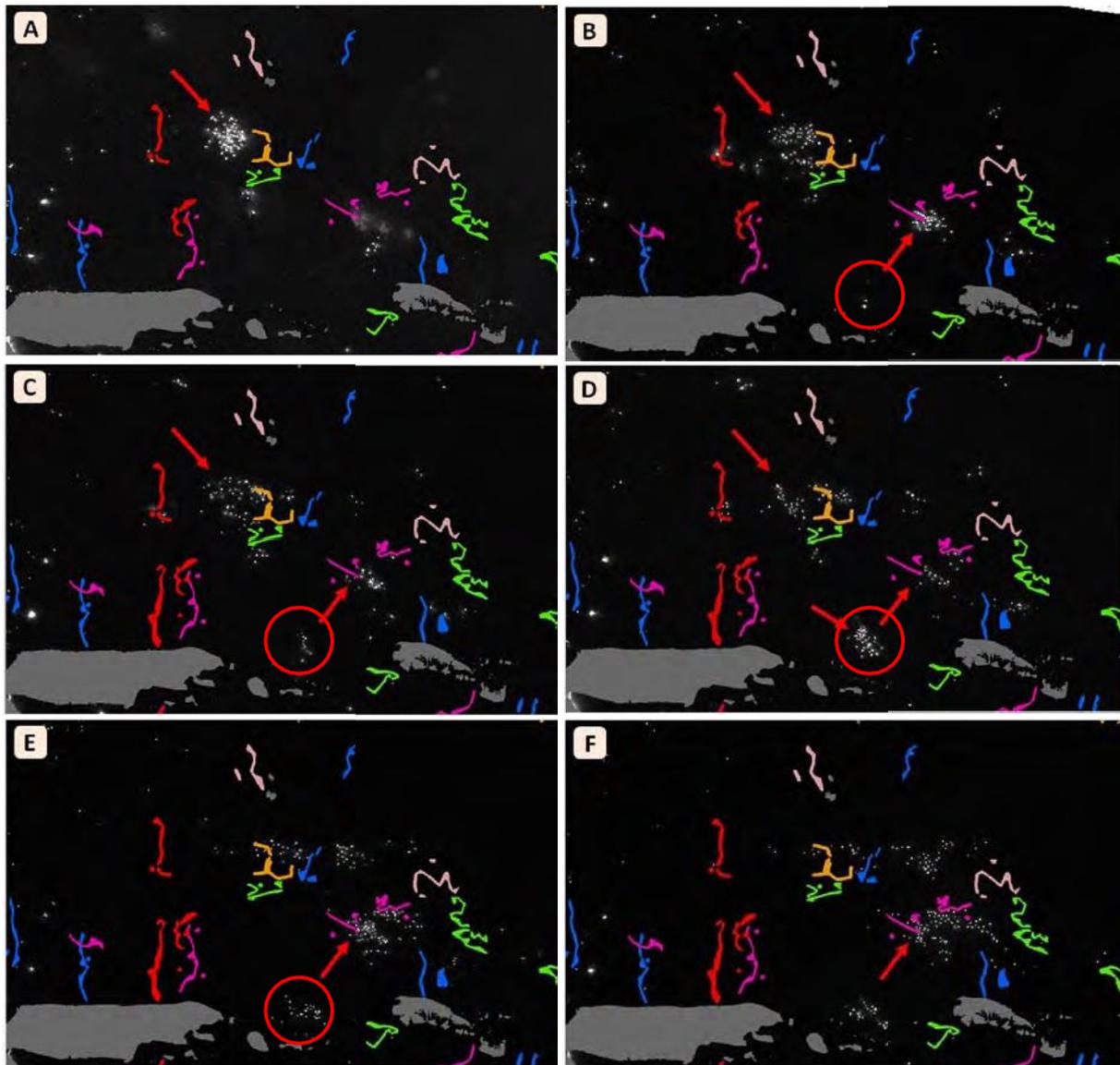
HASIL DAN PEMBAHASAN

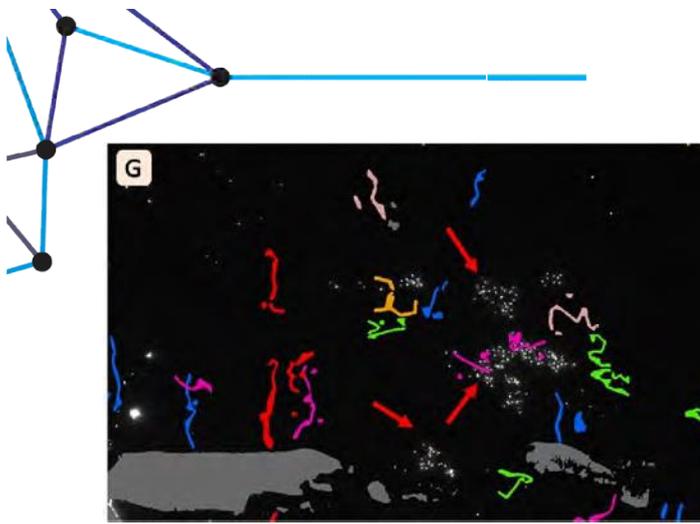
Suhu permukaan laut hasil ekstraksi dari data Terra/Aqua MODIS ataupun data Suomi NPP VIIRS terkendala dengan tutupan awan yang luas. Hal ini yang membuat identifikasi front tidak merata di seluruh luasan area SPL. Untuk mencari pasangan data SPL siang dengan citra DNB untuk mengetahui posisi kapal nelayan menangkap ikan terkendala juga dengan noise yang terdapat pada citra DNB. Untuk memperjelas kenampakan kapal nelayan digunakan penajaman pada citra DNB. Tingkat penajaman berdasarkan nilai standar deviasi untuk setiap citra tersebut, sehingga nilai yang digunakan tidak sama untuk semua citra DNB. Dalam hal ini belum ada nilai atau

parameter standar yang digunakan untuk penajaman citra DNB sehingga kenampakan cahaya yang terlihat di citra sama untuk semua data.

Berdasarkan hasil pengambilan data lapangan tanggal 22 – 29 Agustus 2014 diketahui bahwa nilai keakuratan informasi mencapai nilai 80%. Nilai ini diperoleh hanya dari beberapa lokasi tangkapan di Laut Jawa. Gambar 3 menampilkan pemantauan untuk area tangkapan pada koordinat -5.081 sampai -7.283 latitude dan 112.761 sampai 116.255 longitude.

Hasil deteksi front tanggal 22 Agustus 2014 dari data Suomi NPP VIIRS menunjukkan kapal nelayan berkumpul pada tanggal yang sama. Jika diperhatikan pada gambar 3A, citra DNB tanggal 19 Agustus 2014, jumlah cahaya kapal masih belum terlalu banyak. Sedangkan pada gambar 3B, citra DNB tanggal 22 Agustus 2014, secara signifikan cahaya kapal bertambah banyak dan berkurang lagi pada dua hari setelahnya yaitu tanggal 24 Agustus 2014 (gambar 3C).



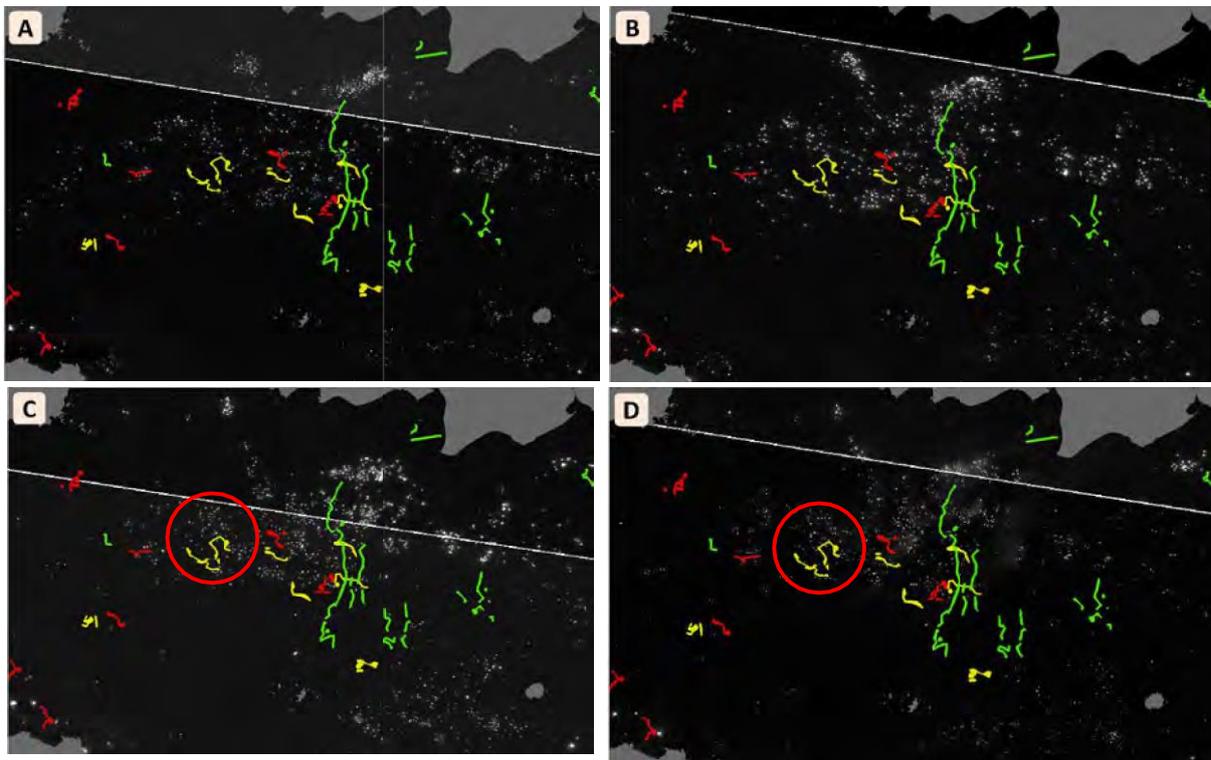


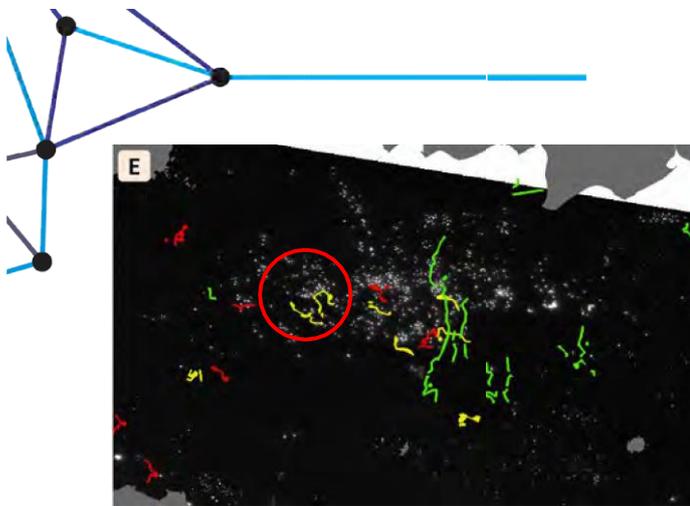
- AQUA MODIS 22 Agustus 2014
- NPP VIIRS 22 Agustus 2014
- TERRA MODIS 23 Agustus 2014
- NPP VIIRS 26 Agustus 2014
- NPP VIIRS 28 Agustus 2014
- TERRA MODIS 30 Agustus 2014

Gambar 3. Pergerakan kapal nelayan (pada area Lat: -5.081 sampai -7.283, Lon: 112.761 sampai 116.255) berdasarkan citra DNB tanggal 19 (A), 22 (B), 23 (C), 24 (D), 27 (E), 28 (F), 29 (G) Agustus 2014

Jika dilihat pada gambar 3D (tanda linkaran merah), muncul kelompok kapal nelayan yang cukup banyak dan dilihat tanggal mundur, berkumpul kapal dimulai dari tanggal 22 Agustus dan bertambah samapai puncaknya tanggal 24 Agustus 2014. Kapal mulai berkurang pada citra DNB tanggal 27 Agustus 2014. Tetapi hal ini sangat disayangkan tidak adanya informasi front yang teridentifikasi di lokasi berkumpulnya kapal karena tutupan awan untuk data SPL siang di lokasi tersebut.

Lokasi penangkapan ikan di Laut Jawa, berdasarkan citra DNB, terpusat di lokasi lokasi tertentu. Salah satu contohnya pada koordiinat -3.143 sampai -5.396 latitude dan 108.733 sampai 112.301 longitudo seperti ditampilkan pada gambar 4. Muncul kembali dengan kendala tutupan awan, termal front yang dihasilkan dari SPL hanya bisa diperoleh dari data Suomi NPP VIIRS tanggal 24 dan 26 Agustus 2014, dan data Aqua MODIS tanggal 1 September 2014.





Gambar 4. Pergerakan kapal nelayan (pada area Lat: -3.143 sampai -5.396, Lon: 108.733 sampai 112.301) berdasarkan citra DNB tanggal 23 (A), 24 (B), 27 (C), 28 (D), 29 (E) Agustus 2014

Secara visual, jumlah kapal yang muncul pada citra DNB gambar 4, terlihat konstan pada setiap tanggal. Jika dilihat pada front tanggal 24 Agustus 2014 dari data Suomi NPP VIIRS, dan di bandingkan dengan data DNB pada tanggal yang sama jumlah kapal yang terlihat di sekitar front lebih sedikit dibandingkan jumlah kapal yang muncul pada tanggal 27 Agustus 2014. Hal serupa terjadi pada front tanggal 26 Agustus 2014, terlihat kapal nelayan berkumpul lebih banyak pada satu hari setelahnya yaitu citra DNB 27 Agustus 2014.

Identifikasi termal front lebih banyak muncul tanggal 1 September 2014 pada data Aqua MODIS. Hal ini menunjukkan bahwa pada lokasi yang ditampilkan pada gambar 4 memiliki potensi penangkapan ikan yang cukup tinggi. Diperlukan data pendukung lainnya yang bisa menghasilkan parameter suhu permukaan laut sehingga bisa menutupi lokasi yang hilang karena data awan. Parameter SPL hasil dari ekstraksi satelit penginderaan jauh radar (microwave) dimungkinkan bisa menutupi kekurangan data identifikasi termal front pada lokasi kajian penelitian.

KESIMPULAN

Data DNB Suomi NPP VIIRS secara tidak langsung bisa digunakan sebagai pengganti data lapangan untuk validasi informasi ZPPI. Tetapi DNB belum bisa digunakan sebagai pengukur keakuratan informasi hasil dari produksi informasi ZPPI karena hal ini diperlukan data lapangan yang cukup banyak. Karena secara khusus data lapangan tetap diperlukan sebagai data utama dalam mengukur keakuratan informasi ZPPI.

Berdasarkan citra DNB yang digunakan, diketahui bahwa di beberapa lokasi di perairan Laut Jawa pergerakan kapal mengikuti pergerakan front untuk 1-3 hari dari tanggal front teridentifikasi. Sedangkan pola pergerakan kapal berulang di lokasi tertentu yang sama. Hasil identifikasi termal front menggunakan metode SIED diperlukan tambahan metode lain untuk mereduksi atau menghilangkan front yang muncul disekitar data awan. Selain itu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai estimasi pergerakan front untuk menutupi informasi ZPPI pada data yang tertutup oleh awan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Kepala Bidang Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Laut (SDWPL), PUSFATJA LAPAN, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam melaksanakan penelitian ini. Bidang Produksi Informasi PUSFATJA dan Pusat Teknologi dan Data (PUSTEKDATA) untuk data yang digunakan. Nasa Atmosphere SIPS untuk data DNB Suomi NPP VIIRS.

DAFTAR PUSTAKA

- Belkin, I. M. dan P. C. Cornillon. 2004. Surface Thermal Fronts Of The Okhotsk Sea. *Pacific Oceanography* 2: 6-19.
- Bontempi, P. S. dan J. A. Yoder. 2004. Spatial variability in SeaWiFS imagery of the South Atlantic bight as evidenced by gradients (fronts) in chlorophyll a and water-leaving radiance. *Deep-Sea Research II* 51: 1019-1032.

Cayula, J.F. dan Cornillon, P. 1992. Edge Detection Algorithm for SST Images. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*. 9(1) : 67-80.

Hawkins, J. D., Lee, T. F., Solbrig, J., Miller, S. D., Surratt, M. L., Richardson, K. A., Bankert, R. L., dan Kuciauskas, A. P. 2013. Suomi NPP VIIRS Day Night Band (DNB) applications. Ninth Annual Symposium on Future Operational Environmental Satellite System. American Meteorological Society. NOAA/NESDIS/STAR. Texas.

Kahru, M., Hakansson, B., Rud, O. 1995. Distributions Of The Sea Surface Temperature Fronts In The Baltic Sea As Derived From Satellite Imagery. *Continental Shelf Research* 15(6) :663-679 (1995).

Miller, S. D., Straka, W., Mills, S. P., Elvidge, C. D., Lee, T. F., Solbrig, J., Walther, A., Heidinger, A. K., dan Weiss, S. C. 2013. Illuminating the Capabilities of the Suomi National Polar-Orbiting Partnership (NPP) Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) Day/Night Band. *Remote Sensing Journal* 5(12), 6717-6766.

Netburn, D. 2012. The making of NASA's super hi-res blue marble Earth image. *Los Angeles Times*. Los Angeles.

Seaman, C. 2013. Beginning to See the Light: an Introduction to VIIRS DNB and NCC. <http://rammb.cira.colostate.edu/projects/alaska/blog/> di unduh tanggal 28 Januari 2014.

Ullman, D.S. dan Cornillon, P. 1999. Satellite-Derived Sea Surface Temperature Fronts On The Continental Shelf Of The Northeast U.S. coast. *Journal of Geophysical Research* 104: 23459-23478.

Zhang, X., Saitoh, S., Hirawake, T., Nakada, S., Koyamada, K., Awaji, T., Ishikawa, Y., dan Igarashi, H. 2013. An attempt of dissemination of potential fishing zones prediction map of Japanese common squid in the coastal water, southwestern Hokkaido, Japan. *Proceedings of the Asia-Pacific Advanced Network* vol 36, 132-141. ISSN 2227-3026.