

PEMETAAN POLA PERGERAKAN KAPAL PERIKANAN MENGUNAKAN SATELIT VMS (*VESSEL MONITORING SYSTEM*) BERBASIS SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS DI PERAIRAN WPP 713 SELAT MAKASSAR

MAPPING OF FISHING VESSEL MOVEMENT PATTERNS USING VMS SATELLITE BASED ON GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN WPP 713 MAKASSAR STRAIT

Oktoviandi¹, Muhammad Syahdan¹, Yuliyanto¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat,
Jl. A. Yani Km 36 Simpang 4 Banjarbaru, Kalimantan Selatan, Indonesia

*Corresponding author. Email: oktoviandi618@gmail.com

Abstrak

WPPNRI 713 memiliki potensi ikan pelagis besar, ikan karang, ikan pelagis kecil, ikan demersal dan udang penaeid. Banyak kapal perikanan yang beroperasi sehingga perlu pengawasan aktivitas kapal. VMS adalah sebuah sistem pengawasan berbasis satelit untuk mengawasi aktivitas kapal menggunakan sebuah transmitter. Data yang dihasilkan informasi tentang lokasi dan aktivitas kapal pada saat setting dan hauling. Metode analisis data menggunakan pendekatan SIG serta pembuatan grafik fluktuasi jumlah titik kapal. Analisis SIG dilakukan untuk mengetahui pola sebaran titik kapal secara spasial dan temporal. Adapun pembuatan grafik dilakukan untuk melihat fluktuasi jumlah titik kapal dalam periode waktu tertentu. Pola migrasi ikan bergerak dari Selat Makassar menuju ke selatan dengan rute Karang Gamelan, Pulau Lumu-lumu, Pulau Lari-Larian, Karang Martaban dan hampir sampai ke Pulau Masalima. Lokasi penangkapan berada pada koordinat 2° - 5° LS dan 116° - 118° BT. Waktu untuk melakukan penangkapan dimulai ketika memasuki musim peralihan II dan mencapai puncak pada awal musim barat.

Kata Kunci: WPPNRI 713, VMS, SIG, Aktivitas Kapal, Migrasi Ikan

Abstract

WPPNRI 713 has potential for large pelagic fish, reef fish, small pelagic fish, demersal fish and penaeid shrimp. Many fishing vessels are operating so it is necessary to monitor the activities of the vessels. VMS is a satellite based surveillance system to monitor ship activities using a transmitter. The data generated is information about the location and activity of the ship during setting and hauling. The data analysis method uses the GIS approach and graphs the fluctuations in the number of ship points. GIS analysis was carried out to determine the spatial and temporal distribution patterns of ship points. The graphing is done to see fluctuations in the number of ship points in a certain period of time. The fish migration pattern moves from the Makassar Strait to the south with the Gamelan Reef route, Lumu-lumu Island, Lari-Larian Island, Martaban Reef and almost to Masalima Island. The fishing location is at coordinates 2° - 5° South Latitude and 116° - 118° East Longitude. The time to catch begins when entering the transitional season II and reaches a peak at the beginning of the western season.

Keywords: WPPNRI 713, VMS, SIG, Vessel Activity, Fish Migration

PENDAHULUAN

Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 713 memiliki cakupan wilayah perairan meliputi Selat Makassar, Teluk Bone, Laut Flores dan Laut Bali. Menurut Raup dkk (2020) potensi kelompok sumber daya ikan di WPPNRI 713 adalah ikan pelagis besar, ikan karang, ikan pelagis kecil, ikan demersal dan udang penaeid. Berdasarkan potensi tersebut, banyak kapal perikanan yang beroperasi sehingga perlu pengawasan untuk setiap pergerakan atau aktivitas kapal.

Vessel Monitoring System (VMS) merupakan sebuah sistem pengawasan yang dikembangkan oleh KKP (Kementerian Kelautan dan Perikanan). Sistem ini berbasis satelit yang berfungsi untuk mengawasi aktivitas kapal perikanan menggunakan sebuah *transmitter* yang dipasang pada kapal dengan ukuran lebih dari 30 GT. Komponen data yang dihasilkan oleh satelit VMS berisi informasi tentang lokasi dan aktivitas kapal. Lokasi kapal diketahui dari koordinat, sedangkan aktivitas kapal pada saat *setting* dan *hauling* diketahui dari kecepatannya. Untuk mengintegrasikan data VMS dan perairan WPPNRI 713 diperlukan sebuah sistem agar data VMS bisa menghasilkan sebuah informasi.

SIG (Sistem Informasi Geografis) merupakan sebuah sistem yang didesain untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisa, mengatur dan menampilkan seluruh jenis data geografis (Irwansyah, 2013). Penggunaan SIG bisa mengolah data VMS menjadi sebuah peta yang bisa memberikan informasi baik secara spasial ataupun temporal sehingga bermanfaat dalam pengamatan musim penangkapan ikan.

Musim penangkapan ikan dipengaruhi oleh musim. Ada empat musim yang dikenal dalam satu tahun yaitu musim

barat, peralihan I, timur dan peralihan II. Perubahan musim akan berpengaruh terhadap lokasi penangkapan ikan. Melalui SIG, perubahan lokasi penangkapan dapat diketahui baik secara spasial atau temporal sehingga dapat diketahui kapan dan dimana lokasi penangkapan yang potensial sehingga operasi penangkapan ikan bisa menjadi lebih efektif dan efisien.

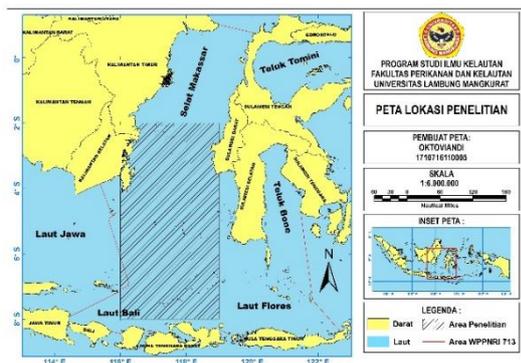
Pemanfaatan data VMS masih sebatas untuk mengamati posisi atau *tracking* kapal saja. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang bisa mengeksplor data VMS agar bisa digunakan untuk keperluan lainnya.

Ruang lingkup wilayah dalam penelitian ini mencakup sebagian perairan WPPNRI 713 dengan koordinat 2° - 8° LS dan 116° - 119° BT. Adapun tujuan dari penelitian untuk mengetahui pola migrasi ikan, lokasi penangkapan serta waktu yang tepat dalam melakukan operasi penangkapan. Manfaat dari penelitian adalah sebagai informasi kepada nelayan sebagai acuan waktu untuk menangkap ikan.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Maret - Oktober 2022. Jangka waktu tersebut meliputi pengambilan data, pengolahan data sampai penyusunan laporan akhir. Lokasi penelitian bertempat di sebagian wilayah Perairan WPPNRI 713 seperti yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Alat dan Bahan

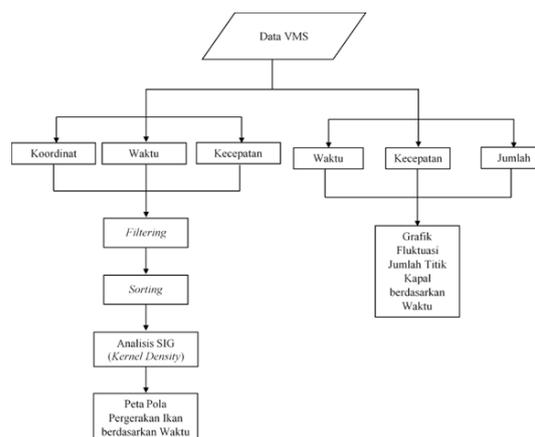
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *ArcGis 10.7*, *Microsoft Excel* dan Laptop. Bahan yang digunakan adalah peta dasar dan tabulasi data VMS. Penjelasan untuk subbagian ini mengikuti format penulisan artikel secara keseluruhan.

Metode Pengumpulan Data

Data diperoleh dari Direktorat Jenderal Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan (PSDKP) pada tahun 2019. Data diperoleh dalam bentuk format CSV (*Comma Separated Values*) yang memuat informasi kapal seperti ID Kapal, Nomor *Transmitter*, Nama Alat Tangkap, Nama DPI (Daerah Penangkapan Ikan), Koordinat, Waktu, Kecepatan dan Arah.

Metode Analisis Data

Metode analisis data pada penelitian ini dengan menggunakan pendekatan SIG serta pembuatan grafik fluktuasi jumlah titik kapal. Analisis SIG dilakukan untuk mengetahui pola sebaran titik kapal secara spasial dan temporal. Adapun pembuatan grafik dilakukan untuk melihat fluktuasi jumlah titik kapal dalam periode waktu tertentu. Alur analisis data dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur Analisis Data

Analisis dengan pendekatan SIG adalah sebagai berikut:

1. Filtering

Filtering data artinya memilih data yang akan digunakan. Data yang digunakan adalah koordinat (lintang dan bujur), waktu (tanggal, bulan dan tahun) dan kecepatan kapal.

2. Sorting data VMS

Aktivitas penangkapan dipengaruhi oleh musim, sehingga data disusun berdasarkan musim mulai dari musim barat, peralihan I, timur dan peralihan II. Aktivitas kapal ketika sedang beroperasi terlihat dari kecepatannya, sehingga dipilih kecepatan dari 1 - 5 knot yang menggambarkan aktivitas kapal pada saat *setting* dan *hauling*.

3. Analisis *Kernel Density*

Analisis *kernel density* dibangun dengan persepsi bahwa setiap titik koordinat dari data VMS dianggap sebagai bagian dari piksel yang bisa menggambarkan kepadatan titik tangkap pada sebuah lokasi. Ukuran *cell size* didefinisikan dari cakupan alat tangkap pada suatu lokasi penangkapan yang ditentukan dari dimensi alatnya. Besaran radius (*search radius*) didasarkan bahwa suatu alat tangkap berkaitan dengan alat tangkap lainnya dalam suatu jangkauan tertentu yang berorientasi pada ukuran kepadatan hasil tangkapan. Nilai *cell size* yang diterapkan dalam analisis adalah 0,0521

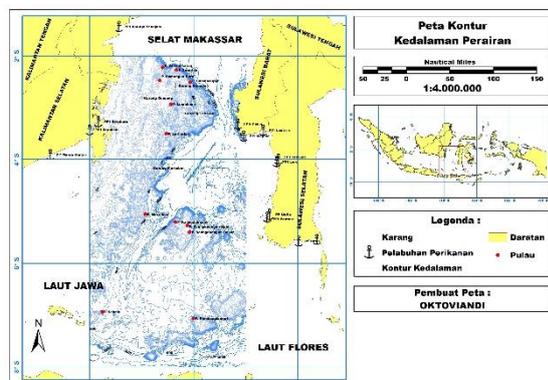
dan nilai *search radius* yang diterapkan adalah 0,545 (Syahdan, 2015).

Pembuatan grafik dilakukan untuk mengamati perubahan jumlah titik penangkapan keseluruhan, titik *hauling* dan titik *setting*. Data yang diperlukan dalam pembuatan grafik ini adalah waktu (bulan dan tahun), kecepatan dan jumlah titik. Setelah data selesai disusun kita akan menggunakan fitur *pivot table* di *microsoft excel* untuk melihat jumlah titik penangkapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Secara geografis wilayah penelitian berada pada koordinat 2° - 8° LS dan 116° - 119° BT meliputi perairan Selat Makassar, Laut Jawa sampai ke Laut Flores, namun secara peraturan Laut Jawa tidak termasuk dalam wilayah WPPNRI 713. Selat Makassar berbatasan dan berhubungan dengan perairan Samudera Pasifik di bagian utara melalui Laut Sulawesi, sedangkan dibagian selatan dengan Laut Jawa dan Laut Flores. Pada bagian barat berbatasan dengan Pulau Kalimantan dan Sulawesi. Kedalaman perairan dari wilayah penelitian sangat bervariasi mulai dari perairan dangkal sampai perairan laut dalam. Kisaran kedalaman mulai dari 10 meter sampai lebih dari 3000 meter yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kontur Kedalaman pada Wilayah Penelitian

Musim Penangkapan Ikan

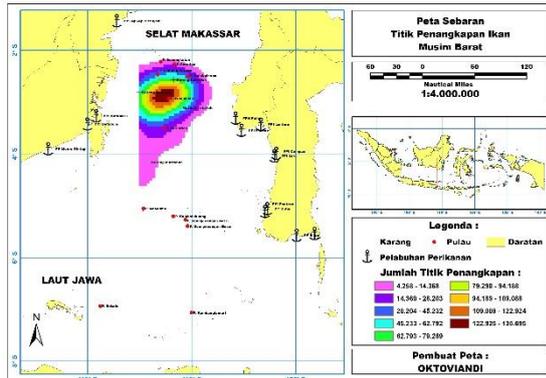
Lokasi musim penangkapan ikan akan mengalami perubahan karena dipengaruhi oleh musim. Analisis lokasi penangkapan ikan secara umum berdasarkan musim dilakukan dengan menggabungkan semua aktivitas kapal seperti *setting* dan *hauling*. Perubahan lokasi penangkapan ikan berdasarkan musim dapat dilihat pada Gambar 4 - 7.

Hasil analisis pada musim barat (Gambar 4) dapat dilihat titik kapal paling padat berada di pertengahan Selat Makassar, tepatnya di antara Pulau Lumulumu, Karang Gemelan dan Karang Demung dengan kedalaman perairan antara 30 - 60 meter. Posisi titik dengan kategori sedang sampai rendah terlihat menyebar ke Pulau Sebangkatan disebelah utara dan Karang Martaban disebelah selatan. Hasil analisis pada musim ini didominasi oleh warna-warna terang yang menunjukkan kelas sedang sampai rendah. Pelabuhan perikanan terdekat dari titik penangkapan pada musim barat antara lain PPI Kotabaru (arah timur laut jarak ± 81 mil laut), PPI Batulicin (arah timur laut jarak ± 92 mil laut), PPN Palipi (arah barat laut jarak ± 85 mil laut) dan PPI Majene (arah barat laut jarak ± 97 mil laut).

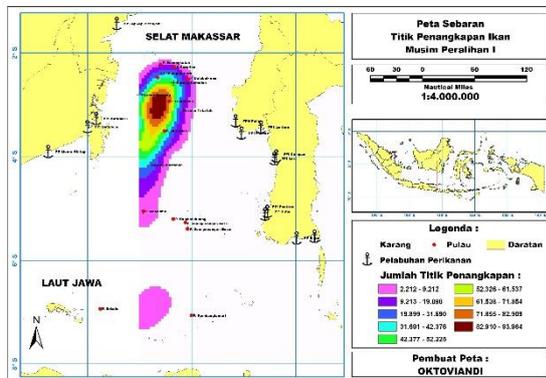
Beralih pada musim peralihan I (Gambar 5) posisi titik kapal bergerak dan terbagi menjadi dua lokasi. Posisi titik yang paling padat terlihat bergerak kesebelah barat Pulau Lumulumu, lalu menyebar sampai Pulau Masalima dengan kedalaman perairan antara 30 - 80 meter. Sebagian titik dengan kategori rendah bergerak ke selatan tepatnya disebelah barat Pulau Kambanglamari. Pelabuhan perikanan terdekat dari titik penangkapan pada musim peralihan I antara lain PPI Kotabaru (arah timur laut jarak ± 73 mil laut), PPI Batulicin (arah timur laut jarak ± 87 mil laut), PPN Palipi (arah barat laut jarak ± 89 mil laut)

Distribusi Kapal Penangkap Ikan

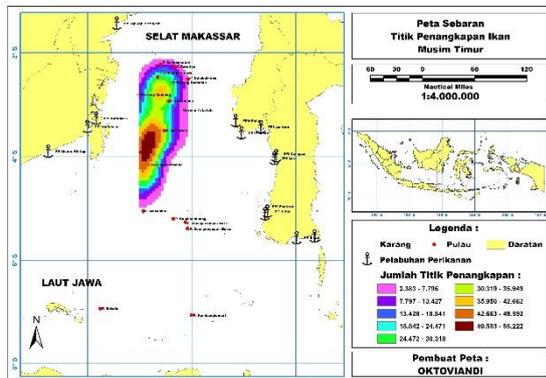
dan PPI Majene (arah barat laut jarak ± 99 mil laut).



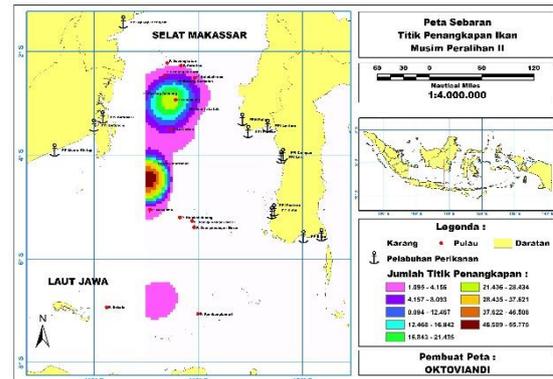
Gambar 4. Pola Sebaran Titik Penangkapan Ikan pada Musim Barat



Gambar 5. Pola Sebaran Titik Penangkapan Ikan pada Musim Peralihan I



Gambar 6. Pola Sebaran Titik Penangkapan Ikan pada Musim Timur



Gambar 7. Pola Sebaran Titik Penangkapan Ikan pada Musim Peralihan II

Pada musim timur (Gambar 6) posisi titik kembali mengalami pergerakan dan terpisah menjadi dua lokasi dan kelas yang berbeda. Titik kapal yang paling padat bergerak kesebelah utara Karang Martaban dengan kedalaman perairan antara 30 - 60 meter dan sebagian titik dengan kategori sedang berada diantara Pulau Lumulumu, Karang Gamelan, Pulau Semangka Baru dan Karang Demung. Pelabuhan perikanan terdekat dari titik penangkapan pada musim timur antara lain PPI Kotabaru (arah timur laut dan tenggara jarak $\pm 71 - 80$ mil laut), PPI Batulicin (arah timur laut dan tenggara jarak $\pm 85 - 92$ mil laut), PP Muara Kintap (arah timur jarak ± 117 mil laut), PPN Palipi (arah barat daya dan barat laut jarak $\pm 90 - 103$ mil laut), PPI Majene (arah barat daya dan barat laut jarak $\pm 102 - 107$ mil laut), PPI Lantora (arah barat daya dan barat laut jarak $\pm 129 - 131$ mil laut), PPI Cempae (arah barat dan barat laut jarak $\pm 146 - 150$ mil laut) dan PPI Lero (arah barat dan barat laut jarak $\pm 144 - 150$ mil laut).

Beralih pada musim peralihan II (Gambar 7) posisi titik kapal terbagi menjadi tiga lokasi dan kelas yang berbeda. Posisi titik paling padat berada di barat daya Karang Martaban dengan kedalaman perairan antara 20 - 60 meter. Posisi titik dengan kategori sedang berada disekitar Pulau Lumulumu dan posisi titik terjauh dengan kategori rendah berada disebelah barat laut Pulau Kambanglamari. Pelabuhan perikanan terdekat dari titik penangkapan pada musim peralihan II

antara lain PPI Kotabaru (arah timur laut jarak ± 77 mil laut), PPI Batulicin (arah timur laut jarak ± 91 mil laut), PP Muara Kintap (arah tenggara jarak ± 113 mil laut), PPN Palipi (arah barat laut jarak ± 84 mil laut jarak ± 84 mil laut), PPI Majene (arah barat laut jarak ± 93 mil laut) dan PPI Lantora (arah barat laut jarak ± 118 mil laut).

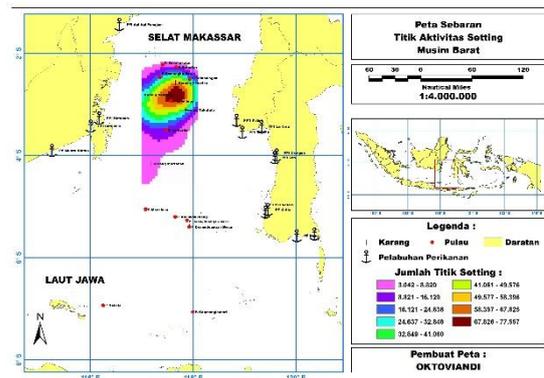
Secara umum posisi titik kapal mengalami perubahan setiap peralihan musim, dimana posisi awal pada musim barat titik kapal berada di tengah Selat Makassar, tepatnya di barat laut Pulau Lumulumu, kemudian bergerak turun sebelah barat Pulau Lumulumu pada musim peralihan I. Posisi titik kembali bergerak pada musim timur ke arah barat daya diantara Pulau Lari-Larian dan Karang Martaban dan musim peralihan II posisi titik bergerak kebawah berada disebelah barat daya Karang Martaban. Jika dilihat secara keseluruhan posisi titik-titik kapal bergerak dari Selat Makassar menuju ke arah selatan dengan rute Karang Gamelan, Pulau Lumulumu (Provinsi Sulawesi Selatan), Pulau Lari-Larian (Provinsi Kalimantan Selatan), Karang Martaban dan hampir sampai ke Pulau Masalima (Provinsi Sulawesi Selatan) dengan kedalaman perairan rata-rata berada dalam kisaran 30 - 60 meter.

Perubahan posisi titik kapal ini terjadi karena ikan yang menjadi target penangkapan akan selalu bergerak untuk mencari makan dan mencari kondisi yang ideal untuk menunjang kehidupan ikan. Jika dilihat dari koordinat geografis, titik kapal ketika melakukan operasi penangkapan secara keseluruhan musim terjadi di posisi 2° - 5° LS dan 116° - 120° BT dan hasil dari analisis hampir serupa dengan hasil analisis *log book* penangkapan ikan pada tahun 2020 dimana Raup dkk (2020) mengatakan bahwa sebaran upaya penangkapan *purse seine* di WPPNRI 713

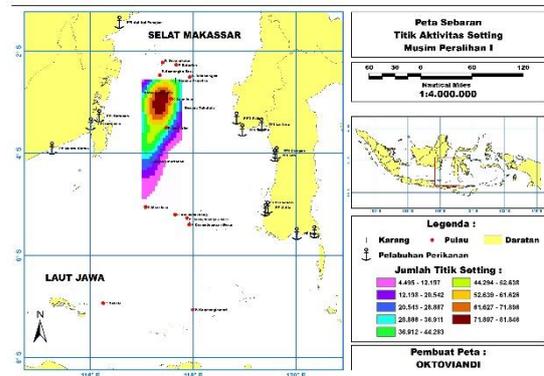
paling dominan terjadi pada koordinat 2° - 6° LS dan 116° - 118° BT.

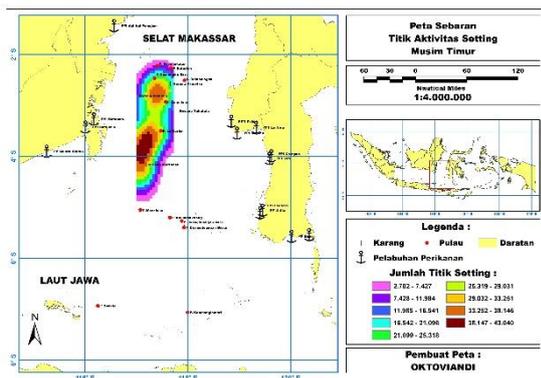
Aktivitas Setting

Setting sendiri merupakan kegiatan menurunkan alat tangkap yang dibawa untuk mengurung gerombolan ikan di *fishing ground*. Aktivitas *setting* dapat diketahui dari kecepatan kapal lebih dari 3 knot dan maksimal sampai 5 knot. Hasil analisis titik kapal pada saat *setting* dapat dilihat pada Gambar 8 - 11.

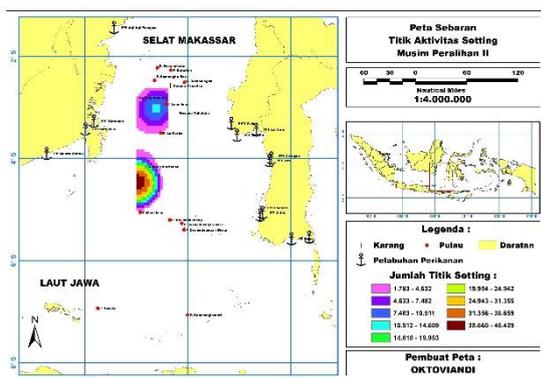


Gambar 8. Pola Sebaran Titik *Setting* pada Musim Barat





Gambar 10. Pola Sebaran Titik *Setting* pada Musim Timur



Gambar 11. Pola Sebaran Titik *Setting* pada Musim Peralihan II

Hasil analisis titik *setting* pada musim barat (Gambar 8) dapat dilihat bahwa posisi titik yang paling padat berada di Selat Makassar, tepatnya diantara Pulau Lumu-Lumu dan Karang Gamelan dengan kisaran kedalaman perairan antara 20 - 80 meter kemudian menyebar ke pulau sekitarnya dari Pulau Sebangkatan disebelah utara sampai ke Karang Martaban disebelah selatan dengan kategori sedang sampai rendah. Beralih pada musim peralihan I (Gambar 9) terlihat bahwa posisi titik yang paling padat mengalami pergerakan kesebelah barat Pulau Lumu-lumu dengan kedalaman perairan antara 30 - 70 meter, sedangkan sebagian lagi menyebar sampai ke selatan Karang Martaban dengan kategori sedang sampai rendah.

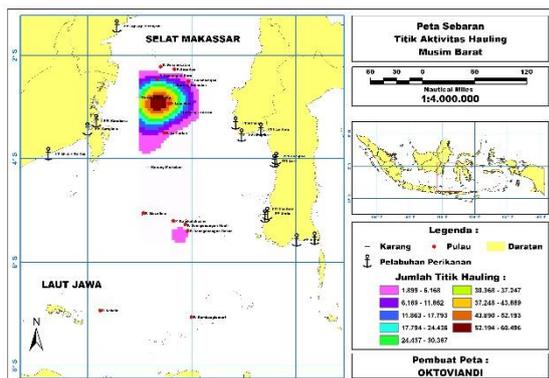
Pada musim timur (Gambar 10) posisi titik terlihat mengalami pergerakan dimana posisi titik kapal terbagi menjadi dua lokasi berbeda. Posisi titik yang paling

padat berada diantara Pulau Lari-Larian dan Karang Martaban dengan kedalaman perairan antara 30 - 60 meter, sedangkan sebagian titik lagi berada diantara Pulau Lumu-lumu, Karang Gamelan dan Pulau Semangka Baru dengan kategori sedang. Beralih pada musim peralihan II (Gambar 11) terlihat posisi titik kapal bergerak dan terbagi menjadi dua lokasi berbeda. Kategori titik yang paling padat terlihat berada pada posisi diantara Karang Martaban dan Pulau Masalima dengan kedalaman perairan antara 20 - 70 meter, dan sebagian lagi masih berada berdekatan dengan posisi musim sebelumnya dengan kategori rendah.

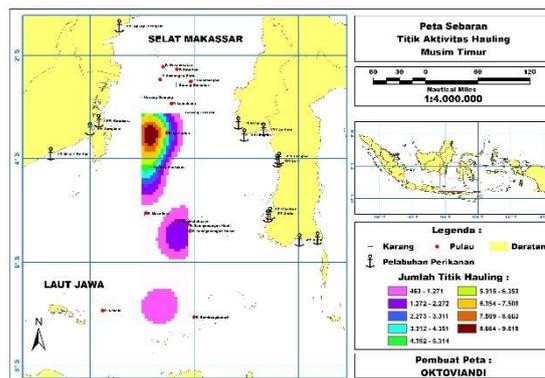
Hasil analisis spasial titik *setting* secara keseluruhan dapat dilihat bahwa posisi titik-titik kapal akan berubah setiap musimnya, namun tidak jauh berbeda dengan hasil analisis secara keseluruhan yaitu berada pada cakupan koordinat 2° - 4° LS dan 116° - 118° BT.

Aktivitas *Hauling*

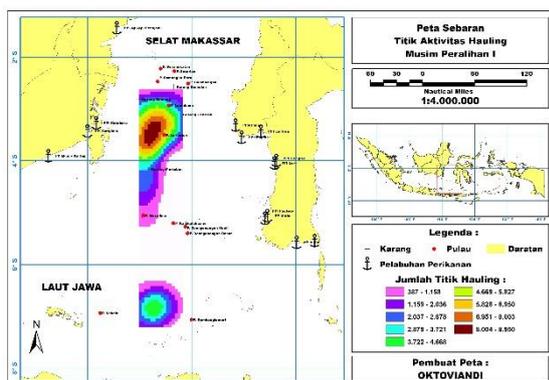
Hauling adalah kegiatan menarik alat tangkap yang sudah dipasang sebelumnya. Aktivitas *hauling* dapat diketahui dari kecepatan kapal yang berkisar antara 1 - 3 knot. Kecepatan kapal pada kegiatan ini lebih rendah daripada aktivitas *setting* karena untuk mengangkat ikan yang sudah tertangkap tidak perlu kecepatan kapal yang tinggi. Pengangkatan jaring akan menentukan apakah ikan yang menjadi target penangkapan bisa didapatkan atau tidak. Hasil analisis titik kapal pada saat *hauling* dapat dilihat pada Gambar 12 -15.



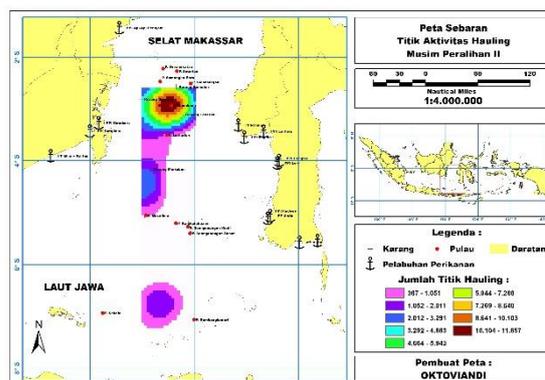
Gambar 12. Pola Sebaran Titik *Hauling* pada Musim Barat



Gambar 14. Pola Sebaran Titik *Hauling* pada Musim Timur



Gambar 13. Pola Sebaran Titik *Hauling* pada Musim Peralihan I



Gambar 15. Pola Sebaran Titik *Hauling* pada Musim Peralihan II

Hasil analisis pada musim barat (Gambar 12) terlihat bahwa posisi titik kapal terbagi menjadi dua tempat. Posisi titik kapal paling padat terlihat berada disebelah barat Pulau Lumu-Lumu dengan kedalaman perairan antara 20 - 60 meter, lalu menyebar ke pulau-pulau sekitarnya dengan kategori sedang sampai rendah. Selain itu, adapula titik yang berada disebelah barat Pulau Doangdoangan dengan kategori rendah. Beralih pada musim peralihan I (Gambar 13) posisi titik kapal mengalami pergerakan dan terpisah menjadi dua lokasi dan kategori yang berbeda. Titik yang paling padat berada disebelah barat laut Pulau Lari-Larian, menyebar sampai ke Karang Gamelan disebelah utara sampai Pulau Masalima disebelah selatan dengan kedalaman perairan antara 20 - 70 meter. Selain itu ada sebagian titik berada di antara Laut Jawa dan Laut Flores tepatnya disebelah barat laut Pulau Kambanglamari dengan kategori sedang.

Hasil analisis pada musim timur (Gambar 14) terlihat posisi titik mengalami pergerakan dan terpisah menjadi tiga lokasi berbeda. Lokasi titik paling padat berada disebelah barat Pulau Lari-Larian dan menyebar sampai ke Karang Martaban dengan kedalaman perairan antara 30 - 50 meter. Dua lokasi lainnya dengan kategori rendah berada di sekitar Pulau Kalukalukuang dan disebelah barat laut Pulau Kambanglamari. Musim peralihan II (Gambar 15) posisi titik kembali mengalami pergerakan dan terpisah menjadi tiga lokasi dan kategori yang berbeda. Titik yang paling padat berada di sekitar Pulau Lumu-Lumu, Karang Gamelan dan Gosong Takatalu dengan kedalaman perairan antara 20 - 70 meter, sedangkan lokasi dengan kategori rendah terlihat berada diantara Karang Martaban dan Pulau Lari-Larian dan satu lokasi lagi masih berada sama dengan musim sebelumnya yaitu disebelah barat Pulau Kambanglamari dengan kategori rendah.

Hasil analisis spasial secara keseluruhan musim terlihat bahwa posisi titik kapal setiap musim selalu mengalami pergerakan setiap terjadi pergantian musim. Posisi titik kapal pada keempat musim selalu berada pada lokasi koordinat 2° - 4° LS dan 116° - 118° BT dan kalaupun ada lokasi yang terpisah jumlah titik selalu lebih sedikit.

Jumlah Titik Kapal Secara Temporal

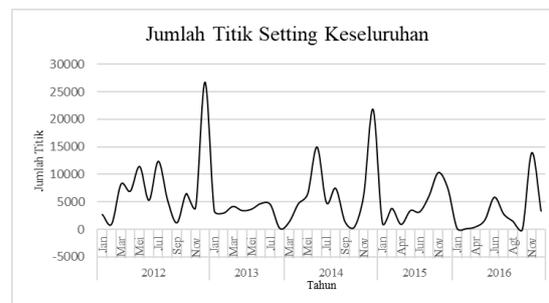
Waktu akan berpengaruh terhadap jumlah titik penangkapan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengamatan jumlah titik melalui grafik agar bisa diketahui fluktuasi jumlah titik penangkapan.



Gambar 16. Jumlah Titik Penangkapan Keseluruhan

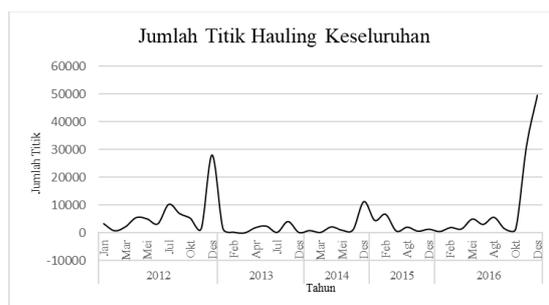
Pada Gambar 16 di atas dapat dilihat bahwa jumlah titik kapal akan mulai mengalami peningkatan pada bulan September dan akan mencapai puncak ketika memasuki bulan Desember, sedangkan pada bulan Januari - Agustus jumlah titik kapal mengalami fluktuasi yang tidak menentu. Penyebab fluktuasi jumlah titik kapal ini dipengaruhi oleh musim angin yang bertiup sepanjang tahun yang biasa disebut angin monsun. Monsun dapat dikategorikan sebagai pola angin musiman yang bertiup secara periodik. Puncak monsun barat terjadi pada bulan Desember - Februari yang seringkali disertai dengan hujan dan angin kencang yang biasa disebut musim hujan. Monsun timur puncaknya terjadi pada bulan Juni - Agustus dengan curah hujan yang relatif rendah yang biasa disebut musim kemarau (Haryanto dkk, 2020). Selain pengaruh

angin, Suastra (2018) mengatakan bahwa waktu yang baik untuk melakukan penangkapan ikan di perairan Selat Makassar adalah pada akhir musim timur (Agustus), musim peralihan II (September - November) dan berlanjut pada awal hingga pertengahan musim barat (Desember - Januari).



Gambar 17. Jumlah Titik Setting Keseluruhan

Pada Gambar 17 di atas dapat dilihat grafik perubahan jumlah titik *setting* terlihat berubah setiap bulannya dan ada beberapa bulan pada musim tertentu jumlah titik akan mencapai puncak. Ada pola tertentu saat jumlah titik mengalami kenaikan, yaitu ketika memasuki bulan November - Desember akan terulang setiap tahunnya. Selain itu ada pula data pada bulan-bulan tertentu yang tidak tercatat sehingga akan mempengaruhi pola yang terbentuk.



Gambar 18. Jumlah Titik Hauling Keseluruhan

Jumlah titik pada kegiatan *hauling* (Gambar 18) selalu berubah setiap bulannya, namun ada bulan-bulan tertentu dengan pola yang sama. Jumlah titik hauling tertinggi terjadi pada setiap bulan Desember dan agak sedikit berbeda pada tahun 2013 dan 2015 dimana pada tahun 2013 jumlah titik tertinggi terjadi pada bulan November, sedangkan tahun 2015

jumlah titik tertinggi terjadi pada bulan Februari.

Pola jumlah pada titik hauling terlihat agak berbeda dengan pola jumlah titik keseluruhan, namun ketika mulai memasuki bulan Desember akan terlihat pola yang sama yaitu jumlah titik akan mencapai puncak dan setelah itu akan mengalami fluktuasi yang tidak menentu ketika memasuki bulan ataupun musim berikutnya. Apabila dilihat secara detail, maka akan terlihat ada bulan-bulan tertentu pada beberapa tahun yang tidak ada tercatat.

Adanya data aktivitas kapal yang tidak tercatat ini kemungkinan terjadi karena dua kemungkinan, yaitu alat yang dipasang rusak atau ada nelayan yang sengaja tidak mengaktifkan alat VMS. Ketika alat VMS yang dipasang mengalami kerusakan, maka pemilik kapal wajib melaporkan kerusakan alat tersebut kepada pihak yang berwajib sehingga bisa segera dilakukan tindakan untuk mengaktifkan kembali VMS yang rusak. Dapat disimpulkan bahwa masih ada nelayan atau pemilik kapal yang masih kurang menaati peraturan yang sudah dibuat oleh pemerintah.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Secara keseluruhan pola migrasi ikan bergerak dari Selat Makassar menuju ke selatan hingga sampai diantara Laut Bali dan Laut Flores yang dimulai dari Karang Gamelan, Pulau Lumu-lumu (Provinsi Sulawesi Selatan), Pulau Lari-Larian (Provinsi Kalimantan Selatan), Karang Martaban dan hampir sampai ke Pulau Masalima (Provinsi Sulawesi Selatan). Untuk lokasi dengan kategori sedang sampai rendah tersebar ke pulau-pulau sekitarnya di Selat Makassar dan yang paling jauh berada di Laut Jawa tepatnya disebelah barat daya Pulau

Kambanglamari (Provinsi Sulawesi Selatan).

2. Lokasi penangkapan secara keseluruhan berada pada koordinat 2° - 5° LS dan 116° - 118° BT yang berada pada pulau-pulau di sekitar Selat Makassar.
3. Waktu yang efektif untuk melakukan operasi penangkapan di Selat Makassar dimulai ketika memasuki musim peralihan II (September) dan mencapai puncak pada awal musim barat (Desember).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang sudah membantu, terlebih kedua dosen pembimbing Bapak Dr. Muhammad Syahdan, S.Pi.,M.Si dan Bapak Yuliyanto, ST.,M.Si yang sudah membimbing penulisan laporan skripsi mulai dari awal sampai selesai penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Haryanto, Y. D., Agdialta, R. dan Hartoko, A. 2020. Analisis Monsun di Laut Jawa. Berkala Perikanan Terubuk Vol. 48 No 2 Juli 2020.
- Raup, S. A., Ilham, Jimmi, Perbowo, N., Christijanto, H., Kamarijah, S., Patmiarsih, S., Putra, P. B. S., Fimana, E. S., Sutriyono, Hudaya, Y., Mardi, S., Juniar, R. D., Dwi, M., Saraswati, Fitriana, N. I., Vidyabrata, P. A., Malik, R. dan Kusumastuti, R. 2020. Analisis Data *Log Book* Penangkapan Ikan 2020. Direktorat Pengelolaan Sumber Daya Ikan - Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap - Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Suastra, G. F. 2018. Tingkat Pemanfaatan dan Pola Musim Penangkapan Ikan Layang Benggol (*Decapterus ruselli*) di Perairan Selat Makassar yang didaratkan di TPI Bajomulyo II, Juwana, Pati, Jawa Tengah [Skripsi]. Program Studi

Pemanfaatan Sumberdaya
Perikanan. Jurusan Pemanfaatan
Sumberdaya Perikanan dan
Kelautan. Fakultas Perikanan dan
Ilmu Kelautan. Universitas
Brawijaya. Malang.

Syahdan, M. 2015. Pola Spasial dan
Variabilitas Temporal Data Satelit
Multisensor hubungannya dengan
Distribusi Ikan Pelagis Kecil di
Selat Makassar - Laut Jawa
[Disertasi]. Sekolah Pascasarjana
Institut Pertanian Bogor. Bogor.