

*Implementation of Marine Fishery
Information System Model for The
Increasing of Fisherman Prosperity
(Case of Study : Pameungpeuk District,
Garut City)*

**Model Implementasi Sistem Informasi
Perikanan Tangkap dalam
Mendukung Peningkatan
Kesejahteraan Masyarakat Nelayan
(Studi Kasus : Kecamatan
Pameungpeuk, Kabupaten Garut)**

¹Amanda Putri Rudiawan

²Wiwin Windupranata

²Dwi Wisayantono

¹Magister Department of Geodesy and Geomatic Engineering, Faculty of Earth Sciences and Technology, ITB

²Research Group of Hydrographical Surveys and Engineering, Faculty of Earth Sciences and Technology, ITB

***Implementation of Marine Fishery Information System
Model for The Increasing of Fisherman Prosperity (Case of
Study : Pameungpeuk District, Garut City)***

**Model Implementasi Sistem Informasi Perikanan Tangkap
dalam Mendukung Peningkatan Kesejahteraan
Masyarakat Nelayan (Studi Kasus: Kecamatan
Pameungpeuk, Kabupaten Garut)**

Amanda Putri Rudiawan¹, Wiwin Windupranata², Dwi Wisayantono²

¹Magister Department of Geodesy and Geomatic Engineering, Faculty Earth Sciences and Technology, Institut Teknologi Bandung, Ganesha 10, Bandung 40132, West Java, INDONESIA

²Research Group of Hydrographical Surveys and Engineering, Faculty Earth Sciences and Technology, Institut Teknologi Bandung, Ganesha 10, Bandung 40132, West Java, INDONESIA

Abstract. This research bring together the development and implementation of marine fishery information system model and study of up and down stream component that are indicated have significant impact for the increasing of fisherman prosperity in Cilauteureun fishery port (PPP Cilauteureun), Pameungpeuk. The model results a daily potential fishing zone (ZPPI) map that was distributed to the fisherman. Most of the fishermen in Cilauteureun are labor fishermen who have salary that is lower than the minimum regional salary/UMR (44% of UMR). Developed ZPPI maps contain information about the location of potential fishing zone, fishing route and distance, time and capital needed, and additional information about current, wind, and wave height. Operational cost efficiency resulted from the utilization of the ZPPI maps are 54% respectively for the small capacity vehicle/MT (less than 10 GT) and 41% respectively for bigger vehicle/KM (10-15 GT capacity). The efficiency also cause the MT labor fisherman salary increasing up to 219% (achieve 98% of UMR). The integration of upstream components (ZPPI maps, vehicles and equipments facility, and human resource quality) and downstream components (catchment result sales, treatment, and distribution system) also has important role for the prosperity progress of Cilauteureun local fishermen.

Keywords: *fishery information system, fisherman prosperity, fisherman salary increasing, fishing zone map, operational cost efficiency, PPP Cilauteureun.*

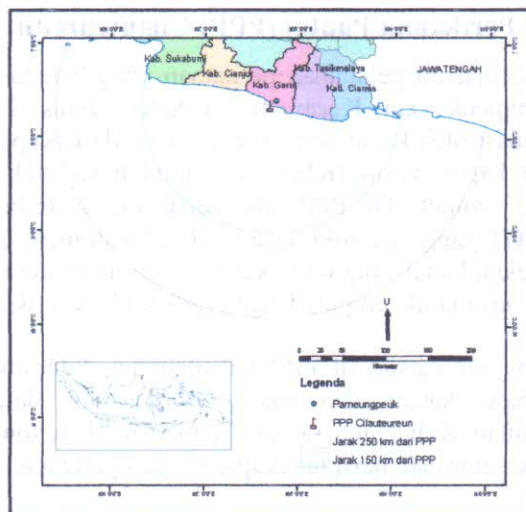
1 Pendahuluan

Pembangunan pesisir Indonesia masih cenderung terabaikan atau belum optimal, sehingga mayoritas daerah pesisir di Indonesia merupakan daerah yang relatif tertinggal kemajuannya, baik dari segi sosial, ekonomi, dan pendidikan. Salah satu aspek penentu kemajuan dan kegiatan pembangunan pesisir adalah sektor industri perikanan. Berdasarkan data perikanan tangkap secara umum dari Badan Pusat Statistik tahun 2009 diperoleh gambaran mengenai adanya peningkatan hasil ikan tangkap di Indonesia dari tahun 2005 sebesar 4.408.499 ton menjadi 4.701.933 ton di tahun 2008. Meskipun secara umum hasil produksi perikanan tangkap mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, namun sebagian besar nelayan yang merupakan ujung tombak industri perikanan nyatanya masih hidup dalam keadaan yang jauh dari sejahtera dengan pendapatan kurang dari Upah Minimum Regional (UMR) yang ditetapkan. Hal tersebut misalnya terjadi pada nelayan di Kabupaten Garut yang pada tahun 2009 memiliki penghasilan rata-rata kurang dari Rp 290.000 dengan UMR sebesar Rp 660.000 berdasarkan data dari Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Jawa Barat.

Kegiatan penangkapan ikan merupakan kegiatan hulu-hilir yang terkait satu sama lain, sehingga untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan sebagai pelaku utama kegiatan diperlukan kajian yang komprehensif mengenai berbagai aktivitas yang ada di hulu dan hilir. Terdapat beberapa faktor yang dapat memengaruhi tingkat kesejahteraan nelayan, baik faktor di hulu maupun di hilir. Faktor hilir berkaitan dengan sistem penjualan, perlakuan, dan distribusi hasil tangkapan ikan. Sedangkan faktor hulu berkaitan dengan:

1. kualitas sumber daya nelayan,
2. sarana pendukung aktivitas nelayan (seperti jenis kapal, jenis alat tangkap, dan lain-lain) dan pra sarana yang tersedia (adanya pelabuhan perikanan),
3. dan ketersediaan informasi yang berhubungan dengan perikanan.

Penelitian difokuskan pada pembuatan sistem informasi penangkapan ikan tangkap dan mengkaji pengaruh implementasinya terhadap peningkatan pendapatan nelayan. Produk dari sistem informasi tersebut adalah peta ZPPI yang dibuat berdasarkan hasil pengolahan data citra satelit MODIS-Aqua dan informasi oseanografi lainnya. Selanjutnya, bersama dengan faktor hulu dan hilir lainnya akan dibangun suatu indikator mengenai sejauh mana faktor-faktor tersebut mempengaruhi peningkatan kesejahteraan nelayan. Studi kasus untuk penelitian ini berlokasi di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Cilauteureun, Kecamatan Pameungpeuk, Kabupaten Garut.



Gambar 1 Lokasi penelitian.

2 Tinjauan Pustaka

2.1 Masyarakat Nelayan Kecamatan Pameungpeuk

Kecamatan Pameungpeuk memiliki potensi perikanan laut sebesar 19.436 ton per tahun, sedangkan pemanfaatannya selama tahun 2009 baru mencapai 235 ton berdasarkan data dari Badan Pembangunan dan Perencanaan Daerah. Nelayan yang berlabuh di PPP Cilauteureun berjumlah 1.269 orang pada tahun 2008 yang terdiri atas 124 orang juragan pemilik kapal, 672 orang pendega, 95 orang nelayan ikan hias, dan 378 orang nelayan rumput laut.

Kegiatan penangkapan ikan berlangsung sepanjang tahun dengan masa panen selama bulan Juni-September (musim timur). Masyarakat nelayan Cilauteureun umumnya menggunakan bantuan letak bintang sebagai alat bantu navigasi di laut dalam aktivitas penangkapan ikan.

Dalam melakukan kegiatan penangkapan, pada umumnya nelayan yang memiliki kapal akan melakukan aktivitas tersebut secara berkelompok. Nelayan yang memiliki kapal disebut nelayan pemilik dan nelayan yang menjadi anggota kelompok suatu kapal tersebut adalah nelayan buruh. Suatu kesatuan kelompok yang melakukan aktivitas penangkapan ikan tersebut dinamakan Rumah Tangga Perikanan (RTP). Jumlah anggota RTP bervariasi antara 3-4 orang untuk jenis kapal motor atau 6-7 orang untuk jenis kapal yang lebih besar (kapal mesin).

2.2 Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Cilauteureun

PPP Cilauteureun merupakan pelabuhan perikanan yang berada di perbatasan Kecamatan Pameungpeuk dan Kecamatan Cikelet. Jenis kapal di PPP Cilauteureun didominasi oleh kapal bermotor tempel (MT). Kapal berkapasitas paling besar adalah kapal mesin (KM) yang jumlahnya jauh lebih sedikit dibandingkan motor tempel. Di PPP ini, kapal mesin terbesar memiliki kekuatan hingga 15 GT yang memiliki daya jarak tempuh mencapai radius 250 km dari PPP. Sedangkan kapal yang lebih kecil seperti motor tempel (sampai 10 GT) hanya memiliki daya jarak tempuh dengan radius 150 km (Rizkita, 2010).

Jenis tangkapan yang didaratkan di PPP Cilauteureun didominasi oleh ikan tongkol, layur, kerapu, kakap, dan udang. Berdasarkan data dari Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Garut, tangkapan ikan tongkol rata-rata mencapai 52% dari keseluruhan hasil tangkapan hingga pertengahan Mei 2010.

2.3 Penjualan dan Distribusi Hasil Tangkap

Hasil tangkapan ikan nelayan PPP Cilauteureun dijual langsung ketika nelayan mendarat kepada bakul. Bakul merupakan istilah yang diberikan kepada orang yang meminjamkan modal pada nelayan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan. Dengan sistem ini, nelayan memiliki posisi yang lemah dalam penjualan dan penawaran hasil ikannya karena mereka tidak memiliki pilihan lain dalam menjual ikannya ke pihak lain yang mungkin dapat memberikan harga lebih baik dari harga yang ditawarkan oleh bakul.

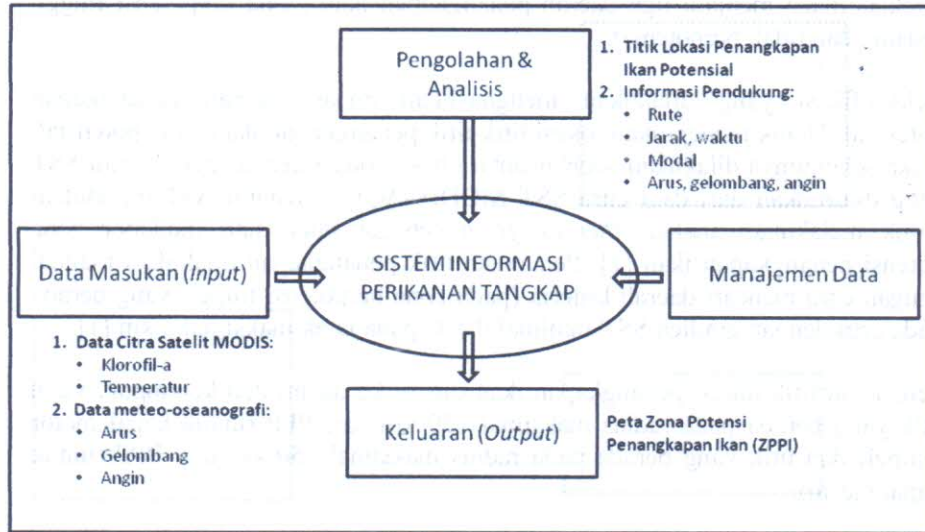
Cara yang dianjurkan pemerintah dalam menjual dan mendistribusikan hasil tangkapannya adalah melalui penjualan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yang seharusnya merupakan bagian dari pelabuhan perikanan. Melalui mekanisme pelelangan terbuka, harga jual ikan berada pada tingkat yang wajar atau bahkan bisa melebihi harga normal bila ikan yang dihasilkan diminati oleh banyak pihak (konsumen langsung, pihak restoran, dan sebagainya). Hal lain yang memengaruhi taraf kehidupan nelayan Cilauteureun adalah tidak berjalannya koperasi sebagai sarana simpan pinjam bagi nelayan.

Sebenarnya, PPP memiliki fungsi yang sangat penting dalam menunjang kegiatan penjualan dan distribusi hasil tangkap sesuai dengan yang tercantum di dalam Undang Undang No. 31 tahun 2004 tentang Perikanan pasal 41 ayat (1) dan ayat (3), yaitu:

1. ayat (1): Pemerintah menyelenggarakan dan membina pelabuhan perikanan
2. ayat (3): Setiap kapal penangkap ikan dan kapal pengangkut ikan, harus mendaratkan ikan tangkapan di pelabuhan yang ditetapkan.

2.4 Sistem Informasi Perikanan Tangkap

Model sistem informasi perikanan yang dibangun dalam penelitian ini merupakan salah satu bentuk sistem informasi geografis yang hasilnya berupa peta zona potensi penangkapan ikan (ZPPI).



Gambar 2 Subsistem dari sistem informasi perikanan tangkap.

3 Metodologi

3.1 Pembangunan Sistem Informasi Perikanan Tangkap

Pembangunan model terbagi atas dua tahap yaitu penentuan titik lokasi penangkapan ikan yang potensial dan penambahan informasi pendukung kegiatan penangkapan. Penentuan titik lokasi dari data citra MODIS-Aqua dilakukan menggunakan kriteria konsentrasi klorofil-a dan temperatur permukaan laut (SST) seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria *upwelling* dan habitat ikan tuna.

No.	Kriteria	SST (°C)	Klorofil-a (mg/m ³)
1	<i>Upwelling</i>	25,5 – 27 (Giantini, 2007 di dalam [4])	0,8 – 2,0 [2]
2	Habitat ikan tuna	25,07 – 28,35 [6]	0,06 – 0,5 (Pangsorn, 2006 di dalam [4])

Dari klasifikasi berdasarkan kriteria di atas didapat dua jenis zona yang merepresentasikan zona persebaran ikan tuna dan zona daerah *upwelling*. Selanjutnya dilakukan *overlay* antara kedua zona tersebut untuk mendapatkan zona baru yang memenuhi kedua kriteria, yaitu zona persebaran ikan tuna yang juga merupakan daerah *upwelling*. Hasil *overlay* tersebut kemudian direklasifikasi menjadi tiga daerah penangkapan ikan (zona berpotensi tinggi, sedang, dan tidak berpotensi).

Reklasifikasi yang dilakukan menghasilkan zonasi daerah penangkapan potensial. Untuk menentukan lokasi titik-titik penangkapan ikan yang potensial, maka selanjutnya dilakukan *overlay* antara hasil zonasi dengan peta kontur SST yang diturunkan dari data citra SST MODIS-AQUA. Kontur SST diperlukan untuk melakukan analisis *thermal front* sebagai salah satu indikator zona potensi penangkapan ikan [1]. Penentuan titik penangkapan dilakukan manual dengan cara mencari daerah kriteria (pada zona berpotensi tinggi) yang berada pada area dengan gradien SST minimal $0,5^{\circ}\text{C}$ pada jarak maksimal 3 km [1].

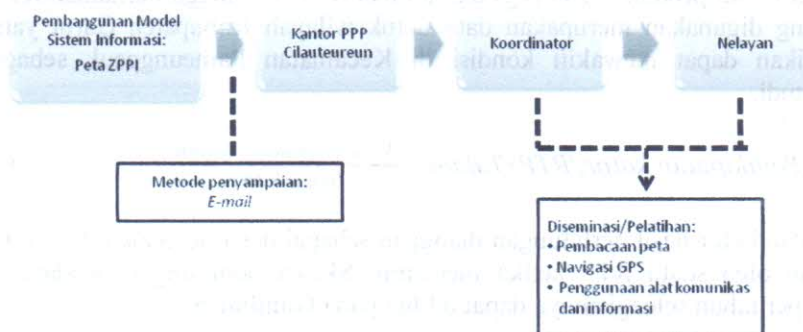
Penentuan titik lokasi penangkapan ikan dibagi ke dalam dua kelompok, yaitu titik yang berada pada radius maksimal 150 km dari PPP (untuk kapal motor tempel) dan titik yang berada pada radius maksimal 250 km dari PPP (untuk kapal mesin).

Setelah mengetahui titik lokasi penangkapan ikan, selanjutnya dilakukan penentuan rute penangkapan ikan dan penambahan beberapa informasi penting yang dapat membantu nelayan dalam kegiatan penangkapannya (Rizkita, 2010). Informasi tersebut adalah rute dan arah melaut, jarak dari PPP ke titik-titik zona potensi, waktu tempuh, modal, kecepatan dan arah angin, kecepatan dan arah arus, serta tinggi gelombang. Seluruh informasi tersebut akan terangkum dalam peta ZPPI yang dibuat pada penelitian ini.

3.2 Metode Penyampaian dan Diseminasi Peta ZPPI

Setelah peta sebagai tersedia, hal lain yang juga perlu diperhatikan adalah metode penyampaian peta tersebut kepada nelayan. Dalam penelitian ini, peta ZPPI disampaikan melalui *electronic mail (e-mail)* yang dikirimkan langsung ke kantor PPP Cilauteureun dan akan dicetak oleh koordinator PPP untuk didistribusikan kepada nelayan. Sarana yang dibutuhkan untuk menjamin keberlangsungan metode ini adalah perangkat komputer dan modem dengan fasilitas berlangganan internet *wireless*. Menurut Windupranata, dkk (2010), metode ini merupakan yang paling tepat untuk diterapkan di PPP Cilauteureun. Hal itu disebabkan oleh pertama, tersedianya jaringan telepon seluler yang cukup baik di kawasan PPP (Kecamatan Pameungpeuk), kedua adalah instalasinya yang cukup mudah dan relatif murah, dan terakhir peta dapat

dikirim pada hari yang sama dengan hari produksi sehingga peta dapat segera digunakan oleh nelayan.



Gambar 3 Skema penyampaian peta ZPPI kepada nelayan PPP Cilauteureun

Kegiatan diseminasi sistem informasi dilakukan terhadap para nelayan dan kepala pengurus PPP Cilauteureun di Kecamatan Pameungpeuk pada bulan November tahun 2010 sebagai bagian dari penelitian terdahulu ([4], [5], [7]) dan penelitian tesis ini. Bagian terpenting dari diseminasi tersebut adalah pelatihan navigasi dengan menggunakan alat bantu *handheld Global Positioning System* (GPS). Pelatihan tersebut selain mendukung upaya penggunaan peta ZPPI juga dapat menambah pengetahuan nelayan tentang teknologi terkini yang dapat membantu mereka dalam aktivitas penangkapan ikan.

3.3 Perhitungan Efisiensi Biaya Operasional dan Pendapatan Nelayan

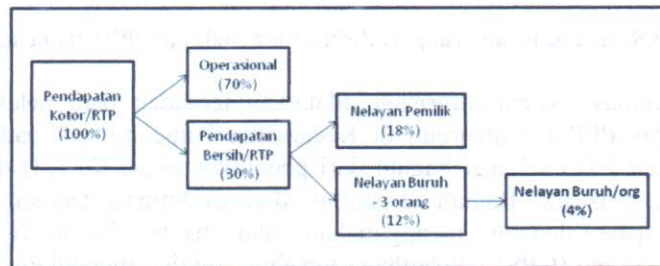
Biaya yang dikeluarkan nelayan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan selanjutnya disebut biaya operasional (modal) yang merupakan fungsi dari biaya bahan bakar, balok es, dan perbekalan ABK. Informasi tersebut selanjutnya akan dijadikan acuan dalam mengkuantifikasi efisiensi penggunaan peta ZPPI, yaitu dengan cara membandingkan biaya operasional aktual dengan biaya operasional hasil perhitungan. Asumsi yang digunakan dalam perhitungan efisiensi ini adalah bahwa biaya operasional tidak dipengaruhi oleh keadaan meteo-oseanografi (musim, angin, gelombang, dan arus), serta hasil dan nilai produksi sama secara kuantitatif. Penentuan efisiensi dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Efisiensi (\%) = \frac{Modal\ aktual - Modal\ per\ hitungan}{Modal\ aktual} \times 100\% \quad (1)$$

Indikator yang digunakan dalam mengukur tingkat kesejahteraan masyarakat dalam tesis ini adalah pendapatan nelayan. Informasi mengenai pendapatan nelayan per orang diolah dari data pendapatan kotor nelayan yang merupakan fungsi dari nilai produksi ikan (kg) dan jumlah Rumah Tangga Perikanan/RTP. Data yang digunakan merupakan data untuk wilayah Kabupaten Garut yang diasumsikan dapat mewakili kondisi di Kecamatan Pameungpeuk sebagai daerah studi.

$$\text{Pendapatan kotor/RTP/Tahun} = \frac{\text{Nilai Produksi /Tahun}}{\text{Jumlah RTP}} \quad (2)$$

Pendapatan kotor hasil perhitungan dianggap sebagai hasil penjualan ikan yang dilakukan oleh suatu RTP ketika mendarat. Skema perhitungan pendapatan nelayan per tahun selengkapnya dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 4 Skema perhitungan pendapatan nelayan.

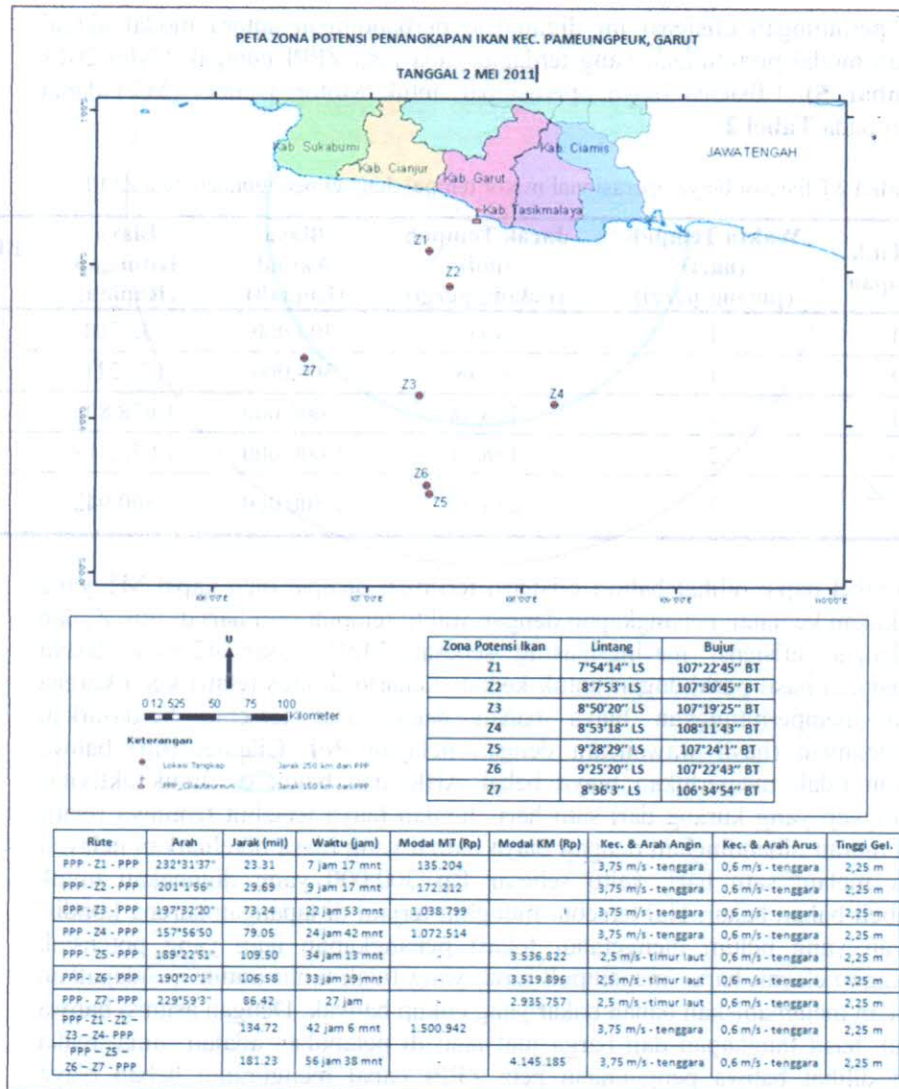
4 Hasil dan Analisis

4.1 Hasil

Data citra yang digunakan dalam pembangunan model sistem informasi perikanan tangkap adalah citra MODIS-Aqua tanggal 1 April sampai 26 Mei 2011. Contoh peta ZPPI yang dihasilkan dapat dilihat pada **Gambar 5**.

Pengolahan model tersebut menghasilkan sembilan (9) buah peta zona potensi penangkapan ikan (ZPPI). Peta ZPPI dan jumlah titik lokasi penangkapan ikan lebih banyak didapat pada bulan Mei dibandingkan bulan April. Jumlah peta yang berhasil diolah pada bulan April sebanyak empat buah peta ZPPI dengan total 11 titik lokasi penangkapan potensial, sedangkan pada bulan Mei didapat lima buah peta ZPPI dengan total 20 titik lokasi penangkapan potensial. Jumlah lokasi yang lebih banyak di bulan Mei diakibatkan oleh menurunnya tingkat gangguan awan yang dapat menyebabkan tidak terdeteksinya zona potensial. Adanya tutupan awan merupakan gangguan utama yang menghalangi

kenampakan klorofil-a dan temperatur muka laut (SST) di permukaan laut. Pada bulan Mei, pengaruh dari musim timur (kemarau) makin kuat, sehingga tutupan awan cenderung berkurang.



Gambar 5 Peta ZPPI tanggal 2 Mei 2011.

4.2 Analisis

4.2.1 Efisiensi Biaya Operasional

Pada perhitungan efisiensi ini digunakan perbandingan antara modal aktual dengan modal perhitungan yang terdapat pada peta ZPPI tanggal 2 Mei 2011 (**Gambar 5**). Efisiensi biaya operasional untuk Motor Tempel (MT) dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2 Efisiensi biaya operasional motor tempel dengan penggunaan peta ZPPI.

No.	Jumlah Titik Penangkapan	Waktu Tempuh (hari) (pulang-pergi)	Jarak Tempuh (mil) (pulang-pergi)	Biaya Aktual (Rupiah)	Biaya Hitungan (Rupiah)	Efisiensi (%)
1.	1 (Z_1)	1	46,6	300.000	135.204	54,93
2.	1 (Z_2)	1	59,38	300.000	172.211	42,59
3.	1 (Z_3)	2	146,48	1.000.000	1.038.800	-3,88
4.	1 (Z_4)	2	158,11	1.000.000	1.072.513	-7,25
5.	4 (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4)	3	213,77	1.500.000	1.500.942	-0,06

Dari tabel dapat dilihat bahwa efisiensi tertinggi dicapai oleh kapal MT yang melakukan kegiatan penangkapan dengan waktu tempuh satu hari di titik Z_1 dan Z_2 dengan efisiensi masing-masing sebesar 54,93% dan 42,59%. Biaya operasional hasil perhitungan untuk kedua skenario di atas relatif kecil karena hanya memperhitungkan biaya bahan bakar. Hal tersebut berdasarkan pertimbangan (hasil wawancara dengan nelayan PPP Cilauteureun) bahwa nelayan tidak memerlukan biaya bekal ABK dan balok es untuk aktivitas menangkap yang kurang dari satu hari. Jumlah biaya tersebut tentunya relatif lebih murah dibandingkan dengan biaya aktual yang biasa dikeluarkan nelayan untuk melaut satu hari, yaitu sebesar Rp 300.000 yang digunakan untuk membeli bahan bakar. Hal tersebut mungkin terjadi di lapangan karena kondisi nelayan yang belum mengetahui lokasi penangkapan ikan yang potensial, sehingga nelayan harus menempuh jarak yang tidak tentu untuk mendapatkan ikan dan menghabiskan bahan bakar yang cukup banyak. Dengan asumsi bahwa jumlah hasil tangkapan dan harga jual ikan di pelabuhan adalah sama, maka dapat dilihat bahwa penggunaan peta ZPPI dapat mengurangi beban biaya operasional jika dibandingkan dengan nelayan yang melaut tanpa menggunakan peta ZPPI (bagi nelayan yang melakukan perjalanan selama satu hari dengan kapal MT, satu kali penurunan jaring, satu titik lokasi).

Sedangkan bagi skenario rute kapal MT yang memerlukan waktu lebih dari satu hari, penggunaan peta ZPPI belum dapat memperlihatkan efisiensi yang baik

bila dibandingkan dengan kondisi aktual. Besarnya biaya aktual cenderung tidak berbeda jauh dengan biaya hasil perhitungan. Perjalanan yang membutuhkan waktu lebih dari satu hari memerlukan komponen tambahan seperti biaya perbekalan ABK dan balok es, sehingga biaya total yang harus dikeluarkan akan lebih besar. Jumlah biaya yang relatif sama tersebut mengindikasikan bahwa kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan kapal MT kurang efisien bila dilakukan lebih dari satu hari (bagi nelayan PPP Cilauteureun). Hal tersebut disebabkan oleh besarnya biaya operasional yang harus dipenuhi.

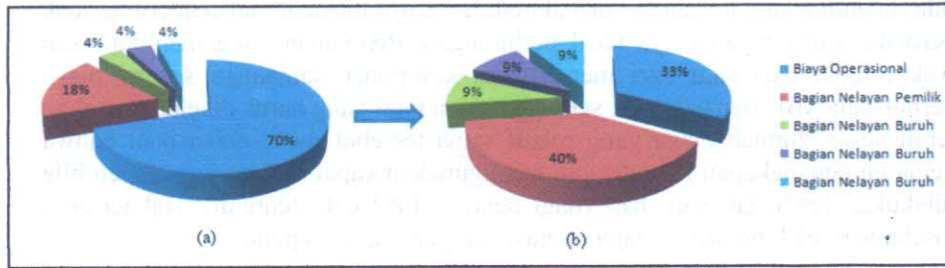
Sedangkan penerapan peta ZPPI dalam kegiatan nelayan berkapal mesin (KM) memiliki nilai efisiensi terbesar 41% (**Tabel 3**) yang dalam hal ini dihasilkan dari rute dengan jarak dan waktu tempuh terpendek (PPP-Z₇-PPP). Dengan memilih rute terpanjang (tiga titik lokasi penangkapan potensial), efisiensi yang dicapai menurun hingga menjadi 17%. Nelayan berkapal mesin di PPP Cilauteureun biasanya melakukan aktivitas penangkapan selama 1-2 minggu. Modal yang dibutuhkan untuk melaut selama 1 minggu diperkirakan sebesar Rp 5.000.000. Dengan menggunakan asumsi bahwa hasil dan nilai tangkapan ikan yang didapatkan adalah sama (untuk nelayan yang menggunakan peta dan yang tidak menggunakan peta), maka kegiatan penangkapan KM yang pada awalnya membutuhkan waktu satu minggu dapat dipersingkat menjadi 2-4 hari menggunakan biaya operasional yang lebih rendah.

Tabel 3 Efisiensi biaya operasional kapal mesin dengan penggunaan peta ZPPI

No.	Jumlah Titik Penangkapan	Waktu Tempuh (hari) (pulang-pergi)	Jarak Tempuh (mil) (pulang-pergi)	Biaya Aktual (Rupiah)	Biaya Hitungan (Rupiah)	Efisiensi (%)
1.	1 (Z ₅)	3	218,99	5.000.000	3.536.821	29,26
2.	1 (Z ₆)	3	213,15	5.000.000	3.519.896	29,60
3.	1 (Z ₇)	2	172,85	5.000.000	2.935.757	41,28
4.	3 (Z ₅ , Z ₆ , Z ₇)	4	267,65	5.000.000	4.145.185	17,09

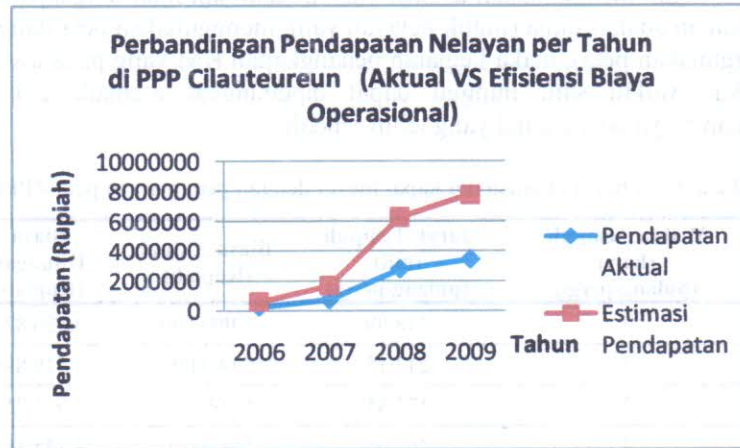
4.2.2 Signifikansi Efisiensi Terhadap Peningkatan Pendapatan

Efisiensi biaya operasional sebesar 54% yang dihasilkan dari penggunaan peta ZPPI dapat meningkatkan pendapatan nelayan PPP Cilauteureun sebagai salah satu indikator kesejahteraan. Estimasi pendapatan per nelayan dengan penggunaan peta dapat mencapai 9% dari pendapatan kotor (sebelum efisiensi hanya 4% dari pendapatan kotor), seperti dapat dilihat pada skema **Gambar 4** dan **Gambar 6**. Peningkatan tersebut terjadi karena terjadinya penurunan biaya operasional dari 70% nilai produksi menjadi 33% dari total nilai produksi (**Gambar 6**).



Gambar 6 Distribusi pendapatan nelayan Cilauteureun (a) sebelum dan (b) sesudah efisiensi 54%.

Secara kuantitatif, estimasi peningkatan pendapatan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 7**. Dengan rasio biaya operasional-pendapatan bersih hasil penelitian (efisiensi 54%), pendapatan per bulan nelayan buruh bisa mencapai angka Rp 646,364, yaitu dapat mencapai 98% dari angka UMR.

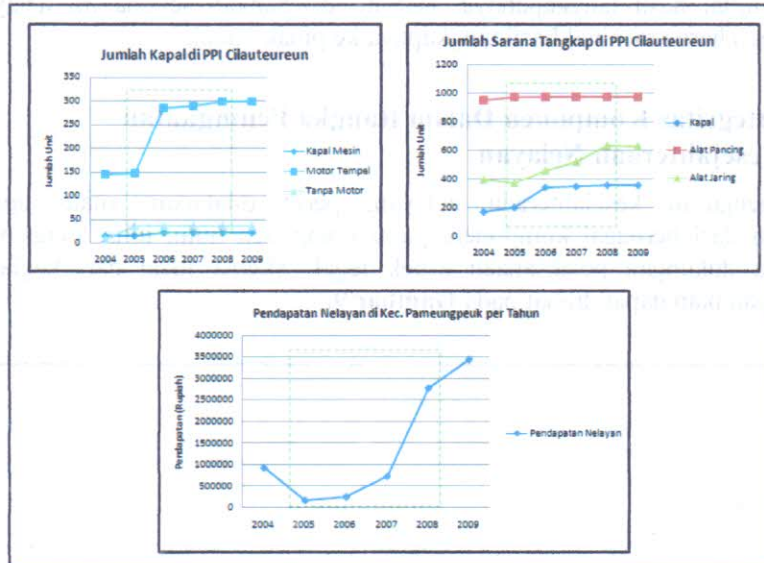


Gambar 7 Perbandingan pendapatan nelayan Cilauteureun per tahun pada saat sebelum dan sesudah ada efisiensi biaya operasional 54%.

4.2.3 Peran Komponen Hulu Dalam Peningkatan Kesejahteraan Nelayan

Unsur komponen hulu dalam hal ini adalah sarana berupa armada dan alat tangkap serta kualitas sumber daya manusia (nelayan). Berdasarkan data dari Dinas Peternakan, Perikanan, dan Kelautan Kabupaten Garut, semenjak tahun 2005 sampai 2008 terdapat kenaikan jumlah armada dan alat tangkap. Bila

dilihat secara grafis, peningkatan sarana tersebut berpengaruh terhadap peningkatan pendapatan nelayan (**Gambar 8**).



Gambar 8 Grafik sarana tangkap dan pendapatan nelayan di PPP Cilauteureun.

Sedangkan komponen kualitas sumber daya manusia nelayan dipengaruhi oleh tingkat pendidikan yang berdampak pada penguasaan teknologi dan pengetahuan yang dapat digunakan dalam mendukung kegiatan penangkapan. Dalam hal ini, PPP memiliki peranan yang sangat penting untuk memwadahi berbagai kegiatan, seperti penyuluhan, pembinaan keterampilan dan koperasi nelayan. Kegiatan di atas dapat dilakukan dengan bantuan dari berbagai pihak (pemerintah, perguruan tinggi, maupun swasta) agar nelayan selalu memiliki wawasan yang terbaru terkait dengan hal-hal yang dapat menyokong aktivitas melaut.

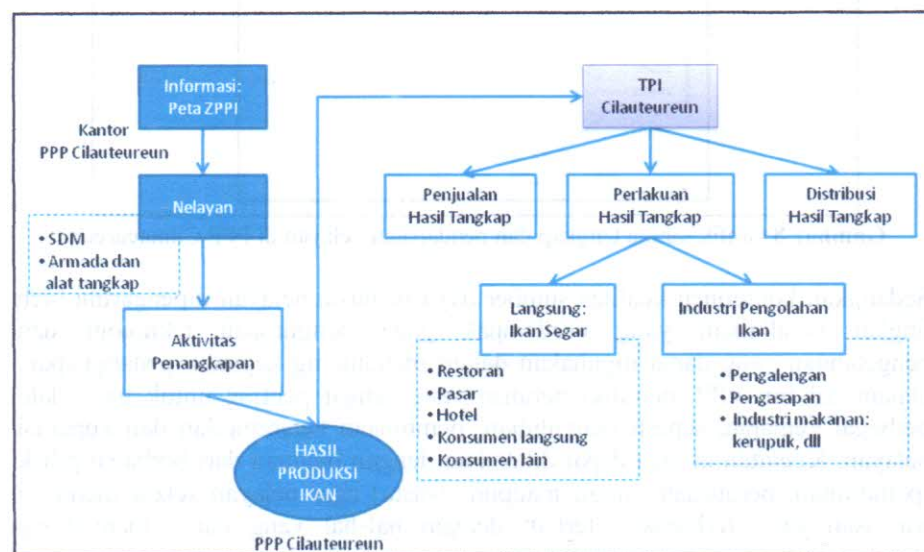
4.2.4 Peran Komponen Hilir Dalam Peningkatan Kesejahteraan Nelayan

Komponen hilir dalam kegiatan penangkapan ikan mencakup penjualan, perlakuan, dan distribusi hasil tangkap. Berkaitan dengan penjelasan pada UU No. 31 Tahun 2004 pasal 41 (1), yaitu “Dalam rangka pengembangan perikanan, pemerintah membangun dan membina pelabuhan perikanan yang berfungsi, antara lain sebagai tempat labuh kapal perikanan, tempat pendaratan ikan, tempat pemasaran dan distribusi ikan, tempat pelaksanaan pembinaan mutu hasil perikanan, ...”, dapat dilihat bahwa PPP memiliki peran utama dalam kelancaran ketiga unsur komponen hilir. Keberadaan Tempat Pelelangan

Ikan (TPI) yang dinaungi PPP harus berperan dalam kegiatan hilir sehingga nelayan mendapatkan perlakuan yang adil dan nilai penjualan yang optimal dalam menjual hasil tangkapannya. Hal itu disebabkan selama ini nelayan Cilauteureun harus menjual hasil tangkapannya ke pihak bakul.

4.2.5 Integritas Komponen Dalam Rangka Peningkatan Kesejahteraan Nelayan

Untuk menjamin kesejahteraan nelayan, perlu dilakukan suatu upaya terintegrasi dari berbagai komponen, yaitu komponen hulu, hilir, fungsional PPP, serta dukungan pelaksanaan aspek legal. Skema ideal dari kegiatan penangkapan ikan dapat dilihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9 Skenario ideal aktivitas penangkapan ikan di PPP Cilauteureun.

5 Kesimpulan

Kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan peta ZPPI dapat mengubah cara kerja nelayan dari 'mencari' menjadi 'menangkap' ikan. Pemanfaatan peta ZPPI secara tidak langsung juga mampu berperan dalam membantu nelayan meningkatkan pengetahuan mengenai teknologi navigasi, komunikasi, dan informasi. Namun demikian, penggunaan peta ZPPI kepada nelayan harus disertai dengan pelatihan mengenai cara membaca peta dan teknologi navigasi (GPS). Pemanfaatan peta ZPPI dapat meningkatkan efisiensi biaya operasional

nelayan berkapal motor tempel sebesar 54% yang berdampak pada peningkatan pendapatan rata-rata per bulan nelayan buruh sebesar 219%. Selain pemanfaatan peta, PPP dan TPI Cilauteureun merupakan komponen penting yang mampu menyokong kegiatan hulu dan hilir aktivitas penangkapan ikan dalam rangka meningkatkan kesejahteraan nelayan.

6 Daftar Pustaka

- [1] Hasyim, B., *Pengelolaan Zona Penangkapan Ikan di Selat Madura dan Sekitarnya dengan Pendekatan Spasial dan Temporal*, Disertasi Doktor, Institut Pertanian Bogor, 2009.
- [2] Hendiarti, N., *Hubungan antara Keberadaan Ikan Pelagis dengan Fenomena Oseanografi dan Perubahan Iklim Musiman Berdasarkan Analisis data Penginderaan Jauh*, *Globe*, 10(1), 19-25, 2008.
- [3] Mustapha, A.M., Chan, Y.L., dan Lihan, T., *Mapping of Potential Fishing Grounds of *Rastrelliger Kanagurta* (Cuvier, 1817) using Satellite Images*, International Symposium on Geoinformation: Connecting Government and Citizens through GIS, 2010.
- [4] Nilamsuri, R., *Identifikasi Zona Potensi Penangkapan Ikan dengan Menggunakan Metode Kombinasi Citra Satelit dan Pemodelan Numerik*, Skripsi, Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika, Institut Teknologi Bandung, 2010.
- [5] Rizkita, N., *Pembuatan Sistem Informasi Zona Potensi Ikan di Wilayah Pesisir Selatan Jawa Barat*, Skripsi, Program Studi Teknik Geodesi dan Geomatika, Institut Teknologi Bandung, 2010.
- [6] Selamat, M.B., *Sistem Informasi untuk Prakiraan Awal Daerah Penangkapan Ikan Tuna*, Tesis, Program Studi Teknik Geodesi, Institut Teknologi Bandung, 2004.
- [7] Windupranata, W., Bachri, S., Wisayantono, D., Hayatiningsih, I., Nilamsuri, R., dan Rizkita, N., *Sistem Informasi Berbasis Komunitas untuk Zona Potensi Ikan di Pesisir Selatan Jawa Barat (Studi Kasus: PPP Cilauteureun, Kabupaten Garut)*, Konferensi Ikatan Sarjana Oseanografi Indonesia, 2010.