

**Kajian Keberlanjutan Perikanan
Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Di Bitung**

Asia¹, Heru Santoso, Yuli Purwanto, Johnny Tumiwa, Mohammad Zaini

**Program studi Teknik Penangkapan Ikan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bitung. Jl.
Tandurusa PO.BOX BTG, E-mail: sachessaches72@gmail.com**

Abstract

Cakalang City is a nickname for the city of Bitung which is one of the Minapolitan areas and industrialization of capture fisheries in Indonesia. The purpose of this study is to assess the sustainability status of the Cakalang fisheries in Bitung and develop a strategy for managing the Cakalang fisheries in Bitung to be sustainable. Analysis of existing conditions and indexes for each dimension of sustainable management of skipjack resources, including ecological, economic, social, institutional and technological dimensions is carried out using the Multidimensional Scaling (MDS) approach with ordination techniques modified from the Rapfish program. The sustainability of cakalang fisheries in Bitung at 65.82 percent is in the fairly sustainable category (ecological dimension 46.46 percent, economic dimension 80.01 percent, technology dimension 65.83 percent, and institutional dimensions 58.57 percent), sustainability analysis shows Multidimensional sustainability index values indicate the sustainability status of the skipjack fisheries in Bitung is in a fairly sustainable category.

Keywords: Bitung, skipjack, sustainability.

Pendahuluan

Kota Bitung yang terletak di propinsi Sulawesi Utara menjadi salah satu pusat penghasil komoditi perikanan di Indonesia, mentargetkan sebagai penghasil tuna terbesar di Indonesia pada 2016 dengan mengandalkan penangkapan ikan di perairan laut Sulawesi, laut Maluku, dan Samudra Pasifik (Pelabuhan Perikanan Samudra Bitung 2009).

Potensi sumber daya ikan Kota Bitung mencapai 1.884.900 ton

per tahun dan jumlah tangkapan yang diperbolehkan (JTB) sebanyak 1.491.000 ton per tahun, sedangkan produksi ikan pada tahun 2008 sekitar 142.435 ton, 2009 (145.129 ton), serta 2010 (147.091 ton). Sementara itu disisi lain sumberdaya manusia kelautan dan perikanan yang ada belum memadai baik kualitas maupun kuantitas dalam mengelola Sumberdaya kelautan dan perikanan yang ada (Humas BPPP Aertembaga, 2011).

Kota Cakalang merupakan julukan bagi kota Bitung yang menjadi salah satu kawasan minapolitan dan industrialisasi perikanan tangkap di Indonesia. Bitung memiliki letak strategis karena berada di Selat Lembeh yang berhadapan dengan Laut Maluku dan Samudera Pasifik. Letak yang strategis ini memberi peluang kepada Bitung untuk dapat menjadi salah satu pusat kegiatan ekonomi regional di Kawasan Timur Indonesia. Selain letak yang strategis, Bitung memiliki sumberdaya laut dan perikanan yang sangat potensial mencapai 587 ribu ton. Sementara yang dimanfaatkan baru 147 ribu ton.

Setelah adanya moratorium kementerian kelautan dan perikanan pada tahun 2014 bidang penangkapan, maka kapal penangkapan ikan yang beroperasi terbatas, sehingga pabrik pengolahan perikanan mengalami kekurangan bahan baku.

Peraturan Menteri kelautan Nomor: 56/PERMEN-KP/2014 dan Nomor : 57/PERMEN-KP/2014 merupakan salah satu upaya pemerintah dalam mengatasi praktik illegal, unreported and unregulated (IUU) Fishing di perairan Indonesia. Berdasarkan laporan Badan pemeriksa keuangan (BPK) kerugian negaradari IUU sebesar Rp 300 triliun setiap tahun (Jaelani dan Udiyo,2014) dan menurunnya jumlah rumah tangga nelayan dari 1.6 juta menjadi 800.000 selama 2003 – 2013 (Kompas,2016). Jumlah kapal ikan yang tertangkap oleh kapal pengawas Indonesia 2010 – 2015 adalah 499 unit untuk kapal asing dan 216 unit untuk kapal milik indonesia. Kegiatan illegal fishing

yang dilakukan kapal asing adalah pencurian ikan di Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Nopember 2018 di Bitung. Jenis dan sumber data pada penelitian ini yaitu : data nelayan di pelabuhan perikanan samudra Bitung : identitas nelayan (umur, pendidikan, jumlah tanggungan, pengalaman/lama bekerja, *fishing base*, *fishing ground*, jumlah penghasilan). Upaya penangkapan, meliputi; biaya investasi, biaya operasi penangkapan, jumlah trip penangkapan, waktu/musim penangkapan, biaya tetap usaha penangkapan, modal operasi penangkapan). Hasil tangkapan, meliputi: jumlah tangkapan per trip, jenis dan ukuran tangkapan, harga komoditas hasil tangkapan (Rp/kg). Kebijakan pengelolaan: peraturan terkait pengelolaan perikanan Cakalang (*Thunnus albacares*) dan kelembagaannya.

Data sekunder data kondisi bioekologi, data kondisi hidro-oceanografi data pemanfaatan sumberdaya alam perikanan, dan data pada atribut-atribut dari dimensi ekologi, dimensi ekonomi, dimensi teknologi, dimensi sosial, dan dimensi kelembagaan.

Data sekunder yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data yang berkaitan dengan kondisi bioekologi ikan Cakalang di Bitung. Kebijakan aturan pemanfaatan perikanan

tangkap, data peraturan dan rumusan kebijakan pengelolaan perikanan tangkap ikan Cakalang di Bitung. Data koordinat lokasi rumpun yang diperoleh dari GPS nelayan .

Analisis indeks dan status keberlanjutan (*existing condition*) setiap dimensi pengelolaan sumberdaya Cakalang yang berkelanjutan, meliputi dimensi ekologi, ekonomi, sosial, kelembagaan dan teknologi dilakukan dengan pendekatan *Multidimensional Scaling* (MDS) dengan teknik ordinasi yang dimodifikasi dari program *Rapfish*, dikembangkan oleh Fisheries Center, University of British Columbia (Fauzi dan Anna 2002). Teknik ordinasi *Rapfish* yaitu menentukan sesuatu pada urutan yang terukur dengan metode MDS Deun VK, *at al* (1993), selain merupakan salah satu metode "*multivariate*" yang dapat menangani data matriks (skala ordinal maupun nominal), juga merupakan teknik statistik yang mencoba melakukan transformasi multidimensi ke dalam dimensi yang lebih rendah (Fauzi dan Anna 2005).

Hasil dan Pembahasan

Status Keberlanjutan Dimensi Ekologi

Dalam penentuan penilaian status keberlanjutan dari dimensi ekologi, digunakan peubah atau atribut yang

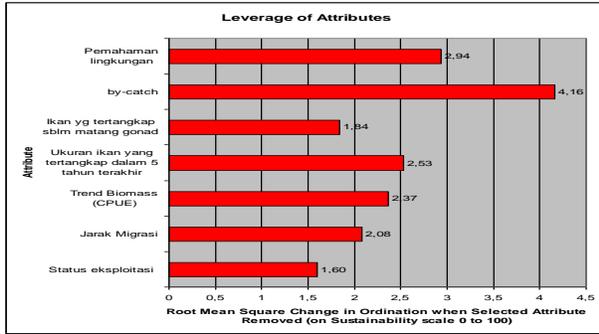
memiliki faktor sensitif ataupun intervensi terhadap aspek ekologis dari ikan cakalang di *fishing ground*. Peubah atau atribut yang diperkirakan memberikan pengaruh terhadap kondisi ekologis ikan cakalang dan habitatnya di perairan WPP 714, WPP 715, dan WPP 716, khususnya di *fishing ground* disusun atas dasar rujukan dari Rapfish dan Charles (2001). Skoring dalam penilaian dilakukan dengan kisaran adalah 0-5. Atribut yang digunakan dalam menentukan status keberlanjutan dari kegiatan perikanan tangkap ikan cakalang di Bitung adalah yang berkaitan dengan kondisi biologi stok sumberdaya cakalang beserta kondisi lingkungan perairan , khususnya di area rumpun sebagai *fishing ground*. Hasil skoring dari masing-masing atribut pada dimensi ekologi tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor dimensi ekologi pada penilaian keberlanjutan

NO	DIMENSI EKOLOGI	PENILAIAN	SKOR
1	Status Eksploitasi	Fully	1
2	Jarak migrasi	Yuridiksi Nasional	1
3	Trend Biomass (CPUE)	Menurun Gradual	1
4	Ukuran ikan yang tertangkap dalam 5 tahun terakhir	Tidak Berubah	2
5	Ikan yang tertangkap sebelum matang gonad	>60%	0
6	By - catch	Rendah <10%	2
7	Pemahaman Lingkungan	ya	1

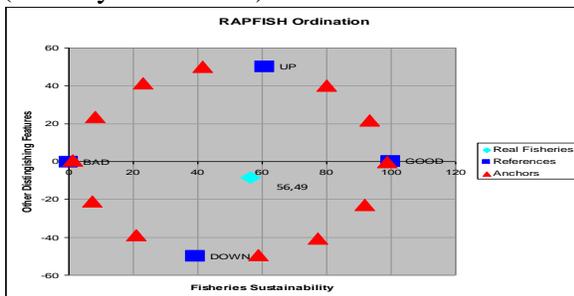
Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa dari hasil penilaian untuk pembobotan dalam penentuan skor atribut, untuk ukuran ikan yang tertangkap dalam 5 tahun terakhir dan *by catch* kategori rendah, sehingga diberi nilai dengan skor maksimal, sedangkan ikan yang tertangkap sebelum matang gonad > 60%, sehingga mendapat nilai skor minimal.

Dari hasil analisis *leverage*, atribut yang paling sensitif mempengaruhi keberlanjutan dimensi ekologi dari kegiatan penangkapan ikan cakalang nelayan Bitung adalah *by catch* yang ikut tertangkap, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peran masing-masing atribut dimensi ekologi yang dinyatakan dalam bentuk nilai *root mean square* (RMS).

Munculnya atribut tersebut, karena dalam kegiatan perikanan tangkap yang dilakukan nelayan Bitung di rumpon diperoleh spesies ikan lain seperti, tuna sirip kuning, tuna mata besar, dan ikan lain. Atribut ini sulit untuk diintervensi mengingat ikan cakalang di rumpon menurut Cayr é (1991) berasosiasi dengan ikan tuna terutama pada fase juvenil, karena memiliki preferensi terhadap suhu perairan yang sama. Suhu preferensi untuk ikan cakalang berkisar antara 18-30°C, dan hidup di perairan yang sama di daerah tropis dan sub tropis, terutama pada lapisan campuran (Barkley *et al.* 1978).



Gambar 2. Indeks keberlanjutan dimensi ekologi

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan Rapfish (MDS) terhadap ke tujuh dimensi ekologi diperoleh nilai indeks keberlanjutan sebesar 56, 49 % dengan status cukup berkelanjutan. Nilai keberlanjutan ini menunjukkan bahwa apabila pemanfaatan ikan cakalang tetap dilakukan

seperti pada saat tahun 2017, maka kegiatan penangkapan ikan cakalang di perairan WPP 714, WPP 715, dan WPP 715 oleh nelayan Bitung, dilihat dari aspek ekologi akan tetap berkelanjutan tanpa mengganggu kelestarian dari sumber daya ikan cakalang tersebut.

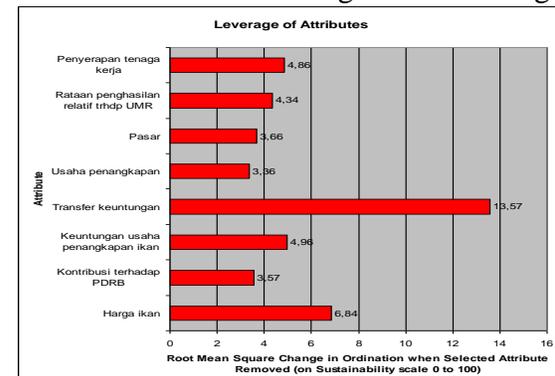
Status Keberlanjutan Dimensi Ekonomi

Ikan cakalang termasuk salah satu jenis tuna yang merupakan komoditas andalan di Bitung yang hidup di perairan tropis dan subtropis pada lapisan termoklin, atau pada kolom air yang dalam. Berdasarkan karakteristik tersebut maka untuk mengekstraksi sumberdaya ikan cakalang tersebut membutuhkan teknologi dan biaya yang tinggi di samping keterampilan dan pengetahuan dari ABK.

Tabel 2. Skor dimensi ekonomi pada penilaian keberlanjutan

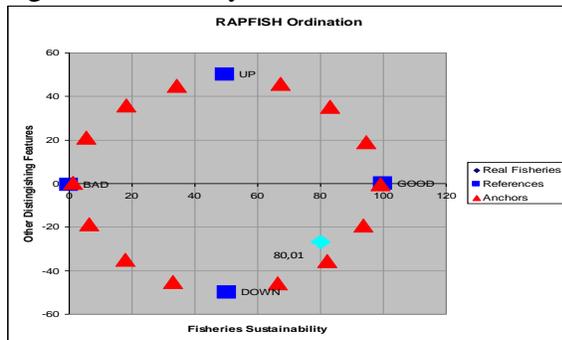
NO	DIMENSI EKONOMI	PENILAIAN	SKOR
1	Harga Ikan	<250\$	0
2	Kontribusi PDRB	Tinggi	2
3	Keuntungan usaha penangkapan	B/C>1	2
4	Transfer keuntungan	orang luar	0
5	Usaha penangkapan	Penuh	2
6	Pasar	Lokal	1
7	Rataan penghasilan relatif terhadap UMR	Diatas UMR	2
8	penyerapan tenaga kerja	Tinggi	2

Berdasarkan hasil scoring nilai dimensi ekonomi kontribusi terhadap PDRB, Keuntungan usaha penangkapan, usaha penangkapan, pasar, rataan penghasilan relative terhadap UMR, dan penyerapan tenaga kerja nilai skor 2 sedangkan harga ikan dan transfer keuntungan nilai scoring 0.



Gambar 3. Peran masing-masing atribut dimensi ekonomi yang dinyatakan dalam bentuk nilai *root mean square* (RMS).

Berdasarkan hasil analisis Rapfish, pada dimensi ekonomi sebesar 80,01% atau sangat berkelanjutan seperti tersaji pada Gambar 46. Tingginya indeks keberlanjutan dimensi ekonomi tersebut, menunjukkan bahwa kegiatan perikanan tangkap ikan cakalang di Bitung memberikan peluang untuk dijadikan sumber pertumbuhan ekonomi dan penghela perekonomian regional, khususnya di Sulawesi Utara.



Gambar 4. Indeks keberlanjutan dimensi ekonomi

Tingginya keuntungan yang diperoleh oleh kegiatan perikanan cakalang yang dilakukan oleh nelayan Bitung tersebut, selain dirasakan oleh masyarakat juga memberikan kontribusi yang langsung terhadap pendapatan daerah, berdasarkan hasil analisis bahwa dari semua sub sektor, sub sektor perikanan memberikan kontribusi PDRB tertinggi.

3. Status Keberlanjutan Teknologi

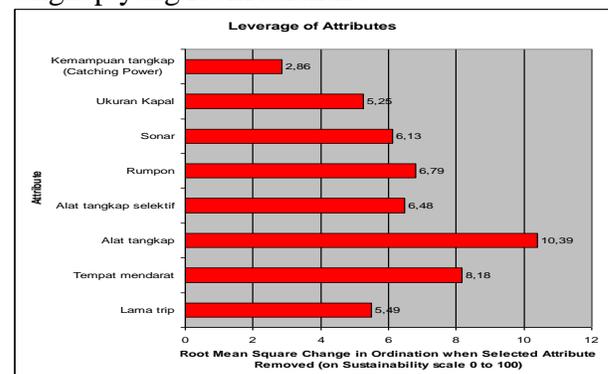
Kesuksesan dalam penangkapan ikan sangat ditentukan oleh teknologi yang digunakan, terutama alat tangkap dan ukuran dari kapal (Moron 2002). Hal ini penting diperhatikan, karena cakalang merupakan ikan migrasi dan berada di perairan yang dapat bergerak sangat cepat yang sebarannya pada umumnya terdapat pada lapisan termoklin.

Tabel 3. Skor dimensi teknologi pada penilaian keberlanjutan

NO	DIMENSI TEKNOLOGI	PENILAIAN	SKOR
1	Lama trip	7-30 hari	1
2	Tempat mendarat	Tersebar	0
3	Alat tangkap	Aktif	0
4	Alat tangkap selektif	Campuran	1
5	Rumpon	Menggunakan	2
6	Sonar	Tidak menggunakan	1
7	Ukuran kapal	17-24m	3
8	Kemampuan tangkap (catching power)	Beberapa	1

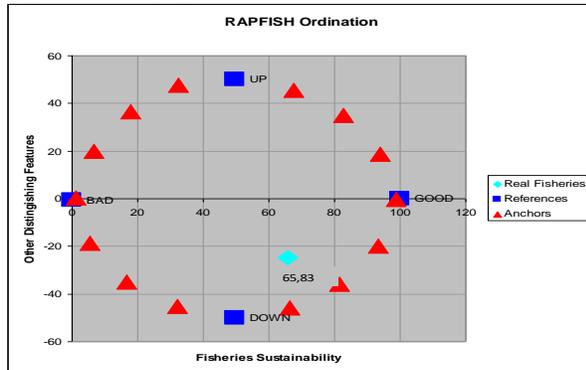
Berdasarkan hasil skoring pada dimensi teknologi ukuran kapal merupakan scoring tertinggi, ukuran kapal di Bitung baik kapal purse seine maupun kapal pole and line berukuran rata-rata 17 m – 24 m. sedangkan tempat mendarat dan alat tangkap nilai skoring 0.

Dari hasil analisis *leverage* yang dilakukan terhadap dimensi teknologi diperoleh hasil bahwa atribut alat tangkap memberikan pengaruh yang negatif terhadap nilai indeks status keberlanjutan, seperti ditunjukkan pada Gambar 5. Agar keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang tersebut, keberlanjutannya dapat terjaga dengan baik maka perlu dilakukan perbaikan-perbaikan, khususnya untuk alat tangkap yang lebih selektif.



Gambar 5. Peran masing-masing atribut dimensi teknologi yang dinyatakan dalam bentuk nilai *root mean square* (RMS).

Dari hasil analisis Rappfish dari ke delapan atribut dimensi teknologi diperoleh nilai indeks keberlanjutan sebesar 65,83 persen dengan status cukup berkelanjutan, seperti tersaji pada Gambar 6.



Gambar 6. Indeks keberlanjutan dimensi teknologi

Tingginya nilai indeks keberlanjutan ini berarti secara umum bahwa teknologi yang digunakan untuk menangkap ikan cakalang oleh kapal *purse seine* dan *pole and line* dengan alat bantu rumpon sangat baik digunakan untuk meningkatkan hasil tangkapan sumberdaya ikan cakalang yang berada di perairan WPP 714, WPP 715, dan WPP 716.

4. Status Keberlanjutan Dimensi Sosial

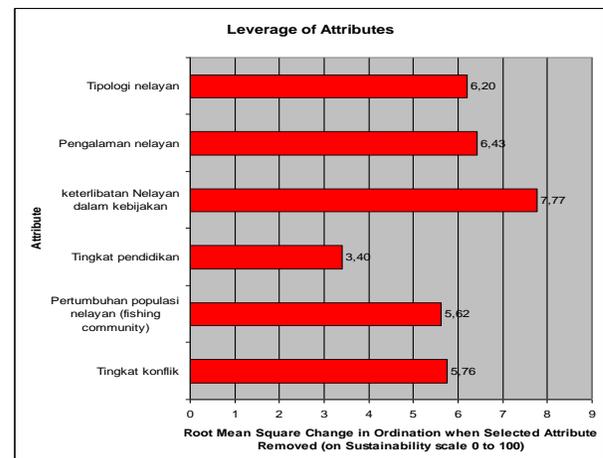
Kegiatan pemanfaatan sumberdaya cakalang di perairan WPP 714, WPP 715, WPP 716, dilakukan oleh berbagai macam tipe armada yang beroperasi mulai dari perikanan berskala kecil maupun berskala besar. Pada umumnya kegiatan penangkapan ikan yang dilakukan oleh nelayan kecil terjadi di perairan teritorial atau di pinggir, sebaliknya untuk kegiatan perikanan tangkap berskala besar.

Untuk mengetahui status keberlanjutan dari dimensi sosial, maka dalam penelitian ini dipilih enam atribut yang berkaitan dengan kondisi sosial sebagaimana hasil analisis Rappfish.

Tabel 3. Skor dimensi sosial pada penilaian keberlanjutan

NO	DIMENSI SOSIAL	PENILAIAN	SKOR
1	Tingkat konflik	Banyak	0
2	Pertumbuhan populasi nelayan	<20%	2
3	Tingkat pendidikan	Tamat SMA	2
4	Keterlibatan nelayan dalam kebijakan	Rendah	1
5	Pengalaman nelayan	>5tahun	3
6	Tipologi nelayan	Small scale industry	2

Berdasarkan hasil scoring nilai dimensi sosial pengalaman nelayan nilai skor 3, sementara pertumbuhan populasi nelayan tingkat pendidikan tipologi nelayan nilai skor 2, sedangkan nilai skor 0 pada dimensi sosial yaitu pada atribut tingkat konflik.



Gambar 7. Peran masing-masing atribut dimensi sosial yang dinyatakan dalam bentuk nilai *root meansquare* (RMS).

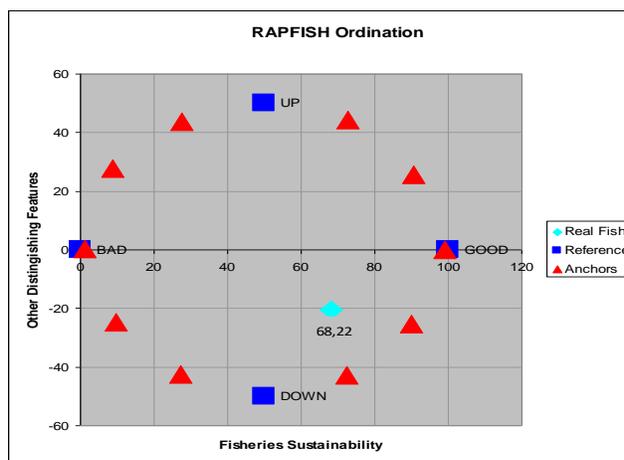
Dari hasil analisis *leverage* yang dilakukan terhadap dimensi sosial diperoleh hasil bahwa atribut alat tangkap memberikan pengaruh yang negatif terhadap nilai indeks status keberlanjutan, seperti ditunjukkan pada Gambar 7. Agar keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya ikan cakalang tersebut, keberlanjutannya dapat terjaga dengan baik maka perlu dilakukan perbaikan-perbaikan, khususnya pada

atribut yang sensitifitas tinggi pada dimensi sosial yaitu keterlibatan nelayan pada kebijakan .

Penentuan ordinasi status keberlanjutan diperoleh berdasarkan penilaian atas atribut-atribut yang digunakan. Melalui perhitungan dengan analisis *Leverage*, menghasilkan tingkat sensitivitas dari setiap atribut dan sekaligus menunjukkan atribut yang paling sensitif keterlibatan nelayan pada kebijakan cenderung mempengaruhi atau berkontribusi pada tingkat keberlanjutan perikanan cakalang di Bitung menurut dimensi sosial.

Dalam sistem perikanan tangkap cakalang dengan menggunakan kapal purse seine dan pole and line keberhasilan dari kru dalam hal menangkap ikan, sangat ditentukan oleh pengetahuan dan pengalaman dari nahkoda.

Dari hasil analisis *Rapfish* pada dimensi social diperoleh nilai indeks keberlanjutan sebesar 68,22 %, nilai tersebut berada dalam kategori cukup berkelanjutan seperti tersaji pada Gambar 9 berikut :



Gambar 10. Indeks keberlanjutan dimensi sosial

5. Status Keberlanjutan Kelembagaan

Penentuan atribut-atribut pada dimensi kelembagaan didasarkan kepada lembaga yang memiliki pengaruh dan keterkaitan langsung maupun tidak langsung terhadap keberlanjutan kegiatan pemanfaatan cakalang di Bitung. Lembaga yang dipilih sebagai atribut terdiri dari lembaga formal dan non-formal. Lembaga formal yang dipilih dan diduga memberikan pengaruh terhadap keberlanjutan dari dimensi kelembagaan adalah: 1) Pemerintah: Dinas Kelautan dan Perikanan Bitung, Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia, PPS Bitung 2) Polairud/TNI AL, 3) KUD,. Sedangkan yang berasal dari lembaga non-formal adalah: 1) pengusaha dan 2) Perusahaan inti. Sedangkan atribut *illegal fishing* adalah atribut yang berkaitan dengan etika dalam sistem *patrun-clien*, yaitu terjadinya *transshipment*.

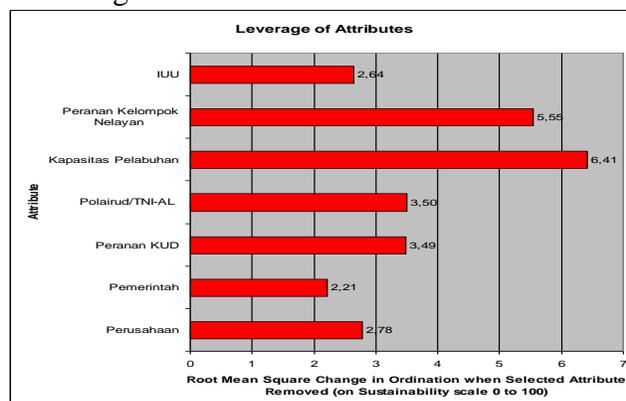
Pemerintah dalam hal ini, adalah Dinas Kelautan dan Perikanan Bitung, Dinas Perikanan dan Kelautan Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara dan Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. Peranan dari pemerintah, berkaitan langsung terhadap pembuatan aturan dan pengawasan dalam pemanfaatan sumberdaya ikan ikan cakalang sebagai ikan pelagis yang berada perairan WPP 714, WPP 715, dan WPP 716, dimana pengelolannya berkaitan dengan lembaga nasional. Peranan lain dari pemerintah ini adalah penyediaan sarana dan prasarana pelabuhan sebagai pusat pendaratan ikan, infrastruktur jalan, listrik dan air.

Dari hasil analisis *Rapfish*, menunjukkan bahwa atribut-atribut tersebut memberikan sensitifitas yang tinggi terhadap indeks keberlanjutan, yaitu sebesar 58, 57 %. Nilai ini berada dalam kategori cukup berkelanjutan, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 10.

Tabel 4. Skor dimensi kelembagaan pada penilaian keberlanjutan

NO	DIMENSI KELEMBAGAAN	PENILAIAN	SKOR
1	Perusahaan	Besar	2
2	Pemerintah	Sedang	1
3	Peranan KUD	Rendah	1
4	Polairud/TNI-AL	Sedang	1
5	Kapasitas pelabuhan	Tidak memadai	0
6	Peranan kelompok nelayan	Tinggi	2
7	IUU	Sering	2

Berdasarkan hasil analisis *Leverage* dari delapan atribut tersebut, diperoleh dua atribut yang sangat sensitif terhadap nilai indeks keberlanjutan dari dimensi kelembagaan.



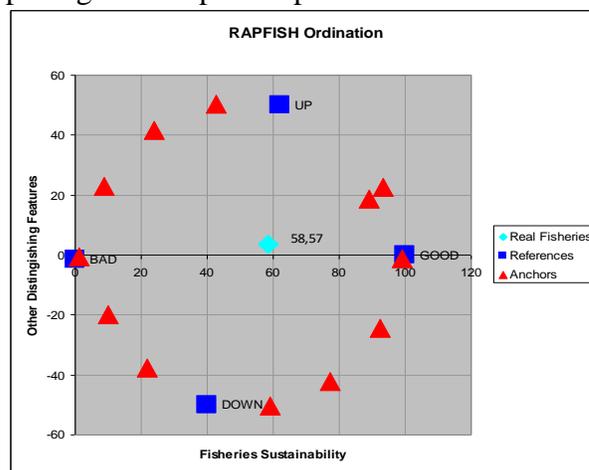
Gambar 11. Indeks keberlanjutan dimensi kelembagaan yang

dinyatakan dalam bentuk nilai *root mean square* (RMS).

Analisis sensitivitas pada dimensi kelembagaan dengan metode analisis *leverage* pada RAPFISH memperlihatkan bahwa atribut Kapasitas pelabuhan, dan *involvement fisherman in policy determination* (keterlibatan nelayan dalam pengambilan keputusan kebijakan) merupakan atribut yang sangat berpengaruh terhadap keberlanjutan perikanan cakalang di Bitung. Hal ini dapat dilihat dari nilai *root mean square* sebagaimana terlihat pada Gambar 53 dimana kedua atribut tersebut dampak lebih tinggi dibandingkan dengan atribut-atribut lainnya.

Hasil keluaran dari analisis sensitivitas ini juga menunjukkan bahwa

atribut kapasitas pelabuhan, dan *involvement fisherman in policy determination* (keterlibatan nelayan dalam penentuan kebijakan) terlihat sangat peka untuk status keberlanjutan perikanan cakalang pada dimensi hukum dan kelembagaan di Bitung. Dengan demikian, kebijakan perikanan perlu ditetapkan dalam suatu program dan kegiatan menyangkut pengembangan status keberlanjutan perikanan cakalang pada dimensi hukum dan kelembagaan di Bitung berupa kebijakan dalam pengembangan/perluasan dermaga untuk peningkatan kapasitas pelabuhan.



Gambar 12. Indeks keberlanjutan dimensi kelembagaan

Hal ini berarti bahwa kelembagaan formal dan nonformal tersebut cukup mendukung kegiatan pemanfaatan sumberdaya cakalang di Bitung.

6. Status Keberlanjutan Multidimensi

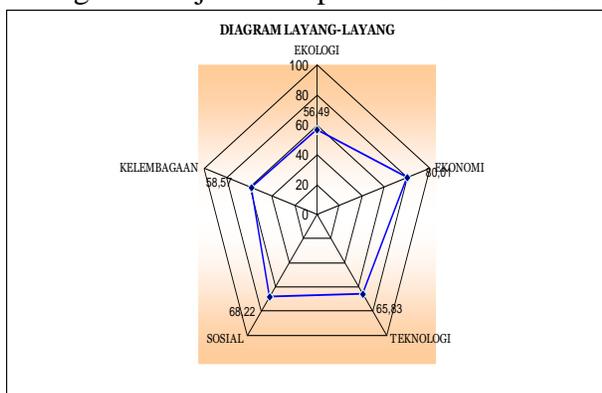
Perhitungan nilai kuadrat korelasi (R^2) pada kelima dimensi berada pada kisaran 94 – 95% dan nilai stress (S) pada kisaran 13 – 15 % atau lebih kecil dari 25% (Tabel 7) menunjukkan bahwa secara ilmiah, disatu sisi nilai R^2 ini sudah termasuk tinggi dan di sisi lain nilai stress (S) yang tergolong rendah menunjukkan analisis multi dimensional ini dapat dipercaya dan dipertanggungjawabkan karena hasil

pengukuran konfigurasi dari suatu titik secara tepat dapat mencerminkan data aslinya. Sesuai dengan Tabel 6, nilai stress (S) ini berarti analisis keberlanjutan kelima dimensi dalam penelitian ini menunjukkan kondisi *goodnes of fit* dengan kualifikasi *fair* atau cukup. Dalam model RAPFISH, nilai *stress* yang diinginkan adalah lebih kecil 25 persen (Fauzi dan Anna 2005).

Tabel 6. Hasil analisis Rappfish nilai stress dan koefisien determinasi R^2

No	Dimensi Keberlanjutan	Nilai Indeks	Kategori	Stress	R^2
1	Ekologi	56,49	Cukup Berkelanjutan	0,15	0,94
2	Ekonomi	80,01	Sangat Berkelanjutan	0,13	0,94
3	Teknologi	65,83	Cukup Berkelanjutan	0,13	0,94
4	Sosial	68,22	Cukup Berkelanjutan	0,14	0,95
5	Kelembagaan	58,57	Cukup Berkelanjutan	0,14	0,94

Perbaikan terhadap atribut yang memberikan nilai sensitif tinggi dan berpengaruh negatif terhadap keberlanjutan pemanfaatan sumberdaya perikanan cakalang di Bitung harus dilakukan perbaikan, sehingga statusnya berubah dari cukup berkelanjutan menjadi sangat berkelanjutan. Nilai indeks dari ke lima dimensi yang dijadikan indikator untuk menilai status keberlanjutan dari kegiatan pemanfaatan sumberdaya perikanan cakalang yang dilakukan oleh nelayan Bitung disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Diagram Layang-layang nilai Keberlanjutan setiap dimensi

Keberlanjutan sumberdaya perikanan cakalang di Bitung dari dimensi ekonomi 80,01% dengan kriteria sangat berkelanjutan, sedangkan pada dimensi ekologi, teknologi, sosial, dan kelembagaan cukup berkelanjutan, dengan masing-masing indeks 56,49 %, 65,83 %, 68,22%, dan 58,57 %.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil kajian keberlanjutan perikanan cakalang di Bitung disimpulkan sebagai berikut :

1. Tingkat keberlanjutan perikanan cakalang di Bitung sebesar 65,82 persen berada pada kategori cukup berkelanjutan (dimensi ekologi 46,46 persen, dimensi ekonomi 80,01 persen, dimensi teknologi 65,83 persen, dan dimensi kelembagaan 58,57 persen)
2. Dari hasil analisis keberlanjutan : Nilai indeks keberlanjutan multidimensi menunjukkan status keberlanjutan perikanan cakalang di Bitung berada pada kategori cukup berkelanjutan. Berdasarkan urutan prioritas dimensi maka strategi keberlanjutan ditekankan pada :

Dimensi ekologi : perubahan ukuran mata jaring/pancing, dan pembatasan jumlah armada, penangkapan.

Dimensi ekonomi : perbaikan mutu, regulasi terhadap transfer keuntungan.

Dimensi teknologi : perluasan dermaga pelabuhan dan peningkatan teknologi armada penangkapan.

Dimensi sosial : resolusi konflik dan pelibatan nelayan pada kebijakan.

Dimensi kelembagaan : pelibatan kelompok nelayan, peningkatan, pengawasan, dan

peningkatan peran KUD.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. 2007. Agenda Makro Revitalisasi Perikanan yang Berkelanjutan <http://ikanmania.wordpress.com>. Diakses 10 Januari 2012
- Alder, J, et al. 2000. How Good Is Good? A Rapid Appraisal Technique For Evaluation Of The Sustainability Status Of Fisheries Of The North Atlantic. *Sea Around Us Methodology Review*:136-182
- Allahyari MS. 2010. Social sustainability assessment of fisheries cooperative in guilan province. Iran. *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 5(3): 216-222
- Apridar, dkk. 2011. *Ekonomi Kelautan dan Pesisir*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Apsari, W. 2009. Kontribusi Sub Sektor Perikanan Terhadap Perkembangan Perekonomian Kota Bitung Periode 2000 – 2007. Skripsi. Fakultas Ekonomi dan Manajemen. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 84 hal.
- chnique For Evaluation Of The Sustainability Status Of Fisheries Of The North Atlantic. *Sea Around Us Methodology Review*:136-182
- Ayk. 2011. Hukum Tumpang Tindih, Sektor Perikanan Kritis. Manado.com. <http://beritamanado.com/berita-utama/hukum-tumpang-tindih-sektor-perikanan-kritis/44574/>. Diakses 2 Januari 2013
- Ayk. 2012. Nelayan Bitung “Kian Terjepit”. Manado.Com. <http://beritamanado.com/bitung/nelayan-bitung-kian-terjepit/99209/>. Diakses 2 Januari 2013
- Budiharsono S. 2002. Manual Penentuan Status dan Faktor Pengungkit PEL. Direktorat Perekonomian Daerah Badan Perencanaan Pembangunan Nasional Republik Indonesia. Jakarta
- Charles, AT. 2001. *Sustainable Fishery Systems*. Blackwell Science . London. 370 p
- Charles, AT, et al. 2002. *Measuring Sustainable Development Application of the Genuine Progress Index To Nova Scotia*. Management Science/Environment Studies. Saint Mary's University. Halifax
- Dahuri R. 2006. *Perencanaan Pembangunan Wilayah Pesisir Mengharmoniskan Pertumbuhan Ekonomi Pemerataan Kesejahteraan dan Kelestarian Lingkungan*. Makalah. Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB. Bogor
- Deun, VK, et al. 1993. *Multidimensional Scaling*. University Of Leuven. Belgium
- Effendie I. 1979. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.

- Elsynosa,F.2012.Kota Bitung Pusat Perikanan Tuna. [http:// www.Voi.co.id](http://www.Voi.co.id).Diakses 2 Januari 2013
- FAO.2009.Living Marine Resources and Their Fish Sustainable Development. Fisheries Technical Paper. Rome
- Fauzi A dan Anna S.2002. Evaluasi Status Keberlanjutan pembangunan Perikanan Aplikasi Pendekatan Rappfish (Studi Kasus Perairan Pesisir DKI Jakarta). *Pesisir & Lautan* 4 : 43-45
- Fauzi A. 2004. Ekonomi Sumberdaya Alam dan Lingkungan. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Fauzi A dan Anna S.2005. Pemodelan Sumberdaya Perikanan dan Kelautan. PT. Gramedia Pustaka Utama.Jakarta.
- Guhar,A.2011.Penentuan Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang(*Katsuwonus pelamis*) Berdasarkan Sebaran SPL dan Klorofil di Laut Flores.Skripsi. Fakultas Kelautan dan Perikanan.Jurusan Perikanan UNHAS.Makassar.
- Gunarso.1985.Tingkah Laku Ikan Dalam Hubungan Dengan Hubungannya Dan Taktik Penangkapan .Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan.Fakultas Perikanan.IPB Bogor.149 hal.
- Humas BPPP Aertembaga.2011.Dukung Minapolitan PEMKOT Bitung dan Balai Diklat Perikanan Aetembaga Sepakati Kerjasama Pengembangan SDM KP.<http://www.harian-komentor.com>.Diakeses 24 November 2012
- Hida, TS. 1973. Food of tunas and dolphins (pisces:Scombridae and Corpaenidae) with emphasis on distribution and biology of their prey. *Stolephorus buccaneri* (Engraulidae). *U.S. Dept. Conn. Fish. Bull.* 71 (1) : 125 – 143.
- Hela dan Laevastu,T.1970.Fisheries Oceonegrafhy.Fishing New Ltd. London.123 hal
- Hermawan,M.2006. Keberlanjutan Perikanan Tangkap Skala Kecil (Kasus Perikanan Pantai Di Serang dan Tegal). Disertasi. Pascasarjana IPB.Bogor
- Hermawan,D.2011. Desain Pengelolaan Madidihang (*Thunnus albacares*) Di Perairan ZEE Samudra Hindia Selatan Jawa Timur. Disertasi. Pascasarjana IPB.Bogor.239 hlm
- Jamal,M.2011. Analisis Perikanan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) di Teluk Bone : Hubungan Aspek Biologi dan Faktor Lingkungan.Disertasi. Pascasarjana IPB.Bogor.252 hlm
- Jaelani,Qodir A, & Basuki U.2014. Illegal, Unreported and Unregulated (IUU) Fishing. Upaya mencegah dan memberantas Illegal Fishing dalam membangun Poros Maritim Indonesia. *Jurnal Supremasi Hukum* Vol 3, No 1.
- Kaunang.R.2010.Pengembangan Indikator Kinerja Kunci (IKK) Perikanan Tuna Terpadu Di Sulawesi Utara.Disertasi.Pascasarjana IPB.Bogor

- Kekenusa, SJ. 2006. Analisis Penentuan Musim Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Di Perairan Sekitar Bitung Sulawesi Utara. Jurnal. Vol.13 No.1.Th.2006
- Kekenusa,SJ dkk.2011. Analisis Penentuan Musim Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Di Perairan Manado Sulawesi Utara. Penelitian Hibah Bersaing. DITJEN DIKTI DEPDIKBUD RI
- Kementerian Kelautan dan Perikanan.2011. Perikanan Berkelanjutan untuk Ketahanan Pangan dan Pengembangan Ekonomi.Rapat Koordinasi Nasional Riset dan Teknologi 2011
- Kementerian Kelautan dan Perikanan dan WWF.2011. Rencana Kerja Perikanan Tuna Indonesia: Perbaikan praktek pengelolaan menuju perikanan lestari dan Bertanggungjawab.Laporan.63 hal
- Kementerian Kelautan dan Perikanan RI,WWF Indonesia, dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor.2012. Penilaian Indikator Pendekatan Ekosistem Untuk Pengelolaan Perikanan (Ecosystem Approach to Fisheries Management) .178 hal
- Kompas,2016. Susi Pudjiastuti : kedaulatan Laut Harus ditegakkan. Kompas,4 Desember 2016
- Limbong,L.M.2011. Ikan Cakalang. <http://limbong40.blogspot.com>. Diakses. 12 Desember 2012
- Manik.N.2007. Beberapa Aspek Biologi Ikan Cakalang (*Katsuwonus Pelamis*) di Perairan Sekitar Pulau Seram Selatan dan Pulau Nusa Laut. Jurnal Oseanologi dan Limnologi di 33: 17 – 25. ISSN 0125 – 9830
- Matsumoto WM, *at all*. 1984 Synopsis of biological data on skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis*). NOAA Technical Report NMFS Circular No. 451 dan FAO Fisheries Synopsis No 136. Diterjemahkan oleh Fedi A. Sondita, 1999. Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, IPB. Bogor.
- Mallawa A, Najamuddin, Zainuddin M.2006. Analisis Pengembangan Potensi Perikanan diKabupaten Selayar Propinsi Sulawesi Selatan. Makassar
- Merta S.G.I. 1982. Studi pendahuluan makanan tingkat kematangan gonad ikan cakalang, *Katsuwonus pelamis* (LINN.1758), dari perairan sebelah Selatan Bali dan sebelah Barat Sumatera. *Jur. Pen. Per. Laut* 26 : 69 – 74.
- Mudho,Y.2011. Modernisasi Armada Perikanan. Cakra Books
- Mulatsih.S.2009.Kontribusi Sub Sektor Perikanan Terhadap Perkembangan Peroknomian Kota Bitung Periode 2000-2007.Skripsi IPB.Bogor
- Monintja DR dan Zulkarnain.1995. Analisis Dampak Pengoperasian Rumpon Tipe Philippine di Perairan ZEE Terhadap Perikanan Cakalang di perairan Teritorial Selatan Jawa dan Utara Sulawesi. Laporan Penelitian. FPIK.IPB.Bogor
- Monintja DR. 2010. The skipjack fishery in Eastern Indonesia:distinguishing the effectsof increasing effort and deployingrumpon FADs on the stock. Fakultas Perikanan.IPB.Bogor
- Pangalila,P.T.F.2010. Stabilitas Statis Kapal Ikan Tipe Lambut Tersanjung Yang Berpangkalan Di Pelabuhan Perikanan

- Samudra Aertembaga Kota Bitung Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal. Vol. VI-3. 2010*
- Pauly, D. and F.C. Gayanilo, Jr. 1996. Estimating the parameter of length-weight relationship from length-frequency samples and bulk weights. *In: D. Pauly and Martosubroto (eds.) Baseline studies of biodiversity: the fish resources of Western Indonesia. ICLARM Stud. Rev. 23 : 321 pp.*
- Pangemanan dkk. 2015. Dampak Kebijakan Moratorium terhadap industri perikanan (studi kasus kota Bitung). *Jurnal ilmiah Agrobisnis perikanan (akulturasi). Manado. Vol 2 No 4 ISSN. 2337-4195*
- Pelabuhan Perikanan Samudra Bitung. 2009. Laporan Penerbitan Izin Berlayar Di Pelabuhan Samudera Bitung. Bitung
- Pitcher TJ. 1999. RAPPFISH, A Rapid Appraisal Technique For Fisheries, And Its Application To The Code Of Conduct For Responsible Fisheries. *FAO Fisheries Circular. International Journal. Elsevier*
- Pitcher TJ. 2001. Rappfish , A Rapid Appraisal Technique For Fisheries, and its Application To The Code of Conduct For Responsible Fisheries. *Journal Fisheries Research 49:255-270*
- Purwanto, G., Osse, B.W. dan Bustaman, S. 1986. Studi pendahuluan keadaan reproduksi dan perbandingan kelamin ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di perairan sekitar Teluk Piru dan Elpaputih, Pulau Seram. *Jur. Pen. Per. Laut 34 : 69 – 78.*
- RAPPFISH Group. 2005. Evaluation Fields For Ecological, Technological, Economic, Social and Ethical Status. *Standrd Attributes For RAPPFISH Analyses. Fisheries Centre, UBC.*
- Rice JC and Rochet MJ. 2005. A Framework for Selecting a Suite of Indicators For Fisheries Management. *ICES. Journal of Marine Science 62:516-527*
- Ross, A. 2011. Model Pengelolaan Perikanan Pelagis Secara Berkelanjutan Di PPN Prigi, Trenggalek, Jawa Timur. Tesis. Pascasarjana IPB. Bogor.
- Sari, D.Y, dkk. 2011. Dampak Subsidi Solar Terhadap Kelestarian Sumberdaya Ikan di Bitung, Sulawesi Utara. *J. Sosek KP Vol. 7 No. 1 Tahun 2012.*
- Sala, R. 2009. Composition of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis L*) Taken by Commercial Fishery from the Northeastern Waters of Indonesia. *Jurnal. Ilmu Kelautan. Desember 2009 Volume 14(4): 46-53*
- Sparre P dan Venema SC. 1999. *Introduksi Pengkajian Stok Ikan Tropis. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Diterjemahkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta.*
- Suyasa, N.I. 2007. Keberlanjutan dan Produktivitas Perikanan Pelagis Kecil Yang Berbasis di Pantai Utara Jawa. *Disertasi. Pascasarjana IPB. Bogor. 359 hal*
- Statistik Kota Bitung. 2010. Bitung Dalam Angka 2010. Bitung

Syamsuddin.2008. Analisis Pengembangan Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis Linneus) Berkelanjutan Di Kupang Propinsi Nusa Tenggara Timur. Disertasi. Program Pascasarjana UNHAS. Makassar

Tjahjo Tri Hartono, dkk.2005. Pengembangan Teknik Rapid Appraisal For Fisheries (RAPFISH) Untuk Penentuan Indikator Kinerja Perikanan Tangkap Berkelanjutan di Indonesia. Buletin Ekonomi Perikanan Vol VI. No.1.

Wiranto,T.2004. Pembangunan Wilayah Pesisir dan Laut Dalam Kerangka Pembangunan Daerah. Sosialisasi Program MFCDP.

Wilson, M.A. 1982. *The reproductive and feeding behavior of skipjack tuna, Katsuwonus pelamis in Papua New Guinea Waters.* Fish. Res. And Surv. Branch. Dept.of primary industry. Port – Moresby, Papua New Guinea:85 pp.

Zahri N,dkk.2011. Kondisi Sosial Budaya dan Indikator Pemberdayaan Masyarakat Nelayan. Balai Besar Penelitian Sosial Ekonomi Keautan dan Perikanan.Jakarta