

Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Banggai Cardinalfish (*Pterapogon kauderni*, Koumans 1933) Dengan Pendekatan Ekosistem (Studi Kasus Pulau Banggai Kabupaten Banggai Laut)

(Management of the Banggai Cardinalfish (*Pterapogon kauderni*, Koumans 1933) Using an Ecosystem Approach (Banggai Island Case Study, Banggai Laut District))

Yeldi Adel^{1*}, Yonvitner², Muhammad Fadjar Rahardjo²

(Diterima Mei 2016/Disetujui September 2016)

ABSTRAK

Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) merupakan jenis ikan endemik dari Kepulauan Banggai. Keberadaan *Pterapogon kauderni* berdasarkan data *The IUCN Red List of Threatened Species* masuk dalam kategori terancam punah (*Endangered*). Penetapan status *Pterapogon kauderni* sebagai biota yang terancam punah diakibatkan oleh tingkat pemanfaatan yang berlebihan, ancaman lainnya adalah terhadap habitat diperairan wilayah pesisir yang tergolong dangkal dengan kedalaman 0–5 m. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan penilaian sumber daya perikanan dengan menggunakan indikator berbasis ekosistem dan merumuskan tindakan pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem. Penelitian ini menggunakan enam domain penilaian, yaitu domain sumber daya ikan, habitat dan ekosistem, teknik penangkapan ikan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan. Masing-masing domain memiliki indikator penilaian. Hasil penilaian diperoleh sebagai berikut, nilai domain sumber daya ikan, yaitu 3.336,40 dan nilai rata-rata 2,33 dengan nilai tertinggi 4.204,12 artinya bahwa domain sumber daya ikan dalam kategori sedang. Domain habitat dan ekosistem masuk dalam kategori sedang dengan nilai rata-rata 2,17, nilai domain diperoleh 4.020,80 dengan nilai tertinggi 5.282,36. Domain teknik penangkapan ikan dalam kategori sedang, dengan nilai domain 4.000, nilai tertinggi diperoleh sebesar 6.000 dan nilai rata-rata 2,00. Domain sosial merupakan domain dengan kategori sedang yang terdiri dari nilai domain 6.685, nilai tertinggi 8.505 dan nilai rata-rata 2,33. Sedangkan domain ekonomi masuk dalam kategori buruk dengan nilai 2.001,74, nilai rata-rata 1,50 dan nilai tertinggi 3.005,17, dan untuk nilai domain kelembagaan sebesar 3.041,38 dan nilai rata-rata 2,17 dengan nilai tertinggi 4.564,12 artinya bahwa domain kelembagaan masuk dalam kategori sedang.

Kata kunci: Banggai cardinalfish, EAFM, kebijakan pengelolaan perikanan, penilaian indikator

ABSTRACT

The Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) is endemic to the Banggai Archipelago. The conservation status of *Pterapogon kauderni* in the IUCN Red List of Threatened Species is Endangered, *Pterapogon kauderni* is considered to be threatened with extinction due to excessive exploitation as well as threats to its habitat in shallow coastal waters of 0–5 m depth. The aim of this research was to evaluate this fisheries resource using ecosystem-based indicators and to formulate fisheries management measures using an ecosystem-based approach. The six domains used in this evaluation were the fisheries resource domain, habitat and ecosystem, fishing technology, social, economic, and institutional, using a specific set of indicators for each domain. The evaluation produced the following overall, mean, and highest indicator values and domain categories; 3.226.40, 2.33 and 4.204.12 for the fisheries resource domain, poor category; 4.020.80, 2.17, 5.282.36 for the habitat and ecosystem domain, average category; 4.000, 2.00, 6.000 for the fishing technology domain, average category; 6.685, 2.33, 8.505 for the social domain, category; 2.001.74, 1.50 and 3.005.17 for the economic domain, poor category; and 3.041.38, 2.17, 4.564.12 for the institutional domain, average category.

Keywords: Banggai cardinalfish, EAFM, fisheries management policy, indicator evaluation

PENDAHULUAN

Pulau Banggai merupakan salah satu pulau di

¹ Sekolah Pascasarjana, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

² Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680.

* Penulis Korespondensi: E-mail: yeldi.adel@yahoo.com

Kabupaten Banggai Laut yang ditetapkan sebagai kawasan konservasi laut daerah berdasarkan Surat Keputusan Bupati Banggai Laut nomor 125 Tahun 2014. Di perairan sekitar pulau Banggai terdapat ikan endemik Capungan Banggai atau Bebeseh Tayung (*Pterapogon kauderni*) yang di luar negeri dikenal dengan sebutan Banggai cardinalfish, habitat Capungan Banggai adalah padang lamun dan terumbu karang. Menurut (Vagelli 2008; Ndobe 2013) Capungan Banggai (*Pterapogon kauderni*) merupakan

salah satu jenis ikan dari famili *apogonidae* dengan penyebaran endemik terbatas pada perairan laut dangkal dengan kedalaman antara 0–5 m di Kepulauan Banggai dan beberapa pulau-pulau kecil disekitarnya. Penangkapan ikan ini secara aktif juga akan memengaruhi penurunan terhadap jumlah atau populasinya. Kerusakan terumbu karang berdampak pada stok sumber daya ikan, salah satunya adalah sumber daya ikan Capungan Banggai.

Menurut Vagelli (2005) populasi endemik ikan tersebut hanya 2,4 juta ekor, dengan luas habitat sekitar 32 km² tersebar pada penyebaran sekitar 5.500 km². Menurut Ndobe *et al.* (2005), Weber *et al.* (2009), penyebaran *Pterapogon kauderni* secara alami tidak kontinu secara geografis akan cenderung terisolir secara reproduktif. Isolasi reproduktif pada jangka panjang berpotensi menimbulkan perbedaan genetik antar populasi pada hewan secara umum, termasuk ikan dan biota lainnya (Palumbi 2003; Bertorelle *et al.* 2009). Berdasarkan status dari *The IUCN Red list of threatened species 2015* bahwa ikan Capungan Banggai (*Pterapogon kauderni*) tersebut merupakan salah satu spesies ikan laut yang dinilai terancam punah (*endangered*) dan terdaftar sejak tahun 2007 pada *Red List IUCN* (McKenna & Allen 2001; Allen & Donaldson 2007). Aspek konsep konservasi keanekaragaman hayati pada tingkat genetika, suatu spesies biota dipandang sebagai satu unit pengelolaan (Palumbi 2003; Rocha *et al.* 2007).

Dalam hubungannya dengan pengelolaan sumber daya perikanan, Dahuri *et al.* (2008) menyatakan pengelolaan sumber daya perikanan pada dasarnya adalah untuk memperbaiki sistem pengelolaan yang ada dengan maksud dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat nelayan, memberikan devisa bagi daerah dan negara secara nasional. Pendekatan pengelolaan perikanan yang berbasis ekosistem dikembangkan dengan tujuan keseimbangan di antara semua komponen habitat dan ekosistem termasuk

melibatkan masyarakat secara luas (Ward *et al.* 2002; Berkes 2012). Pendekatan ekosistem dalam kawasan konservasi menjadi penting, karena menjadi solusi dari berbagai permasalahan pengelolaan perikanan (Gerbert *et al.* 2003; Batista *et al.* 2011).

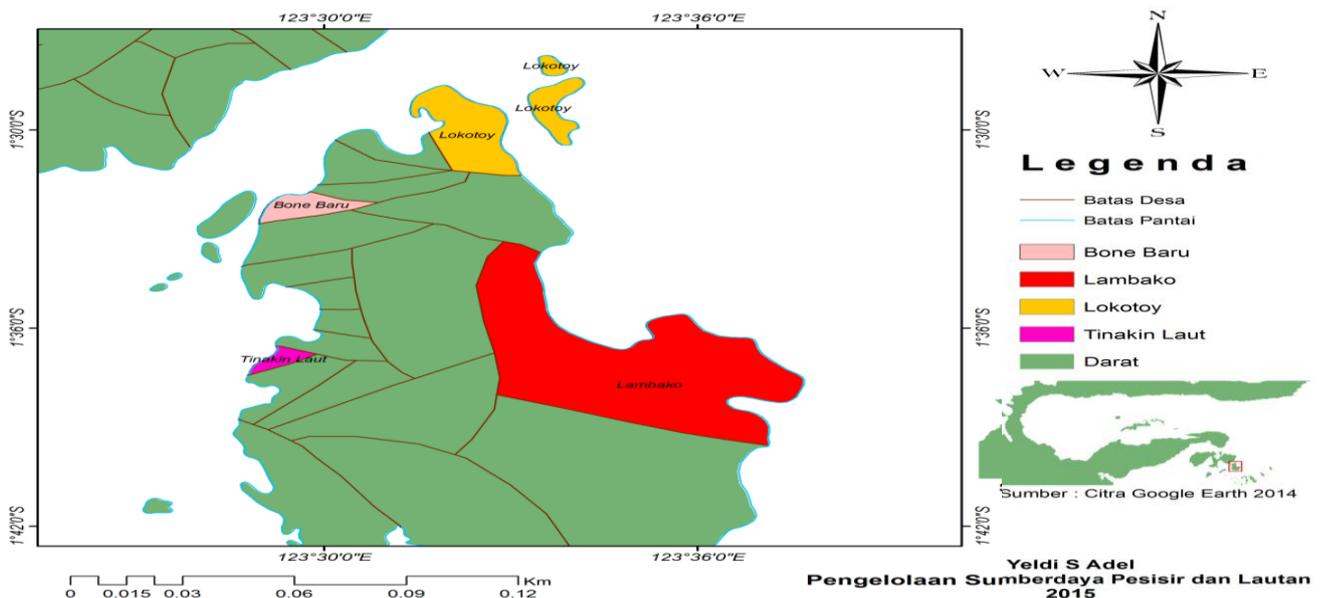
Berdasarkan hal tersebut, pokok permasalahan dalam penerapan pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem di Pulau Banggai adalah belum optimalnya pengelolaan sumber daya perikanan dengan pendekatan ekosistem di kawasan konservasi laut daerah Pulau Banggai. Tujuan penelitian ini adalah untuk menilai sumber daya dengan menggunakan indikator berbasis ekosistem dan merumuskan tindakan pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem. Sedangkan manfaat penelitian ini adalah sebagai dasar pertimbangan pengambilan keputusan atau kebijakan dalam penerapan pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan selama dua bulan di kawasan konservasi laut daerah Pulau Banggai, Kabupaten Banggai Laut, Provinsi Sulawesi Tengah, pada bulan Oktober–Desember 2015. Pulau Banggai memiliki luas 287,84 km², yang terdiri dari empat kecamatan dan dikelilingi oleh pulau-pulau kecil. Peta lokasi penelitian di Pulau Banggai tercantum pada Gambar 1.

Alat Penelitian

Alat yang digunakan termasuk alat selam untuk pengamatan ekosistem habitat *Pterapogon kauderni* (lamun dan terumbu karang), kamera *under water* untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian, peta Pulau Banggai untuk menentukan letak stasiun-stasiun penelitian, GPS, termometer, dan DO meter untuk mengukur kualitas perairan. Untuk memperoleh



Gambar 1 Peta lokasi penelitian di Pulau Banggai.

informasi (data primer) dari pemangku kepentingan yang berkaitan dengan pengelolaan perikanan *Pterapogon kauderni*, termasuk rumah tangga perikanan menggunakan kuisisioner (modifikasi panduan EAFM).

Analisis Data

• **Analisis Flag Modelling**

Analisis *Flag modelling* merupakan salah satu analisis multi atribut dengan pendekatan kepada gejala atau performa indikasi kondisi ekosistem perairan secara umum (Tallis & Polasky 2009; KKP 2013). Secara substansi penilaian indikator EAFM merupakan sebuah sistem multi kriteria yang berujung pada indeks komposit terkait dengan tingkat pencapaian sebuah pengelolaan perikanan sesuai dengan prinsip EAFM. Salah satu analisis yang digunakan untuk mengubah indikator parsial menjadi indikator komposit adalah dengan teknik *Flag modeling*. Menurut Adrianto *et al.* (2005) teknis *Flag modelling* dilakukan dengan menggunakan pendekatan *multi criteria analysis* (MCA) di mana sebuah set kriteria dibangun sebagai basis bagi analisis keragaan wilayah pengelolaan perikanan dilihat dari pendekatan ekosistem dalam pengelolaan perikanan (EAFM) melalui pengembangan indeks komposit dengan tahapan sebagai berikut;

- 1) Menentukan kriteria untuk setiap indikator masing-masing domain EAFM.
- 2) Memberikan skor untuk setiap keragaan indikator EAFM pada masing-masing titik lokasi penelitian dengan menggunakan skor *likert* berbasis ordinal 1, 2, dan 3.
- 3) Menentukan bobot untuk setiap indikator.
- 4) Mengembangkan indeks komposit masing-masing aspek untuk setiap titik penilaian dengan model fungsi; $C_{-D_j} = ns_{ij} \times br_{ij} \times sd_i$

Dari setiap indikator yang dinilai, kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis komposit sederhana berbasis rata-rata aritmetik yang kemudian ditampilkan dalam bentuk model bendera (*Flag modeling*). Secara umum visualisasi model bendera untuk indikator pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem (EAFM) di wilayah pengelolaan perikanan Indonesia dan digunakan dalam penelitian ini tercantum pada Tabel 1.

• **Analisis Kobe Plot**

Tindakan kebijakan pengelolaan sumber daya perikanan menggunakan analisis *Kobe plot*, yang disusun berdasarkan penentuan skala prioritas berdasarkan nilai indikator (Zhang 2009). Dijelaskan masing-masing merupakan prioritas indikator dan

Tabel 1 Visualisasi model bendera untuk indikator EAFM di wilayah pengelolaan perikanan

Nilai skor komposit	Model bendera	Deskripsi
1		Buruk
2		Sedang
3		Baik

risiko, sedangkan dilakukan penentuan periode rencana pengelolaan perikanan (RPP) sebagaimana tercantum pada Tabel 2.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penilaian Domain

Penggunaan indikator ditinjau berdasarkan nilai-nilai referensi yang dapat digunakan sebagai petunjuk penilaian indikator dengan pendekatan *single*-spesies. Keseimbangan perikanan sebagai alternatif pendekatan *single*-spesies dapat dijadikan acuan untuk pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem (Hutubessy & Mosse 2015). Domain yang menjadi penilaian adalah domain sumber daya ikan, habitat dan ekosistem, teknik penangkapan ikan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan. Berikut ini adalah hasil penilaian domain yang didasarkan pada hasil penilaian masing-masing indikator.

• **Hasil Penilaian pada Domain Sumber Daya Ikan**

Berdasarkan hasil penilaian indikator pada domain sumber daya ikan menunjukkan bahwa status sumber daya perikanan *Pterapogon kauderni* di Pulau Banggai dalam kondisi sedang dengan nilai rerata 2,33. Pada domain sumber daya ikan yang menjadi indikator penilaian adalah indikator tren ukuran ikan, komposisi spesies hasil tangkapan, *range collapse* sumber daya ikan, dan indikator spesies ETP (*endangered, threatened, dan protected*). Nilai masing-masing indikator tersaji pada Tabel 3.

Indikator tren ukuran ikan cenderung mengalami penurunan yang diikuti oleh menurunnya ukuran individu. Ndobe (2013) mengemukakan bahwa *Pterapogon kauderni* yang sering tertangkap di perairan Pulau Banggai berukuran panjang 1,5–2,5 cm dan berat 0,5–1,5 g. Eksploitasi yang tidak diawasi ditengarai penyebab menurunnya populasi di alam sehingga untuk memenuhi permintaan pasar telah diupayakan konservasi, hanya saja sampai saat ini belum berjalan optimal. Keberadaan *Pterapogon kauderni* di alam berdasarkan rasio jantan dan betina kurang lebih sama jumlahnya (Vagelli & Volpedo 2004). Vagelli (2005) melakukan pengukuran tangkapan dengan menggunakan sampel *Pterapogon kauderni* sebanyak 3.672 ekor, dan hasilnya 1.364 (37,1%) adalah berukuran dewasa, 2.140 (58,3%) yang remaja, dan 168 (4,6%) merupakan rekrutmen baru dengan umur kurang lebih dua bulan. Lebih lanjut (Vagelli 2007) menjelaskan bahwa pertumbuhan *Pterapogon kauderni* pada umur 12 bulan mencapai panjang baku/standar (SL) 43,5 mm dan panjang total (TL) 64,5 mm dan pada umur 18 bulan SL mencapai 47 mm dan TL 70 mm.

Indikator *endangered threatened* dan *protected* (ETP) spesies digunakan untuk melihat dampak yang ditimbulkan terhadap spesies ETP akibat kegiatan penangkapan dengan alat tertentu. Berdasarkan informasi melalui wawancara dengan nelayan di Pulau Banggai, khusus perikanan *Pterapogon*

Tabel 2 Periode rencana pengelolaan perikanan (RPP)

Skor indikator	Warna indikator	Dampak	Kemungkinan	Target perbaikan (Tahun)		
				5	10	15
1	Merah	Besar	Sering	x	x	x
			Jarang	x	x	
2	Kuning	Sedang	Sering		x	x
			Jarang			
3	Hijau	Kecil	Sering			x
			Jarang			X
0		5		10		15
Jangka pendek		Jangka menengah		Jangka panjang		

Tabel 3 Hasil penilaian indikator pada domain sumber daya ikan

Indikator	Skor (C _{ai})	Bobot (W _i)	Densitas (D _i)	Nilai (SC _{at-i})	Nilai maksimum tertinggi (Cat-i max)
Tren ukuran ikan	2	25	20	1.000	1.500
Komposisi hasil tangkapan	2	25	19	950	1.425
Range collapse sumber daya	1	25	18	1,39	4,17
Spesies ETP	3	25	17	1.275	1.275
Total	2,33	100		3.226,40	4.204,17

kauderni tidak ada spesies ETP yang tertangkap, sedangkan indikator *range collapse* berdasarkan hasil wawancara dengan nelayan di Pulau Banggai, bahwa penangkapan ikan semakin jauh.

• Hasil Penilaian pada Domain Habitat dan Ekosistem

Berdasarkan hasil penilaian pada domain habitat dan ekosistem menunjukkan bahwa status habitat dan ekosistem perikanan *Pterapogon kauderni* dalam kondisi sedang dengan nilai rata-rata 2,17. Pada domain habitat dan ekosistem ada tiga indikator yang menjadi fokus penilaian, yaitu indikator kualitas perairan, status ekosistem lamun, dan status ekosistem terumbu karang. Nilai masing-masing indikator tersaji pada Tabel 4.

Kondisi perairan berdasarkan hasil penilaian pada empat titik pengamatan (Pasir Putih, Bone Baru, Tinakin Laut, dan Popisi) di Pulau Banggai secara keseluruhan diperoleh hasil, yaitu suhu 28–31 °C, salinitas 30–34 ppm, kecerahan 5–15 m, pH 6,7–8 ppm, dan oksigen terlarut >5 mg/l, dengan demikian berdasarkan standar Kementerian Lingkungan Hidup (Kepmen LH/51 Tahun 2004) nilai tersebut masih dalam ambang baku mutu air laut. Indikator ekosistem lamun teridentifikasi ada beberapa jenis lamun yang terdapat di Pulau Banggai, yaitu *Enhalus acoroides*, *Halophila ovalis*, *Thalassia hemprichii*, *Thalassia dendron ciliatum*, dan *Cymodoceae serulata*. Indikator ekosistem terumbu karang berdasarkan hasil survei pada tahun 1998 yang dirilis McKenna & Allen (2001) bahwa persentase tutupan terumbu karang Kepulauan Banggai mencapai 70%. Tahun 2014 tutupan terumbu karang Pulau Banggai mengalami penurunan hingga 42% (LC.EAFM STPL 2015). Pengambilan data terumbu karang tersebut dilakukan dengan berbagai metode, namun dengan mengacu pada kriteria pengelolaan perikanan dengan pendekatan ekosistem, yaitu tutupan <25% = rendah (1), tutupan 25–<50% = sedang (2), dan tutupan ≥50% = tinggi

(3), maka berdasarkan kriteria tersebut tutupan terumbu karang Pulau Banggai dalam kategori sedang.

Secara khusus *Pterapogon kauderni* berasosiasi dengan mikrohabitat seperti bulubabi dan anemon laut. Sumber daya perikanan lainnya yang dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat pesisir Pulau Banggai, terutama ekosistem atau biota laut yang berasosiasi dengan terumbu karang dan lamun seperti ikan karang (selain *Pterapogon kauderni*), molusca bulubabi dan anemon laut sangat tinggi pemanfaatannya. Faktor pendorong penangkapan avertebrata lainnya termasuk penurunan ketersediaan ikan (terutama khususnya ikan demersal) di perairan pesisir di sekitar desa, peningkatan jumlah penduduk, harga ikan, serta nilai ekonomis tinggi beberapa jenis avertebrata seperti teripang.

• Hasil Penilaian pada Domain Teknik Penangkapan Ikan

Secara keseluruhan hasil penilaian pada domain teknik penangkapan ikan berstatus sedang dengan nilai rerata 2,00. Indikator yang dinilai pada domain teknik penangkapan ikan adalah penangkapan ikan yang bersifat destruktif, modifikasi alat penangkapan ikan, alat bantu, kapasitas perikanan, dan upaya penangkapan. Nilai masing-masing indikator tersaji pada Tabel 5.

Indikator penangkapan ikan yang bersifat destruktif dilihat dari alat dan metode penangkapan yang merusak dan atau tidak sesuai peraturan yang berlaku di mana kategori sedang artinya bahwa frekuensi pelanggaran 5–10 kasus/tahun. Indikator modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu yang dilihat dari penggunaan alat tangkap dan alat bantu yang menimbulkan dampak negatif terhadap sumber daya ikan masih dalam kategori sedang. Indikator kapasitas perikanan dan upaya penangkapan diartikan bahwa seberapa besar kapasitas penangkapan dibagi aktivitas penangkapan sehingga diperoleh rasio

kapasitas penangkapan sama dengan satu. Sedangkan indikator selektivitas penangkapan yang didasarkan pada aktivitas penangkapan yang dikaitkan dengan luasan, waktu, dan keragaman hasil tangkapan dalam kategori sedang.

• Hasil Penilaian Pada Domain Ekonomi

Indikator yang dinilai pada domain ekonomi adalah indikator kepemilikan aset dan pendapatan rumah tangga perikanan di mana kedua indikator ini dalam kondisi sedang dengan nilai rerata 1,50. Nilai masing-masing indikator tersaji pada Tabel 6.

Penilaian indikator pada domain ekonomi dalam penelitian ini dikembangkan informasi berdasarkan hasil wawancara baik dengan nelayan penangkap *Pterapogon kauderni* maupun masyarakat nelayan secara umum yang ada di pesisir pulau Banggai. Berdasarkan hasil wawancara tersebut didapatkan penjelasan bahwa: (a) Pendapatan rumah tangga perikanan di bawah rata-rata upah minimum regional kabupaten, dan (b) Indikator penilaian pendapatan rumah tangga perikanan *Pterapogon kauderni* dipengaruhi pendapatan dari aktivitas perikanan lainnya. Menurut Masyhuri dan Zainuddin (2009) mengemukakan bahwa nelayan kecil yang mendiami wilayah pesisir cenderung dikategorikan sebagai masyarakat miskin dalam struktur ekonomi masyarakat Indonesia.

• Hasil Penilaian Pada Domain Sosial

Indikator yang dinilai adalah partisipasi pemangku kepentingan, konflik perikanan, dan pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumber daya ikan yang memiliki nilai rerata 2,33 artinya domain sosial dalam kategori sedang. Konflik perikanan sebagai indikator yang dianggap baik di mana konflik sumber daya, kebijakan, penggunaan alat tangkap, dan antar pemangku kepentingan kurang dari dua kali terjadi dalam satu tahun. Nilai masing-masing indikator tersaji pada Tabel 7.

Partisipasi pemangku kepentingan dalam penyusunan rencana pengelolaan perikanan *Pterapogon kauderni* masih dianggap kurang. Program konservasi yang diinisiasi oleh pemerintah daerah baik di tingkat kabupaten maupun provinsi di dalam pengelolaannya telah dilakukan, tepatnya di kawasan konservasi *Pterapogon kauderni* terbentuk lembaga pengelolaan, yaitu Banggai Cardinalfish Center yang berkedudukan di Desa Bone Baru, Kecamatan Banggai Utara, Kabupaten Banggai Kepulauan. Pada tahun 2013 setelah pemekaran Kabupaten Banggai Laut menjadi daerah otonomi baru, Banggai Cardinalfish Center tidak jelas statusnya dan tidak ada legalitas di Kabupaten Banggai Laut sehingga semakin tidak berfungsi sebagaimana awal pembentukannya namun demikian keberadaannya hingga saat ini masih ada.

Indikator konflik perikanan terhadap pengelolaan

Tabel 4 Hasil penilaian indikator pada domain habitat dan ekosistem

Indikator	Skor (S _{ai})	Bobot (W _i)	Densitas (D _i)	Nilai (SC _{at-i})	Nilai maksimum tertinggi (Cat-i max)
Kualitas perairan	3	25	20	1.500	1.500
Ekosistem lamun	2	30	21	1.260	1.890
Ekosistem terumbu karang	2	30	21	1.260	1.890
Habitat unik	1	15	19	0,79	2,36
Total	2,17	100		4.020,80	5.282,36

Tabel 5 Hasil penilaian indikator pada domain teknik penangkapan ikan

Indikator	Skor (S _{ai})	Bobot (W _i)	Densitas (D _i)	Nilai (SC _{at-i})	Nilai maksimum tertinggi (Cat-i max)
Penangkapan ikan yang bersifat destruktif	2	25	20	1.000	1.500
Modifikasi alat penangkapan dan alat bantu	2	25	22	1.100	1.650
Kapasitas perikanan dan upaya penangkapan	2	25	19	950	1.425
Selektivitas penangkapan	2	25	19	950	1.425
Total	2,00	100		4.000	6.000

Tabel 6 Hasil penilaian indikator pada domain ekonomi

Indikator	Skor (S _{ai})	Bobot (W _i)	Densitas (D _i)	Nilai (SC _{at-i})	Nilai maksimum tertinggi (Cat-i max)
Kepemilikan aset	2	50	20	2.000	3.000
Pendapatan rumah tangga perikanan	1	50	29	1,74	5,17
Total	1,50	100		2.001,74	3.005,17

Tabel 7 Hasil penilaian indikator pada domain sosial

Indikator	Skor (S _{ai})	Bobot (W _i)	Densitas (D _i)	Nilai (SC _{at-i})	Nilai maksimum tertinggi (Cat-i max)
Partisipasi pemangku kepentingan	2	35	28	1.960	2.940
Konflik perikanan	3	35	39	3.045	3.045
Pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumber daya perikanan	2	30	28	1.680	2.520
Total	2,33	100		6.685	8.505

Pterapogon kauderni sebagian besar terjadi akibat konflik sumber daya terutama kapasitas/jumlah *Pterapogon kauderni* yang diperdagangkan, tetapi masih bisa diatasi dan jarang terjadi. Perlu ada penguatan kelembagaan terutama implementasi kebijakan yang ada. Pengetahuan lokal nelayan terhadap pengelolaan *Pterapogon kauderni* pada prinsipnya ada, namun belum efektif diterapkan untuk pengelolaan perikanan berkelanjutan, demikian juga berkaitan dengan larangan pemanfaatan bulubabi belum memiliki regulasi atau dasar hukum sekalipun itu di daerah perlindungan laut. Ndobe *et al.* (2013) mengemukakan sebagian masyarakat meyakini bahwa bulubabi berkhasiat bagi ibu hamil/menyusui.

• **Hasil Penilaian pada Domain Kelembagaan**

Berdasarkan penilaian terhadap domain kelembagaan masih dalam kategori sedang dengan nilai rerata 2,17. Indikator yang menjadi dasar penilaian pada domain kelembagaan adalah indikator kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab, indikator kelengkapan aturan dalam pengelolaan perikanan, indikator rencana pengelolaan perikanan, indikator mekanisme pengambilan keputusan dan kapasitas pemangku kepentingan. Nilai masing-masing indikator tersaji pada Tabel 8.

Regulasi yang berkaitan dengan pengelolaan *Pterapogon kauderni* masih didasarkan Surat Keputusan Bupati Banggai Kepulauan Nomor 540 Tahun 2007 dan Surat Keputusan Bupati Banggai Laut Nomor 115 Tahun 2013 tentang penetapan kawasan konservasi perairan daerah, di mana salah satu komponen adalah kawasan konservasi *Pterapogon kauderni* di Pulau Banggai bagian utara. Selain itu, adanya surat keputusan tentang pendirian Banggai Cardinalfish Center di Desa Bone Baru. Tahun 2011, proses penetapan status *Pterapogon kauderni* sebagai jenis ikan lindung terbatas diinisiasi oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) namun gagal. Selain itu juga, mewujudkan kelestarian *Pterapogon kauderni* dibentuk program rencana aksi Banggai cardinalfish yang bersifat multi-stakeholder dan multi-tahun (2007–2012) yang tujuannya untuk pengelolaan, perdagangan, dan konservasi namun sudah berakhir tanpa mencapai sistem pengelolaan berkelanjutan.

Beberapa hal yang menjadi hasil penilaian indikator pada domain kelembagaan adalah sebagai berikut;

- 1) Pelanggaran hukum formal terjadi 2–4 kali pelanggaran setiap tahun.
- 2) Berdasarkan data IUCN tahun 2007 status Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) masuk dalam kategori *endangered*.
- 3) Penegakan hukum masih kurang efektif, terutama penangkapan *Pterapogon kauderni* secara ilegal di beberapa lokasi di Banggai Laut.
- 4) Peralatan kapal patroli belum ada termasuk sumber daya manusia masih terbatas sehingga tindakan belum berjalan optimal, selain itu alat lainnya dan biaya operasional terbatas.
- 5) Ada penegakan hukum mulai dari bentuk peringatan dan bahkan teguran, hingga penangkapan, akan tetapi tidak sampai ke pengadilan.
- 6) Ada mekanisme pengambilan keputusan khususnya dalam penyusunan rencana pengelolaan perikanan *Pterapogon kauderni* tidak ada, sebelumnya ada rencana penyusunan rencana pengelolaan, namun hingga saat ini tidak berjalan.
- 7) Rencana pengelolaan perikanan *Pterapogon kauderni* belum ada. Dokumen yang pernah diterbitkan oleh bupati hanya larangan perdagangan bukan rencana pengelolaan *Pterapogon kauderni*.
- 8) Penetapan kawasan konservasi terutama konservasi perikanan *Pterapogon kauderni* diharapkan bisa meningkatkan pengelolaan *Pterapogon kauderni*, akan tetapi setelah penetapan Banggai Laut sebagai daerah otonomi baru, tidak ada peningkatan terkait dengan kapasitas pemangku kepentingan.

Agregat Penilaian Komposit Setiap Domain

Hasil agregat terhadap enam domain yang tertuang dalam setiap indikator penilaian pengelolaan perikanan *Pterapogon kauderni* dengan pendekatan ekosistem di Pulau Banggai pada Gambar 2 disajikan dalam bentuk diagram layang berdasarkan indeks penilaian indikator.

Rekomendasi Pengelolaan Perikanan *Pterapogon kauderni* dengan Pendekatan EAFM

Rekomendasi strategi kebijakan dapat dijadikan pertimbangan pengelolaan sumber daya perikanan *Pterapogon kauderni* dengan pendekatan ekosistem di Pulau Banggai. Cochrane (2002) mengemukakan bahwa rencana strategi pengelolaan memuat instrumen aturan main dan perangkat pengelolaan yang

Tabel 8 Hasil penilaian indikator pada domain kelembagaan

Indikator	Skor (S _{ai})	Bobot (W _i)	Densitas (D _i)	Nilai (SC _{at-i})	Nilai maksimum tertinggi (Cat-i max)
Kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan yang bertanggung jawab	1	20	29	0,69	2,06
Kelengkapan aturan dalam pengelolaan perikanan	2	20	28	1.120	1.680
Mekanisme pengambilan keputusan	2	20	20	800	1.200
Rencana pengelolaan perikanan	2	20	28	1.120	1.680
Kapasitas pemangku kepentingan	1	20	29	0,69	2,06
Total	2,17	100		3.041,38	4.564,12

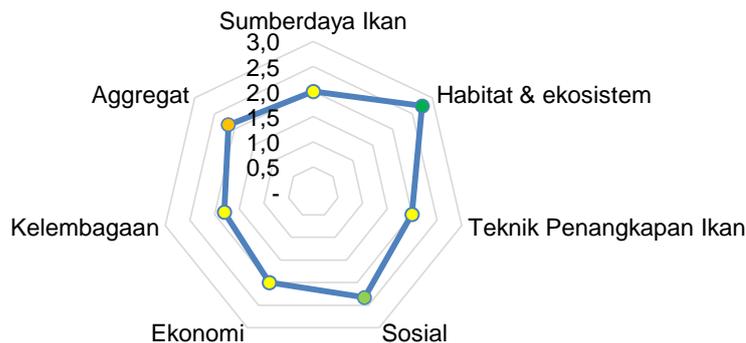
disusun berdasarkan analisis terhadap keberlanjutan sistem perikanan yang dikaji. Bengen (2005) menyebutkan pembangunan berkelanjutan mengandung dua dimensi utama, pertama dimensi ekologi (domain sumber daya ikan dan habitat ekosistem) yang kedua adalah dimensi sosial-ekonomi (domain teknologi penangkapan ikan, sosial, ekonomi, dan kelembagaan). Hasil analisis *Kobe plot* tersaji pada Gambar 3.

Berdasarkan hasil analisis penilaian menggunakan *Flag modelling* dan *Kobe plot* maka rekomendasi yang perlu dilakukan dalam pengelolaan sumber daya perikanan *Pterapogon kauderni* adalah strategi restorasi dan pengelolaan konservasi. Strategi tersebut dilaksanakan selama 0–3 tahun sebagai berikut;

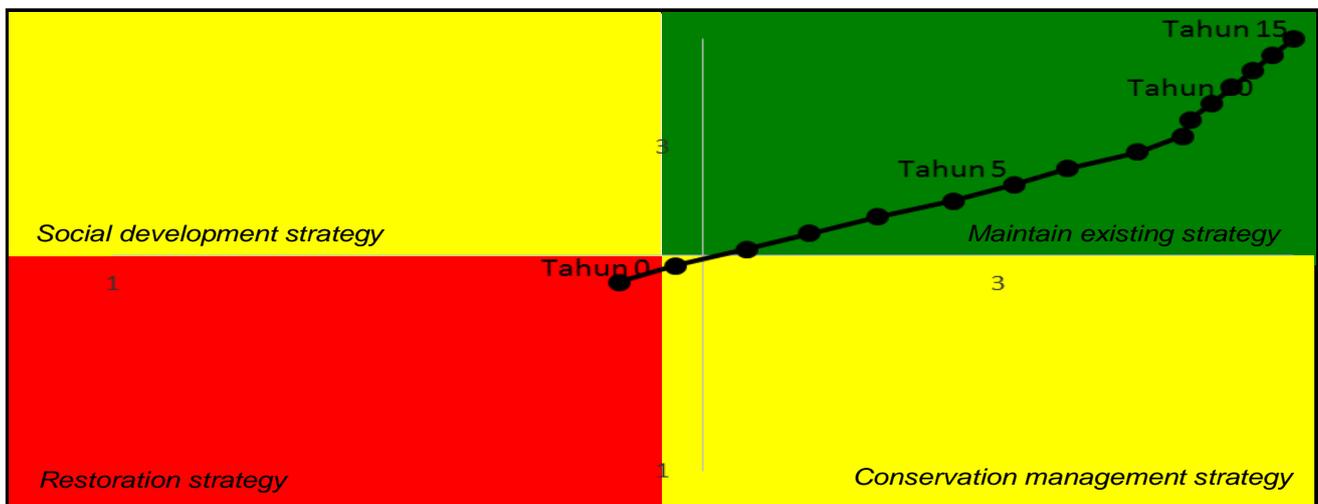
- 1) Melakukan sosialisasi secara berkala terhadap masyarakat yang bermukim di wilayah pesisir maupun di sekitar Pulau Banggai tentang jenis ikan *Pterapogon kauderni* yang merupakan ikan endemik, sekaligus memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sumber daya perikanan dengan pendekatan ekosistem.
- 2) Melibatkan masyarakat terutama nelayan penangkap ikan dalam mendukung pengelolaan lingkungan pesisir dan laut termasuk pelestarian sumber daya ikan *Pterapogon kauderni*.

3) Adanya kelembagaan yang dikelola oleh masyarakat nelayan sebagai bagian dari strategi pengawasan dari, oleh, dan untuk masyarakat. Untuk strategi keberlanjutan dilakukan pada tahun 3–15;

- 1) Melindungi, mempertahankan keanekaragaman ekosistem, dan memanfaatkan potensi sumber daya ikan secara berkelanjutan termasuk habitat khusus *Pterapogon kauderni* seperti anemon laut dan bulubabi, serta mencegah terjadinya upaya penangkapan *Pterapogon kauderni* secara berlebihan.
- 2) Status keberlanjutan diperkuat dengan regulasi atau peraturan yang mengatur secara keseluruhan pengelolaan sumber daya perikanan *Pterapogon kauderni*, oleh karena itu kebijakan peraturan yang sudah ada perlu untuk ditinjau kembali dan disempurnakan berdasarkan kondisi yang ada.
- 3) Pemerintah daerah bersama dengan peneliti dari akademisi/perguruan tinggi, LSM/NGO, dan *stakeholder* lainnya melakukan riset secara berkala terhadap pengelolaan sumber daya perikanan *Pterapogon kauderni* mulai dari perhitungan stok dan populasi, ekologi, sosial ekonomi, dan teknologi penangkapan.
- 4) Penyusunan dan pengembangan data *baseline* rencana pengelolaan perikanan *Pterapogon*



Gambar 2 Hasil agregat dengan diagram layang.



Gambar 3 Hasil analisis *Kobe plot* didasarkan pada penilaian domain.

kauderni secara menyeluruh berdasarkan standar internasional.

Prioritas perbaikan dilakukan berdasarkan hasil penilaian indikator. Domain atau indikator dengan nilai buruk (merah) menjadi prioritas utama untuk diperbaiki. Sedangkan prioritas berdasarkan risiko adalah untuk domain yang berdampak besar dan sering menjadi prioritas utama untuk rencana aksi. Menurut Doran (1981) bahwa untuk menyusun rencana aksi strategi perbaikan pengelolaan perikanan perlu memperhatikan kaidah-kaidah SMART; yaitu spesifikasi, menasar target spesifik untuk perbaikan; terukur, mudah diukur dengan dana yang masuk akal; tersedia, yang akan melakukan kegiatan; realistis, target yang dituju harus dapat dicapai; tepat waktu, kapan target dapat dicapai.

KESIMPULAN

Indikator yang menjadi prioritas dalam upaya perbaikan adalah indikator tren ukuran ikan, *range collapse* sumber daya ikan, pendapatan rumah tangga perikanan, kepatuhan terhadap prinsip-prinsip perikanan bertanggung jawab, mekanisme pengambilan keputusan dan kapasitas pemangku kepentingan, sebab indikator tersebut berdasarkan hasil penilaian masuk dalam kategori buruk atau berwarna merah pada penilaian *Flag modelling*. Indikator dengan penilaian sedang atau berwarna kuning adalah komposisi spesies hasil tangkapan, status ekosistem terumbu karang, habitat unik/khusus, penangkapan ikan yang bersifat destruktif, modifikasi alat penangkapan ikan dan alat bantu penangkapan, kapasitas perikanan dan upaya penangkapan (*catching capacity* dan *effort*), selektivitas penangkapan, partisipasi pemangku kepentingan, pemanfaatan pengetahuan lokal dalam pengelolaan sumber daya ikan, kepemilikan aset, kelengkapan aturan main dalam pengelolaan perikanan, dan indikator rencana pengelolaan perikanan.

Indikator dengan kategori baik atau secara *Flag modelling* berwarna hijau adalah indikator kualitas perairan dan konflik perikanan. Strategi pengelolaan sumber daya perikanan *Pterapogon kauderni* berdasarkan hasil analisis *Kobe plot* dimulai dengan pendekatan strategi restorasi dan strategi pengelolaan konservasi dalam jangka waktu 0–3 tahun, dan selanjutnya dilakukan strategi keberlanjutan untuk mempertahankan dan meningkatkan kondisi sumber daya perikanan saat ini dengan jangka waktu 3–15 tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto L, Matsuda T, Sakuma Y. 2005. Assessing sustainability of fisheries systems in a small island region; Flag modeling approach. *Proceedings of IIFET*. Tokyo (JP) 2005.
- Allen GR, Donaldson TJ. 2007. The IUCN red list of threatened species. Banggai Cardinalfish (*Pterapogon kauderni*). Bogor (ID) [Diunduh 23/02/2016 jam 15]. Tersedia pada: <http://www.iucnredlist.org>
- Batista MI, Baeta F, Costa MJ, Cabral HN. 2011. MPA as management tools for small-scale fisheries; The case study of Arrabida marine protected area in Portugal. *Ocean & Coastal Management*. 54(2): 137–147. <http://doi.org/cdrxzk>
- Bengen DG. 2005. Merajut keterpaduan pengelolaan sumber daya pesisir dan laut kawasan Timur Indonesia bagi pembangunan kelautan berkelanjutan. Disajikan pada seminar Makassar Maritime Meeting, Makassar (ID).
- Bertorelle G, Bruford MW, Hauffe HC, Rizzoli A, Vernesi C. 2009. *Population genetics for animal conservation*. Cambridge (GB): Cambridge University Press. <http://doi.org/brgx>
- Berkes F. 2012. Implementing ecosystem-based management: evolution or revolution. *Fish and Fisheries*. 13(4): 465–476. <http://doi.org/fb7h7b>
- Cochrane KL. 2002. Chapter One: Introduction - Fisheries Management. In Cochrane KL, Garcia SM (Eds.). 2002. A fishery manager's guidebook Management Measures and Their Application. FAO Fisheries Technical Paper No. 424. The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, Italy.
- Dahuri R, Rais J, Ginting SP, Sitepu MJ. 2008. *Pengelolaan sumber daya pesisir dan lautan secara terpadu*. Jakarta (ID): PT Pradnya Paramita.
- Doran GT. 1981. There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*. 70(11): 35–36.
- Gerbert LR, Botsford LW, Hastings A, Possingham HP, Gaines SD, Palumbi SR, Andelman S. 2003. Populations models for marine reserve design, A retrospective synthesis. *Ecological Applications*. 13(1): 47–64. <http://doi.org/cvjdtk>
- Hutubessy BG, Mosse JW. 2015. Ecosystem approach to fisheries management in Indonesia: review on indicators and reference values. *Procedia Environmental Sciences*. 23: 148–156. <http://doi.org/bqt8>
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2013. Penilaian Performa Pengelolaan Perikanan menggunakan Indikator EAFM: Kajian Pilot Test Pada Beberapa Jenis Perikanan di Indonesia.

- Bogor (ID): [Diunduh 17/02/2016 jam 11]. Tersedia pada: <http://kkji.kp3k.kkp.go.id/pilot-test-eafm-indicators-report>
- [KLH] Kementerian Lingkungan Hidup. 2004. Surat Keputusan Kementerian Lingkungan Hidup nomor 51 tahun 2004 tentang baku mutu air laut. Jakarta (ID).
- [LC EAFM STPL] Learning Center Ecosystem Approach To Fisheries Management Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan. 2015. Survei pengelolaan sumber daya perikanan dengan pendekatan ekosistem di Kepulauan Banggai.
- Masyhuri, Zainuddin M. 2009. *Metodologi penelitian pendekatan praktis dan aplikatif*. Bandung (ID): PT Refika Aditama.
- McKenna SA, Allen GR. 2001. A marine rapid assessment of the Togean and Banggai Islands, Sulawesi, Indonesia. RAP bulletin of biological assessment 20, Conservation International, Washington DC (US).
- Ndobe S, Moore A, Supu A. 2005. Sulawesi case study-Banggai Kepulauan the Indonesian ornamental fish trade: Case studies and options for improving livelihoods while promoting sustainability in Banggai and Banyuwangi. Poseidon Aquatic Resource Management Ltd and Network of Aquaculture Centres in Asia (NACA), 5–143.
- Ndobe S. 2013. Biologi dan ekologi Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni* (suatu kajian dalam upaya pengelolaan perikanan berbasis konservasi). [Disertasi]. Malang (ID): Universitas Brawijaya.
- Ndobe S, Moore A, Salanggon A, Muslihudin, Setyohadi D, Herawati EY, Soemarno. 2013. Pengelolaan Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) melalui Konsep *Ecosystem-Based Approach*. *Prosiding. Seminar Nasional Perikanan Tangkap. MAN. Hal. 17*.
- Palumbi SR. 2003. Population Genetics, Demographic Connectivity, and the Design of Marine Reserves. *Ecological Applications*. 13(1): 146–158. <http://doi.org/bzkc44>
- Rocha LA, Craig MT, Bowen BW. 2007. Phylogeography and the conservation of coral reef fishes. *Coral Reefs*. 26(3): 501–512. <http://doi.org/dq8w33>
- [SK] Surat Keputusan Bupati Banggai Kepulauan nomor 540 Tahun 2007 tentang penetapan kawasan konservasi laut daerah (KKLD) Kabupaten Banggai Kepulauan. Banggai.
- [SK] Surat Keputusan Bupati Banggai Laut Nomor 125 Tahun 2014 tentang penetapan kawasan konservasi laut daerah (KKLD) Kabupaten Banggai Laut. Banggai.
- Tallis H, Polasky S. 2009 Mapping and valuing ecosystem services as an approach for conservation and natural-resource management. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1162: 265–283. <http://doi.org/dz7rtd>
- Vagelli AA, Volpedo AV. 2004. Reproductive Ecology of *Pterapogon kauderni*, an endemic apogonid from Indonesia with direct development. *Environmental Biology of Fishes*. 70(3): 235–245. <http://doi.org/c25hv7>
- Vagelli AA. 2005. Reproductive Biology, Geographic Distribution and Ecology of the Banggai Cardinalfish *Pterapogon kauderni* Koumans, 1933 (Perciformes, Apogonidae), with Considerations on the Conservation Status of this Species on its Natural Habitat. [Dissertation]. Buenos Aires (AR): University of Buenos Aires.
- Vagelli A. 2007. Comments of the New Jersey Academy of Aquatic Sciences on the proposed Appendix II listing of the Banggai Cardinalfish (*Pterapogon kauderni*) to the U.S. Fish and Wildlife Service. Submitted April 23, 2007.
- Vagelli AA. 2008. The unfortunate journey of *Pterapogon kauderni*: A remarkable apogonid endangered by the international ornamental fish trade, and its case in CITES. SPC Live Reef Fish Information. [<http://www.spc.int/>] (diakses tanggal 10 Oktober 2015)
- Ward T, Tarte D, Hegerl E, Short K. 2002. Policy proposals and operational guidance for ecosystem-based management of marine capture fisheries. WWF for Nature Australia.
- Weber ES, Waltzek TB, Young DA, Twitchell EL, Gates AE, Vagelli A, Risatti GR, Hedrick RP, Salvatore FJr. 2009. Systemic iridovirus infection in the Banggai cardinalfish (*Pterapogon kauderni*, Koumans 1933). *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*. 21: 306–320. <http://doi.org/bb627p>
- Zhang. 2009. Evaluating automatic medical concepts association with human judgments. The fourth annual ischools conference: Society: Research, education, engagement. Chapel Hill, NC (US).