# Penentuan Daerah Konsentrasi Ikan Kembung Lelaki (Rastrelliger kanagurta) dengan Menggunakan Model Kinesis di Perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan

# Determination of Concentration Areas for Indian Mackerel (Rastrelliger kanagurta) Using Kinesis Model in the West Coast Waters of South Sulawesi

Sabrun Jamil<sup>1</sup>, Marsoedi<sup>2</sup>, Soemarno<sup>3</sup>, Sukoso<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Dinas Kelautan dan perikanan kabupaten Pangkep sulawesi selatan <sup>2</sup>Program Pascasarja Universitas Brawijaya

#### **Abstrak**

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan model simulasi kinesis untuk melihat daerah konsentrasi ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di wilayah Perairan Barat Sulawesi Selatan. Metode yang digunakan adalah menggunakan model kinesis dengan formula numerik dari Humston *et al.*, (2000) dan Zainuddin (2006). Suhu permukaan laut (SPL) dari satelit Aqua/MODIS digunakan untuk memetakan distribusi SPL dalam area dengan resolusi 4 km. Dalam penelitian ini suhu optimum dan standar deviasi dijadikan input pada model kinesis. Hasil penelitian didapatkan bahwa ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) umumnya terkonsentrasi pada kisaran suhu optimumnya dan tersebar merata di perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan. Daerah konsentrasi ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) hasil model kinesis memiliki hasil yang sama dengan pola konsentrasi aktualnya di lapangan. Hasil tersebut ditunjukkan oleh peta konsentrasi ikan dan histogram. Hasil analisis menggunakan simulasi model kinesis maupun kondisi aktual dilapangan menunjukkan bahwa (*R. kanagurta*) memiliki pusat konsentrasi pada kisaran suhu yang sama, yaitu 28,5 °C – 29,5 °C.

Kata kunci: daerah konsentrasi, ikan kembung lelaki (R. kanagurta), Model Kinesis

# **Abstract**

The purpose of this study was to develop a simulation of kinesis model to see the concentration area of indian mackerel (Rastrelliger kanagurta) in the west coast waters of south Sulawesi. Kinesis model with a numerical formula of Humston et al. (2000) and Zainuddin (2006) was use in this research. Sea surface temperature (SST) from satellite Aqua/MODIS were used to map the distribution of SST in the area with a resolution of 4 km. In this study the optimum temperature and the standard deviation was used as input to the model kinesis. The results showed that R. kanagurta were generally concentrated at the optimum temperature range and spread evenly in the the West Coast waters of South Sulawesi. Kinesis model and actual field conditions (April 2008) has the same result. These results are shown by maps and histograms of fish concentrations, indicating that mackerel, either by using the simulation model and the actual condition of kinesis has a central field concentration at the same temperature range, 28.5 °C - 29.5 °C.

Keywords: concentration area, Indian Mackerel (R. kanagurta), Kinesis Model

#### **PENDAHULUAN**

Perairan Indonesia adalah salah satu pusat biodiversitas ikan di dunia yang memberikan kontribusi bagi ekonomi nasional (Dahuri, 2003). Ikan kembung lelaki (R. kanagurta) merupakan salah satu spesies andalan produk sektor perikanan di Propinsi Sulawesi Selatan. Hal ini terlihat dari jumlah produksinya yang cukup tinggi selain ikan layang (Decapterus sp.) dan ikan tembang (Sardinella spp.) sejak tahun 2002-2006. Menurut data statistik Dinas Perikanan Sulawesi Selatan, ikan kembung merupakan salah satu dari lima jenis ikan pelagis kecil yang memiliki tangkapan yang cukup tinggi. Kelima jenis ikan pelagis tersebut adalah ikan kembung, layang, tembang, lemuru dan selar (BPS Sulsel 2007).

Umumnya nelayan yang ada di Perairan Barat Sulawesi Selatan masih cenderung menggunakan intuisi atau naluri alamiah yang di dapat secara turun temurun dari nenek moyang untuk menentukan daerah penangkapan ikan (fishing ground). Para nelayan mampu membuat rencana operasi penangkapan ikan akibat perubahan oseanografi atau cuaca yang sangat mempengaruhi perubahan potensi penangkapan ikan yang dapat berubahrubah. Akibatnya usaha penangkapan dengan mencari daerah habitat ikan yang tidak menentu tersebut mempunyai akibat yang besar yaitu memerlukan biaya bahan bakar, waktu dan tenaga nelayan yang besar. Selain itu, nelayan seringkali pulang membawa hasil tangkapan yang sedikit bahkan terkadang kosong, hal ini berpengaruh terhadap tingkat kesejahteraan nelayan. Kelemahan tersebut pada prinsipnya telah menjadi perhatian para ahli, terutama untuk memaksimalkan upaya penagkapan R. kanagurta di negara berkembang (Mustapha et al., 2010).

Mencermati masalah tersebut, maka perlu dilakukan suatu penelitian tentang pola konsentrasi ikan dari satu tempat ke tempat yang lain (distribusi spasial) dan dari waktu ke waktu (distribusi temporal). Pengetahuan

\* Alamat Korespondensi:

Sobrun jamil

E-mail : sabrun\_jamil@yahoo.co.id

: Dinas Kelautan dan perikanan kabupaten Alamat

Pangkep sulawesi selatan

tentang pola konsentrasi ikan kembung lelaki (R. kanagurta) diharapkan akan lebih meningkatkan efektifitas dan efisiensi penangkapan ikan kembung lelaki (R. kanagurta) oleh nelayan. Pemahaman mengenai pola konsentrasi ikan kembung lelaki (R. kanagurta) akan memperlihatkan daerah penangkapan ikan yang potensial akan dengan plot lebih spesifik. Hal ini akan mengurangi waktu pencarian dan bahan bakar sehingga diharapkan akan memberikan keuntungan yang lebih besar pada nelayan.

Pada penelitian ini, pola konsentrasi ikan kembung lelaki (R. kanagurta) diidentifikasi dengan menggunakan simulasi model kinesis. Penggunaan teknik ini pada simulasi pola konsentrasi ikan, sangat dimungkinkan mengkode tingkah laku ikan kembung lelaki (R. kanagurta) secara matematis untuk menentukan probabilitas ikan berbelok atau berbalik arah. Hal ini sudah dibuktikan oleh Humston et al., (2000) yang melihat pola migrasi ikan tuna di perairan Atlantik; dan Zainuddin (2006) di perairan Laut Utara Pasifik.

#### **METODE PENELITIAN**

#### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Propinsi Sulawesi Selatan, terletak pada 116°48'-122 Bujur Timur dan 0<sup>0</sup>12'-8° Lintang Selatan. Lokasi Penelitian di pusatkan di Perairan Barat Sulawesi Selatan yang meliputi beberapa Perairan laut Takalar, Makassar, Maros, Pangkep, Barru, Pare Pare dan Pinrang.

Penelitian ini dilaksanakan bulan April sampai Mei tahun 2008. Pengambilan data lapangan dilakukan di perairan Kabupaten Pangkep. Data yang diambil adalah data suhu permukaan laut, hasil tangkapan, posisi dan waktu penangkapan.

#### **Materi Penelitian**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan kembung, peta rupa bumi, dan data citra satelit aqua/MODIS. Sedangkan Alatalat yang digunakan adalah alat tangkap bagan, purse seine, GPS, Salinometer, perangkat keras komputer, Perangkat lunak (SPSS 12, ER Mapper, Microsoft Excel,

Microsoft Power Point dan Arc View), dan Interactive Data Language (IDL).

#### **Metode Penelitian**

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder yang dikumpulkan melalui observasi langsung di lapangan, penginderaan jauh melalui satelit dan pengumpulan data dari instansi terkait.

Data Primer adalah data hasil pengamatan langsung di lapangan dengan terlibat langsung pada operasi penangkapan ikan. Pengumpulan data primer meliputi: Pengukuran suhu, pencatatan data hasil tangkapan, pencatatan posisi (lintang dan bujur), dan pencatatan waktu pengambilan.

Data sekunder yang digunakan diantaranya adalah data sebaran kandungan suhu permukaan laut dan jumlah tangkapan ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) sekaligus jumlah upaya penangkapannya. Data sebaran suhu permukaan laut diperoleh dari internet dengan cara mengunduh (*download*) pada alamat website: http://modis.gsfc.nasa.gov/. Data hasil tangkapan ikan kembung dapat diperoleh dari Dinas Perikanan dan Kelautan Propinsi Sulawesi Selatan.

#### Simulasi Model

Model simulasi migrasi ikan kembung lelaki (R. kanagurta) dikonstruksi dengan menggerakkan 1000 ikan target tangkapan di Perairan Barat Sulawesi Selatan dengan menggunakan program Interactive Data Language (IDL), parameter stimulus untuk pergerakan ikan yang digunakan adalah suhu permukaan laut.

Jika individu ikan bergerak pada waktu (t) didefenisikan sebagai velocity (V), kemudian probabilitas ikan berbalik arah dapat dijelaskan dari probabilitas untuk sebagai lawan mempertahankan kecepatannya dengan nilai V yang sama pada langkah waktu berikutnya. Untuk memanipulasi respon pembelokan, komponen dimensi V (ΔX/ Δt, ΔY/ Δt pada dua dimensi bidang kartesius) dapat diubah secara individual oleh besarnya pergerakan random. Karena itu kecepatan ikan dalam waktu t, V(t) dapat dibuat model dengan mempertimbangkan dua komponen kecepatan, yaitu kecepatan yang berasal dari langkah waktu sebelumnya V(t-1) karena pergerakan yang persisten dan beberapa kecepatan random (ε). Jika panjang waktu (timestep) cukup pendek, ikan yang secara bilateral simetris, cenderung terus menerus mempertahankan kecepatan sebelumnya (Humston et al., 2000). Untuk hal seperti itu, kontribusi V (t-1) ke V (t) akan jauh lebih besar dari pada kontribusi komponen random (ε). Pada skala waktu yang lebih lama atau karena pergerakan ikan menjadi tidak menentu, V(t) akan didominasi oleh komponen random dan kontribusi V (t-1) ke V(t) menjadi sedikit atau tidak sama sekali.

Untuk membuat simulasi model ini, lokasi setiap ikan pada waktu t didefinisikan oleh posisi ikan tersebut dalam koordinat kartesius (x,y). Kecepatan ikan  $\Delta X/\Delta t$  dan  $\Delta Y/\Delta t$  dapat dimanipulasi untuk mengontrol perubahan pergerakan ikan pada setiap dimensi kecepatan dan perubahan pergerakan ikan pada setiap langkah waktu (*timestep*). Komponen random yang berdistribusi normal  $\epsilon$  didefinisikan sebagai jumlah nilai absolut rata-rata:

$$|\varepsilon| = \sqrt{(\Phi^2/2)}$$

keterangan, Φ adalah kecepatan renang maksimum yang dipertahankan, ε mempunyai peluang yang sama untuk positif dan negatif. Persamaan diatas mengurangi nilai Φ kedalam komponen dimensi rata-rata dengan *Theorema Pythagoras*. Kecepatan ikan pada waktu t dapat ditunjukkan:

$$V(t) = f(V_{t-1}) + g(\varepsilon)$$

Baik U(t) dan W(t) distribusi untuk V(t). Sedangkan fungsi  $f(V_{t-1})$  dan  $g(\varepsilon)$  mendefenisikan kontribusi relatif setiap komponen x atau y yang menunjukkan perbedaan antara suhu optimal ikan dan suhu sekitarnya (To dan T). Kedua fungsi tersebut digambarkan dengan distribusi Gauss sebagai berikut :

$$f(V_{t-1}) = V_{t-1} \times H_1 [e^{(-0,5)[T-To/\sigma]^2}]$$
  
 $g(\varepsilon) = \varepsilon \times [1 - (H_2 e^{(-0,5)[T-To/\sigma]^2})]$ 

keterangan,  $\sigma$  adalah standar deviasi yang mengontrol lebar distribusi normal gauss, H1 dan H2 mengontrol ketinggian larva tersebut,

puncak distribusi terjadi ketika T-T<sub>0</sub> = 0 dimana suhu sekitar sama dengan suhu optimal ikan ikan. Nilai H<sub>1</sub> dan H<sub>2</sub> dibatasi pada kisaran 0-1,0 jika model parameternya  $H_1 < H_2$  maka sebuah negatif respon dapat disimulasikan, dimana individu-individu ikan cenderung mengurangi kecepatannya karena menjumpai kondisi lingkungan yang disukai (Humston et al., 2000).

Suhu permukaan laut yang diperoleh dari satelit Aqua/MODIS digunakan memetakan distribusi suhu permukaan laut dalam area dengan resolusi spasial 0.04° Bujur dan lintang (sekitar 4 Km). Dalam penelitian ini suhu optimum (T<sub>0</sub>) dan standar deviasi yang dijadikan input pada model diambil dari data penelitian. Nilai tersebut mencerminkan suhu rata-rata yang diamati, pada suhu tersebut ikan kembung lelaki (R. kanagurta) memiliki kemungkinan besar untuk ditemukan. Nilai ini selanjutnya dibuatkan konturnya kemudian ikan-ikan disimulasikan di lokasi penelitian. Hasil simulasi kemudian dibandingkan dengan data lapangan pada periode waktu yang sama. Hasil simulasi (posisi akhir pergerakan ikan) kemudian divisualisasikan dengan software

sistem informasi geografis ArcGISen. digunakan resolusi bulanan untuk melihat pergerakan ikan tersebut dari bulan ke bulan berikutnya.

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Timestep yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 menit (0,25 jam), karena model menghasilkan pola konsentrasi yang sangat baik pada SPL target. Hal ini mengacu pada timestep yang digunakan oleh Humston (2000) dan Zaiunuddin (2006). Semakin singkat timestep yang digunakan maka jumlah ikan pada suhu target semakin besar, sedangkan semakin meningkat timestep yang digunakan, maka efektivitas model kinesis semakin berkurang. Nilai semua parameter model pergerakan spasial ikan kembung lelaki ditunjukkan pada Tabel 1.

Nilai parameter model pergerakan spasial kembung yang digunakan ikan untuk menjalankan simulasi model kinesis seperti pada Tabel 2, dimasukkan kedalam program IDL dengan menggunakan formula numerik yang diacu pada Humston et al., (2000) dan Zainuddin (2006).

**Tabel 1.** Parameter Model Pergerakan Spasial

Deskripsi	Simbol	Nilai	Satuan	pustaka	
Total kecepatan ikan saat t	Vt	$f(T,To,Vt ext{-}1,arepsilon)$	Km/jam		
Total kecepatan ikan saat t-1	Vt-1	Variabel	Km/jam		
Kecepatan random (stochastic)	Iεl	$ \varepsilon  \cap N(i,\zeta)$	Km/jam		
Rata-rata $arepsilon$	М	$i=\sqrt{(\Phi^2/2)}$	Km/jam		
Ragam $arepsilon$	Z	4.5	Km/jam	Humston et al., 2002	
Individual velocity in X-palene	U	f(T,To,Vt-1, $arepsilon$ )	Km/jam		
Individual velocity in Y-palene	W	f(T,To,Vt-1, $arepsilon$ )	Km/jam		
Kecepatan renang maksimum	Ф	4.5	Km/jam	khirata@nmri.go.jp	
Tinggi kurva Gaus pada f(Vt-1)	H1	0.75	konstanta	Humston et al., 2002	
Tinggi kurva Gaus pada $g\left( arepsilon ight)$	H2	0.9	konstanta	Humston et al., 2002	
Suhu permukaan laut (SPL) Sekitar timestep	T(X,Y,Z)	Variabel spasial	ōС	MODIS SST Data	
Suhu optimal ikan target	To	Variabel	ōС		
Standar deviasi SPL	Σ	Variabel			
Timestep	δ	0.25	Jam		

Sumber: Humston et al., 2000.

**Tabel 2.** Nilai parameter model pergerakan spasial ikan kembung lelaki (*R. kanagurta*) yang digunakan untuk menjalankan simulasi

Simbol	T <sup>(a)</sup>	To <sup>(b)</sup>	$\sigma^{ ext{(b)}}$	Ф (с)	$\delta^{ ext{ iny (d)}}$	$H_1^{(d)}$	H <sub>2</sub> <sup>(d)</sup>
Nilai	Variabel	29	1	4.6	0.25	0.75	0.9
Satuan	°C	°C	DL	Km/jam	jam	DL	DL

Sumber:

a: Citra Satelit

b : Data Lapangan

c: khirata@nmri.go.jp

d: Humston et al., (2000)

Kecepatan renang ikan kembung lelaki yang digunakan adalah 4,6 kmjam<sup>-1</sup>. Kecepatan renang ini digunakan untuk mengetahui berapa nilai pergerakan acak ikan kembung lelaki selama melakukan perjalanan untuk mencari lingkungan atau suhu optimumnya. Kecepatan renang ikan kembung lelaki digunakan sebagai gambaran awal perjalanan acak ikan tersebut.

Nilai parameter model pergerakan spasial ikan kembung yang digunakan untuk menjalankan simulasi model kinesis seperti pada Tabel 2, dimasukkan kedalam program IDL dengan menggunakan formula numerik yang diacu pada Humston *et al.*, (2000) dan Zainuddin (2006).

Kecepatan renang ikan kembung lelaki yang digunakan adalah 4,6 kmjam<sup>-1</sup>. Kecepatan renang ini digunakan untuk mengetahui nilai pergerakan acak ikan kembung lelaki selama melakukan perjalanan untuk mencari lingkungan atau suhu optimumnya. Kecepatan renang ikan kembung lelaki digunakan sebagai gambaran awal perjalanan acak ikan tersebut.

Pergerakan acak ikan kembung lelaki perlu diketahui untuk melihat pergerakan ketika ikan mencari lingkungan yang sesuai. Diasumsikan bahwa, sebelum ikan mendapatkan suhu optimum, maka ikan akan melakukan pergerakan secara acak atau gerakan tidak terarah untuk mencari suhu optimum.

Suhu optimum (T<sub>o</sub>) ikan kembung lelaki, yaitu 29 °C, didapatkan dari hasil penelitian bahwa ikan kembung lelaki umumnya banyak di dapatkan pada suhu tersebut. Nilai suhu tersebut dimasukkan ke dalam program kinesis untuk mengetahui kecepatan ikan selama melakukan perjalanan untuk mencari daerah konsentrasi ikan. Nilai pergerakan yang

digunakan adalah ketika ikan kembung lelaki melakukan pergerakan acak  $(\epsilon)$  maupun ketika ikan mulai mengurangi kecepatannya  $(V_{t-1})$  karena sudah mulai mendekati suhu optimumnya.

Berdasarkan pengetahuan tentang nilai acak dan kecepatan saat ikan mengurangi kecepatan, maka kecepatan ikan kembung lelaki sampai ke daerah suhu optimum dapat diketahui dengan menggunakan rumus :

$$V(t) = f(V_{t-1}) + g(\varepsilon)$$

Simulasi model kinesis pada bulan berikutnya, nilai V(t) ini digunakan sebagai (V<sub>t-1</sub>) dan "gerakan acak" diacak lagi, tetapi posisi ikan tetap dilanjutkan untuk melihat kemana selanjutnya ikan kembung lelaki bergerak mencari suhu optimumnya dan terkonsentrasi pada daerah tersebut.

Timestep yang digunakan adalah 0,25 jam, artinya setiap 15 menit ikan kembung lelaki melakukan satu langkah pergerakan. Untuk melihat pola konsentrasi ikan kembung lelaki setiap bulan, maka dalam penelitian ini digunakan waktu rata-rata 30 hari untuk menjalankan model kinesis. Sehingga jumlah langkah yang digunakan ikan kembung untuk mendapatkan daerah konsentrasi adalah 2880 langkah. Nilai ini dimasukkan ke dalam program model kinesis.

Wilayah perairan pantai Barat Sulawesi Selatan yang menjadi wilayah studi, dalam simulasi model kinesisi ini diplot pada 118°00′-119°30′ Bujur Timur dan 3°30′-3°30′ Lintang Selatan sehingga ikan kembung lelaki yang digerakkan dengan simulasi model kinesis akan bergerak pada wilayah tersebut.

Titik yang disebar pada peta perairan Pantai barat Sulawesi Selatan (sebanyak 1000 titik) untuk menggambarkan ikan kembung lelaki yang tersebar pada peta perairan tersebut. Umumnya ikan hanya bergerak sedikit dari tempat asalnya ketika digerakkan dengan model kinesis. Hal tersebut diduga karena perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan, seperti halnya perairan Indonesia pada umumnya yang merupakan daerah tropis, perbedaan atau variasi suhu air laut sepanjang tahun tidak besar. Akibatnya titik yang sudah berada pada daerah awal hanya bergeser sedikit dari tempat semula karena suhu yang diperoleh hampir sama dengan suhu awal. Hasil histogram juga menunjukkan bahwa ikan kembung lelaki yang digerakkan dengan model kinesis cenderung terkonsentrasi pada suhu optimal atau disekitar suhu optimal (28 °C - 30 °C) (Gambar 3A).

Ikan kembung lelaki setelah disimulasi dengan model kinesis cenderung bertahan atau hanya bergeser sedikit dari tempat semula ketika digerakkan lagi dengan model untuk bulan berikutnya ketika mendapatkan suhu yang hampir sama dengan suhu sebelumnya. Hal ini sesuai dengan pendapat dari Benhamou dan Bovet (1989), bahwa seekor hewan yang berpindah dengan kecepatan yang merupakan fungsi menurun dari kesesuaian lingkungannya akan memperpanjang waktu yang dihabiskan di lingkungan yang paling sesuai, dan mempersingkat waktu yang dihabiskan untuk menempuh diantara keduanya. Hal ini terjadi karena waktu yang diperlukan oleh hewan untuk berdifusi di area tertentu berbanding terbalik dengan kecepatan.

Ikan kembung lelaki cenderung tersebar merata pada semua perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan. Hal tersebut ditunjukkan oleh peta sebaran konsentrasi ikan kembung sebagai hasil dari model kinesis. Disamping itu, hasil lain model kinesis yaitu berupa histogram yang menjelaskan bahwa ikan kembung lelaki umumnya terkonsentrasi pada suhu optimumnya, yaitu 29 °C. Walaupun tidak berada pada suhu optimumnya, tetapi umumnya masih dalam kisaran sekitar suhu optimumnya, yaitu 28,5 °C – 29,5 °C.

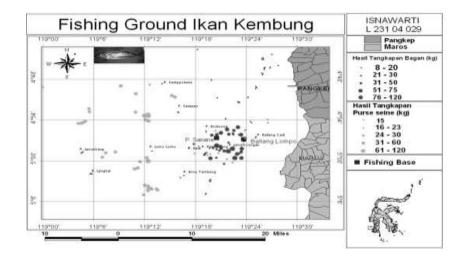
Berdasarkan hasil data lapangan, didapatkan bahwa ikan kembung lelaki memiliki suhu optimum 29 °C dengan standar deviasi 1, artinya ikan kembung lelaki masih mampu mentoleransi perbedaan suhu ±1 °C dari suhu optimumnya (28 – 30°C). Hasil tangkapan aktual nelayan di perairan Kabupaten Pangkep menunjukkan bahwa ikan kembung lelaki memang paling banyak didapatkan pada suhu 28,5 °C - 29,5 °C.

### **Verifikasi Model Kinesis**

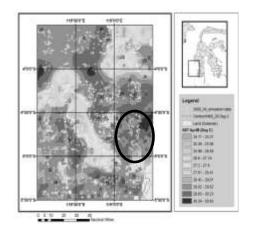
Efektifitas penggunaan model kinesis untuk menduga pola konsentrasi ikan kembung lelaki dalam suatu perairan perlu dibuktikan. Oleh karena itu, untuk membuktikan efektivitas dari model kinesis yang digunakan, dapat dilihat dari perbandingan peta fishing ground ikan kembung lelaki yang didapatkan dari hasil tangkapan di lapangan, yaitu di perairan Liukang Tupabiring Kabupaten Pangkep dengan peta konsentrasi yang didapatkan dari hasil simulasi model kinesis.

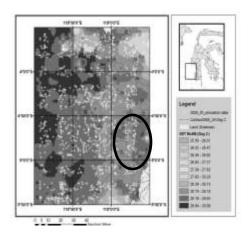
Pada Gambar 1, terlihat bahwa pada perairan yang diplot pada 119°00′-119°30′ BT dan 5°6'-4°48' LS didapatkan sebaran hasil tangkapan ikan kembung lelaki selama bulan April-Mei 2008. Hasil yang sama diperoleh dari model kinesis, bahwa pada bulan April dan bulan Mei (Gambar 2), terlihat bahwa ikan kembung lelaki terkonsentrasi pada wilayah vang sama cenderung pada peta fishing ground di lapangan.

Perbandingan hasil histogram hasil model kinesis dengan histogram dari data hasil tangkapan ikan, dapat diketahui tingkat kefektifan dari model kinesis. Sebagai contoh, histogram dari SPL yang dijalankan model kinesis pada bulan April menunjukkan bahwa konsentrasi ikan kembung lelaki tertinggi ditemukan pada perairan dengan SPL terkonsentrasi pada 28,5 °C – 29,5 °C. Nilai ini sama dengan SPL pada hasil tangkapan dilapangan yang memiliki pusat konsentrasi pada suhu yang sama yaitu 28,5 °C – 29,5 °C. (Gambar 3). Kedua Histogram konsisten pada kisaran SPL yang disukai oleh ikan kembung lelaki baik dari hasil model kinesis maupun dari hasil tangkapan di lapangan.



**Gambar 1**. Peta Fishing Ground Ikan Kembung lelaki yang dibuat berdasarkan hasil tangkapan ikan kembung di lapangan selama bulan April – Mei 2008





**Gambar 2.** Peta Konsentrasi Ikan kembung lelaki yang dihasilkan model kinesis pada bulan April (Kiri) dan Mei (Kanan) tahun 2008





**Gambar 3.** SPL hubungannya dengan frekuensi distribusi ikan kembung lelaki yang dihasilkan model kinesis (kiri) dan data hasil tangkapan (kanan) pada bulan April 2008

Perbandingan hasil model kinesis dengan data hasil lapangan yang cenderung memiliki yaitu ikan kembung kesamaan. terkonsentrasi pada SPL yang sama, maka hal ini dapat menjadi pertimbangan bahwa model kinesis dapat digunakan untuk melihat pola konsentrasi ikan kembung lelaki. Walaupun model kinesis tidak selalu bisa menampilkan pusat konsentrasi ikan kembung lelaki dengan tepat pada suhu optimumnya, tetapi pada umumnya masih dalam kisaran sekitar suhu optimum ikan kembung lelaki.

# **KESIMPULAN DAN SARAN**

# Kesimpulan

Ikan kembung lelaki (R. kanagurta) umumnya terkonsentrasi pada kisaran suhu optimumnya dan tersebar merata di perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan. Pola konsentrasi ikan kembung lelaki (R. kanagurta) hasil model kinesis memiliki hasil yang sama dengan pola konsentrasi aktualnya di lapangan. tersebut ditunjukkan oleh peta konsentrasi ikan dan histogram. Hasil analisis menggunakan simulasi model kinesis maupun kondisi aktual dilapangan menunjukkan bahwa (R. kanagurta) memiliki pusat konsentrasi pada kisaran suhu yang sama, yaitu 28,5 °C – 29,5 °C. Rastrelliger kanagurta yang terkonsentrasi hampir merata pada semua perairan sepanjang tahun, menunjukkan bahwa perairan Pantai Barat Sulawesi Selatan adalah daerah penangkapan yang baik bagi nelayan setempat untuk melakukan penangkapan ikan kembung lelaki. Model kinesis dapat digunakan untuk memprediksi pola konsentrasi ikan kembung lelaki, karena out put yang didapatkan sama dengan kondisi aktual dilapangan.

#### Saran

Meskipun simulasi model kinesis sudah dapat menjelaskan tentang pola konsentrasi ikan kembung lelaki (R. kanagurta), namun hendaknya pada penelitian yang sama digunakan resolusi yang lebih tinggi (1 km), agar hasil yang didapatkan lebih maksimal.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Benhamou, S., P. Bovet. 1989. How Animals Use their Environment: a New Look at Kinesis. Anim. Behav. 38:375-383.
- BPS Sulsel. 2007. Sulawesi Selatan dalam Angka. Badan Pusat Statistika Provinsi Sulawesi Utara. Makasar.
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut: Aset Pembangunan Berkelajutan Indonesia. Gramedia. Jakarta.
- Humston, R., J.S. Ault, M. Lutcavage, D.B. Olson. 2000. Schooling and Migration of Large Pelagic Fishes Relative to Environmental Cues. Fish. Oceanogr. 9:136-146.
- Mustapha, A.M., Y.L. Chan, T. Lihan. 2010. Mapping of Potential Fishing Grounds of Rastrelliger Kanagurta (Cuvier, 1817) using Satellite Images. Working paper Map Asia 2010 & ISG 2010: Connecting Government and Citizen trough ubiquitous GIS. Kuala Lumpur.
- Zainuddin, M. 2006. Predicting Potential Habitat Hot Spots for Albacore Tuna and Migration Pattern for Albacore Tuna, Thunnus alalunga, in the Northwestern North Pacific using Satellite Remote Sensing and GIS. Dissertation. Hokkaido University. Hokkaido.