

## SISTEM PEMANFAATAN IKAN TUNA DI NUSA TENGGARA

### *Tuna Utilization System in Nusa Tenggara*

Oleh:

Soraya Gigentika<sup>1\*</sup>, Tri Wiji Nurani<sup>2</sup>, Sugeng Hari Wisudo<sup>2</sup>, John Haluan<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Teknologi Perikanan Laut, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup> Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor

\* Korespondensi: sorayaps43@yahoo.co.id

Diterima: 05 Agustus 2016; Disetujui: 18 November 2016

### ABSTRACT

Competition of tuna utilization in Nusa Tenggara has resulted in the inclining toward irresponsible utilization, which causes various issues of tuna utilization system in Nusa Tenggara. The objectives of this research are to identify the issues of tuna utilization system in Nusa Tenggara and the root of issues. Analysis data used three steps of Soft System Methodology (SSM), there were understanding of the issues situation, established issues situation, and establish the issues definition. The results showed the issues in tuna utilization system in Nusa Tenggara are illegal installation of FADs; the depleted productivity of tuna fishing unit; inefficient fishing capacity utilization and over-input production input on tuna fishing units, fishermen catch baby tuna (undersized tuna), in optimal quality of landed tuna and conflicts related to FADs utilization. The solution that can be performed for these problems are: 1) Strict and effective law enforcement for illegal FADs and ideal allocated number of FAD's; 2) determining of optimum allocation number for tuna fishing unit (effort) and the right time for close session; 3) determining the size of the ship which is efficient and determining the optimum amount of effort; 4) Establishing the regulations related to baby tuna fishing, developing the fishing technology which minimizes the catch of baby tuna and controlling the season and the location of the tuna fishing activities; 5) facilitating and training the fishermen and tuna fishing companies or trader for cold-chain handling; and 6) strict and effective law enforcement for fishermen trespassing the fishing area.

**Keywords:** Nusa Tenggara, root definition, tuna utilization system, Soft System Methodology

### ABSTRAK

Persaingan dalam pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara mengakibatkan kegiatan pemanfaatan tersebut menjadi cenderung ke arah yang tidak bertanggungjawab, sehingga muncul berbagai permasalahan pada sistem pemanfaatan ikan tuna. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara dan upaya yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Analisis data pada penelitian ini menggunakan tiga tahapan *Soft System Methodology* (SSM), yaitu memahami situasi permasalahan, menyusun situasi permasalahan, dan menyusun definisi permasalahan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permasalahan pada sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara adalah pemasangan rumpon tanpa ijin, penurunan produktivitas unit penangkapan ikan tuna, belum efisiennya pemanfaatan kapasitas dan berlebihnya *input* produksi pada unit penangkapan ikan tuna, penangkapan *baby tuna*, belum optimalnya mutu ikan tuna yang didaratkan, serta adanya konflik penggunaan rumpon. Upaya penyelesaian yang dapat dilakukan untuk permasalahan-permasalahan tersebut adalah: 1) penegakkan hukum yang tegas dan efektif untuk rumpon yang tidak berijin serta penentuan alokasi jumlah rumpon yang ideal; 2) penentuan

alokasi jumlah *effort* optimum untuk unit penangkapan ikan tuna dan waktu yang tepat untuk *close session*; 3) penentuan ukuran kapal yang efisien dan jumlah *effort* yang optimal; 4) pembuatan regulasi terkait penangkapan *baby tuna*, pengembangan teknologi penangkapan yang meminimalkan hasil tangkapan *baby tuna*, serta pengaturan musim dan lokasi penangkapan ikan tuna; 5) penyediaan fasilitas serta pelatihan kepada nelayan dan perusahaan perikanan tuna atau pengumpul ikan tuna untuk penanganan rantai dingin; serta 6) penegakkan hukum yang tegas dan efektif untuk nelayan yang melanggar jalur penangkapan ikan.

**Kata kunci:** Nusa Tenggara, *root definition*, sistem pemanfaatan ikan tuna, *Soft System Methodology*

## PENDAHULUAN

Kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Indonesia merupakan kegiatan perikanan yang sifatnya global karena manajerialnya melibatkan pihak-pihak internasional, diantaranya adalah *Indian Ocean Tuna Commission* (IOTC), *Commission for The Conservation of Southern Bluefin Tuna* (CCSBT), *Western and Central Pacific Fisheries Commission* (WCPFC). Sementara itu, kondisi pengaturan pemanfaatan ikan tuna di Indonesia masih bersifat spasial dan belum bersinergi. Padahal perlu adanya keterlibatan berbagai aspek dalam pengaturan pemanfaatan ikan tuna tersebut, yaitu aspek sumberdaya ikan, teknologi penangkapan ikan, ekonomi, sosial, kelembagaan, dan sumberdaya manusia. Hal tersebut menyebabkan belum adanya sistem pemanfaatan ikan tuna yang baik sehingga beberapa permasalahan perikanan tuna belum terselesaikan hingga saat ini. Salah satu wilayah di Indonesia yang belum memiliki sistem pemanfaatan ikan tuna yang baik adalah Nusa Tenggara. Oleh sebab itu, penelitian mengenai sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara penting dilakukan sehingga dapat diketahui penyelesaian permasalahan yang tepat pada sistem pemanfaatan tersebut.

Wilayah Nusa Tenggara terdiri dari Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT), dimana kedua provinsi tersebut diapit oleh perairan di bagian selatan dan utara. Pada bagian selatan, terdapat Samudera Hindia, Laut Sawu, dan Laut Timor, sedangkan pada bagian utara terdapat Laut Flores. Perairan tersebut merupakan perairan yang diketahui menjadi ruaya ikan tuna, seperti yang dinyatakan oleh Uktolseja *et al.* (1991) dan Merta *et al.* (2004) bahwa perairan Indonesia yang dijadikan daerah penangkapan ikan tuna adalah Samudera Hindia, Laut Flores, Laut Banda, Perairan Aru, Laut Arafura, Laut Seram, Laut Maluku, dan Teluk Tomini. Nelayan di Nusa Tenggara pada umumnya melakukan kegiatan penangkapan ikan tuna dengan menggunakan unit penangkapan berukuran kecil (< 5 *gross*

*tonnage/GT*) dan unit penangkapan berukuran besar (> 20 GT).

Maraknya kegiatan penangkapan ikan tuna di Nusa Tenggara mengakibatkan kegiatan penangkapan menjadi cenderung ke arah yang tidak bertanggungjawab dan menyebabkan berbagai permasalahan. Hasil survei pendahuluan yang telah dilakukan menyatakan bahwa permasalahan perikanan tuna yang umumnya terjadi di perairan Nusa Tenggara, diantaranya adalah penangkapan ikan tuna secara *illegal, unreported, dan unregulated (IUU fishing)*; penangkapan ikan tuna secara berlebihan; penangkapan ikan tuna yang belum matang gonad (*baby tuna*); penangkapan ikan tuna menggunakan bahan kimia yang berbahaya (seperti bom ikan tuna); dan pelanggaran batas-batas laut teritorial.

Hasil penelitian terdahulu menunjukkan berbagai permasalahan perikanan tuna. Penelitian yang dilakukan oleh Nurani *et al.* (2012) menunjukkan bahwa ikan tuna yang ditangkap menggunakan rumpon oleh nelayan pancing tonda di Pelabuhan Perikanan Pantai/PPP Tamperan (Kabupaten Pacitan, Provinsi Jawa Timur) dan PPP Sadeng (Kabupaten Gunung Kidul, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta) adalah ikan tuna yang berukuran kecil, belum layak tangkap, dan tidak layak ekspor. Selain itu, Nurani *et al.* (2014) menyatakan bahwa rumpon yang dipasang oleh nelayan PPP Tamperan dan PPP Sadeng cukup banyak, dengan jarak pemasangan kurang dari 10 mil dan tidak beraturan, serta masih banyak rumpon yang dipasang secara *illegal*. Nugroho dan Atmaja (2013) melakukan penelitian mengenai penggunaan rumpon pada perikanan pukat cincin di perairan laut lepas Indonesia. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa rumponisasi pada kegiatan perikanan tangkap memunculkan masalah serius, yaitu tertangkapnya ikan berukuran kecil dalam jumlah yang dominan. Adapun penelitian di wilayah Nusa Tenggara menunjukkan bahwa ikan tuna yang masih muda (*baby tuna*) masih sering ditangkap dengan frekuensi penangkapan yang cukup besar di Laut Flores

dan Laut Timor (Ningsih *et al.* 2015) serta di perairan selatan dan utara Nusa Tenggara Barat (Wildan *et al.* 2015). Berdasarkan beberapa hasil penelitian tersebut, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap sistem pemanfaatan ikan tuna, salah satunya di Nusa Tenggara.

Kompleksitas permasalahan pada sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara memerlukan suatu tindakan nyata yang dapat menyelesaikan permasalahan secara komprehensif. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks tersebut adalah *Soft System Methodology* (SSM). Raharja (2009) menyatakan bahwa SSM merupakan suatu uraian dengan menggunakan bahasa tertentu yang berisikan pikiran para partisipan dalam mempersepsikan realita, sehingga solusi yang diberikan dapat dilaksanakan sesuai dengan yang diinginkan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengidentifikasi permasalahan sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara dan upaya yang diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Melalui penelitian ini, diharapkan adanya solusi aplikatif yang dapat diterapkan di Nusa Tenggara berdasarkan pada permasalahan yang diidentifikasi. Adapun jenis ikan tuna yang dibahas pada naskah ini yaitu ikan madidihang, tuna mata besar, dan albakora.

## METODE

Penelitian dilakukan di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Adapun lokasi penelitian difokuskan pada beberapa pelabuhan perikanan dan tempat pendaratan ikan pada kedua provinsi tersebut, yaitu PPP Labuhan Lombok, PPI Soruadu, Desa Malaju, Desa Lasi, PPI Sape, Desa Nipah, PPP Kupang, PPI Oeba, dan PPI Amagarapati. Penentuan lokasi pengambilan data tersebut didasarkan pada beberapa kriteria, yaitu jumlah produksi yang dihasilkan pada lokasi pendaratan ikan tuna tersebut mengacu pada data statistik dari DKP Provinsi NTB dan Provinsi NTT; terdapat kegiatan pendaratan ikan tuna pada lokasi tersebut; serta adanya ketersediaan data yang dibutuhkan pada penelitian. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari hingga bulan Juni tahun 2015.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Soft System Methodology* (SSM), dimana inti dari proses pendekatan SSM adalah memahami permasalahan yang kompleks untuk memberikan solusi secara komprehensif. Rahmah *et al.* (2013) menyatakan bahwa kelebihan

pendekatan SSM adalah mengidentifikasi masalah lebih mendalam dan terstruktur melalui penggambaran keterkaitan antar pihak dan masalah dalam sistem, serta menghasilkan model konseptual yang aplikatif sebagai acuan dalam memperbaiki sistem. Oleh sebab itu, pendekatan SSM yang digunakan pada penelitian ini dimaksudkan untuk menghasilkan pemahaman yang lebih baik atas kondisi sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara. Implikasinya adalah terformulasikannya permasalahan untuk memperoleh perbaikan melalui sejumlah aksi.

Metode SSM dilakukan melalui 7 tahapan proses, yaitu 1) memahami situasi permasalahan yang tidak terstruktur; 2) menyusun situasi permasalahan; 3) menyusun definisi permasalahan; 4) membuat model konseptual; 5) membandingkan model konseptual dengan fakta lapangan; 6) menentukan perubahan yang secara sistem diinginkan; 7) melakukan langkah tindakan untuk perbaikan (Checkland and Poulter 2006; Hardjosoekarto 2012). Namun pada naskah ini hanya dilakukan tiga tahapan proses, yaitu tahap 1 hingga tahap 3.

Tiga tahapan proses SSM yang dilakukan pada naskah ini menggunakan data yang diperoleh dari hasil wawancara mendalam terhadap responden, yaitu beberapa *stakeholder* yang terlibat pada sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara. Beberapa aspek yang ditanyakan pada wawancara mendalam tersebut adalah aspek sumberdaya ikan, teknologi penangkapan ikan, ekonomi-sosial, dan kelembagaan. Selain itu, melalui wawancara mendalam tersebut juga dicari informasi mengenai solusi yang diharapkan oleh *stakeholder* pada permasalahan yang ada. Jumlah responden pada tahap ini adalah 37 orang nelayan, serta 8 orang dari DKP Provinsi, DKP Kabupaten dan pengelola pelabuhan perikanan.

Responden tersebut dipilih dengan menggunakan metode sampling *purposive* dan sampling aksidental. Sampling *purposive* adalah teknik penentuan sampling dengan menggunakan kriteria tertentu, sedangkan sampling aksidental adalah teknik penentuan sampel berdasarkan siapa saja yang secara kebetulan bertemu dengan peneliti dan dipandang cocok sebagai sumber data (Sugiyono 2009). Kriteria responden yang digunakan pada penelitian ini adalah responden yang terlibat pada kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara dan memahami kondisi pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara. Jumlah responden pada penelitian ini berdasarkan jumlah responden yang dapat ditemukan pada saat penelitian dilakukan dan pihak tersebut sesuai dengan kriteria responden pada penelitian ini. Adapun

jumlah responden tersebut telah mewakili *stakeholder* yang mendapatkan dampak dari permasalahan yang terjadi pada sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara serta *stakeholder* memiliki kewenangan untuk dapat menyelesaikan permasalahan tersebut.

Data lain yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari DKP Provinsi dan Pelabuhan Perikanan, serta data primer pengukuran ikan yang dilakukan pada masing-masing lokasi penelitian. Data sekunder yang dikumpulkan berupa data produksi ikan tuna, jumlah dan jenis alat tangkap untuk menangkap ikan tuna, serta jumlah trip unit penangkapan ikan tuna di Nusa Tenggara selama 5 tahun terakhir. Sementara itu, data primer yang dikumpulkan adalah data ukuran panjang ikan tuna yang didaratkan di Nusa Tenggara pada bulan April hingga Juni tahun 2015 yang diperoleh dengan melakukan pengukuran langsung.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif analitik untuk mengolah data hasil wawancara yang diperoleh, dimana tahapan proses SSM digunakan sebagai analisis data. Metode deskriptif analitis yaitu metode yang bertujuan memberikan gambaran terhadap suatu objek penelitian yang diteliti melalui sampel atau data yang telah dikumpulkan dan membuat kesimpulan secara umum (Sugiyono 2009).

Analisis data yang dilakukan pada tahap pemahaman situasi permasalahan dilakukan dengan menggunakan tiga analisis, yaitu analisis intervensi, analisis sosial, dan analisis politik. Analisis intervensi merupakan proses identifikasi aktor-aktor yang terlibat dalam kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara, serta peran mereka dalam fakta lapangan. Pada analisis ini diidentifikasi siapa yang akan menjadi *client*, *problem solver*, dan *problem owner*. Sementara itu, analisis sosial merupakan proses menganalisis peran, norma, dan nilai masing-masing aktor pada *problem owner*. Adapun analisis politik merupakan proses menganalisis kekuatan yang *powerful* dalam memutuskan terjadi atau tidaknya sesuatu hal. Analisis politik terfokus pada dua hal yaitu *disposition of power* dan *nature of power* (Checkland and Poulter 2006).

Melalui tahap pemahaman situasi permasalahan, selanjutnya dilakukan identifikasi terhadap peran yang berlangsung pada *real world*. Berdasarkan identifikasi tersebut akan diketahui peran apa yang belum dilakukan oleh *problem owner* pada kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara, dan hal tersebut yang selanjutnya akan dianalisis sebagai

permasalahan pada tahap penyusunan gambar situasi permasalahan.

Tahap penyusunan gambar situasi permasalahan dilakukan dengan menggunakan analisis *rich picture*, yaitu analisis yang memberikan gambaran menyeluruh mengenai sistem yang kompleks sehingga mudah dipahami dari berbagai sudut pandang dan segala aspek yang relevan. *Rich picture* yang dibuat pada naskah ini berupa gambar yang akan menunjukkan aktor, proses, dan keseluruhan masalah yang terjadi dalam sistem (Checkland and Poulter 2006).

Pemahaman permasalahan pada tahap ini didukung pula oleh data pendukung berupa data sekunder dan data primer. Data tersebut diolah dengan menggunakan bantuan Ms. Excel, yaitu dilakukan tabulasi dan dibuat ke dalam bentuk grafik sehingga mempermudah untuk mendeskripsikan data tersebut untuk mendukung hasil wawancara mendalam.

Formulasi permasalahan pada penelitian ini menggunakan analisis *root definitions* (RDs), yaitu analisis yang digunakan untuk memberikan solusi terhadap akar permasalahan sistem aktivitas manusia pada kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara. Penyusunan RDs menggunakan rumus umum PQR, yaitu mengerjakan P dengan Q untuk mewujudkan R, dimana PQR menjawab pertanyaan apa, bagaimana, dan mengapa. Penyusunan RDs dilakukan dengan bantuan analisis CATWOE, yaitu analisis terhadap *customer*, *actor*, *transformation*, *worldview*, *owner*, dan *environment*. Analisis CATWOE merupakan alat bantu pengingat agar RDs yang dibuat benar-benar menggambarkan sistem aktivitas manusia secara tepat dan relevan. (Checkland and Poulter 2006)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pemahaman dan Penyusunan Gambaran Situasi Permasalahan

Pemahaman dan penyusunan situasi masalah merupakan tahapan yang berada pada siklus pertama dari keseluruhan rangkaian proses SSM, dimana siklus pertama ini merupakan *real world*. Pada tahap pemahaman situasi permasalahan diperoleh hasil bahwa peneliti merupakan *client* dan *problem solver* pada kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara. Adapun pemerintah, pengelola pelabuhan perikanan, dan pelaku usaha merupakan *problem solver* dan *problem owner* pada kegiatan pemanfaatan tersebut. Masing-masing aktor pada *problem owner* memiliki peran, norma, dan nilai, serta *disposition of power* dan

*nature of power* dalam melakukan aktivitas pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara. Tabel 1 menunjukkan peran, norma, nilai, serta *disposition of power* dan *nature of power* untuk masing-masing aktor pada *problem owner* tersebut, serta menunjukkan pula permasalahan yang muncul sebagai akibat dari tidak berjalannya peran pada masing-masing aktor.

Hasil dari tahap pemahaman situasi permasalahan di atas menunjukkan bahwa terdapat *stakeholder* yang tidak melakukan perannya dengan baik. Hal tersebut yang menyebabkan munculnya permasalahan pada kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara. Gambar 1 menunjukkan *rich picture* dari sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara. Berdasarkan pemahaman *rich picture* tersebut, dapat diformulasikan permasalahan pada sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara, yaitu:

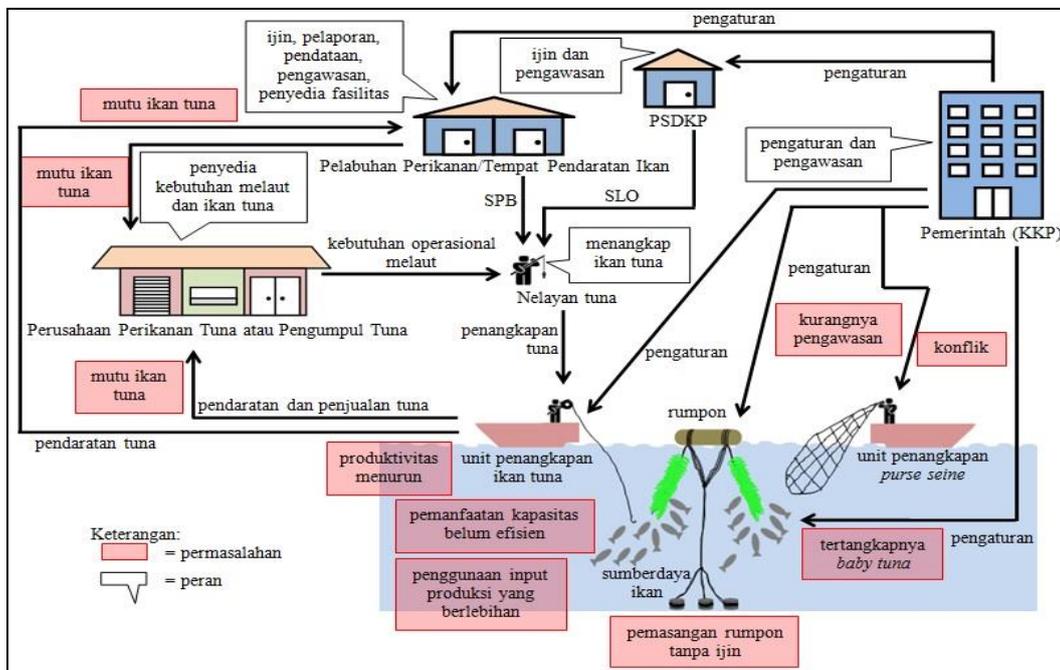
- 1) Produktivitas unit penangkapan ikan tuna di Nusa Tenggara memiliki *trend* yang menurun selama lima tahun terakhir (Gambar 2). Hal tersebut mengindikasikan bahwa telah terjadi kelebihan *effort* pada kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara. Budiasih dan Dewi (2015) serta Rahmawati *et al.* (2013) menyatakan bahwa banyaknya *effort* memberikan pengaruh pada produktivitas dari suatu unit penangkapan, dimana penambahan *effort* akan mengurangi produktivitas karena sumberdaya akan cenderung menurun apabila usaha penangkapan yang dilakukan terus meningkat. Salah satu dampak yang dirasakan dari tekanan penangkapan tersebut yaitu tertangkapnya ikan tuna yang didominasi oleh ikan tuna belum matang gonad, yaitu dengan rata-rata ukuran *fork length/FL* 71 cm untuk ikan madidihang; 72,6 cm untuk ikan tuna mata besar; dan 96,9 cm untuk ikan albakora. Ukuran ikan tuna tersebut merupakan ukuran ikan tuna yang belum matang gonad. Ukuran FL ikan tuna yang telah matang gonad yaitu antara 100–105 cm untuk ikan madidihang (Fromentin and Fonteneau 2001; Zhu *et al.* 2008); antara 88,08–102,4 cm untuk ikan tuna mata besar (Nootmom 2004; Farley *et al.* 2003); dan 90 cm untuk ikan albakora (Wu and Kuo 1993).
- 2) Mutu ikan tuna yang didaratkan ditentukan oleh kualitas daging dan ukuran dari ikan tuna tersebut. Ikan tuna yang baik untuk kualitas ekspor adalah ikan tuna yang memiliki kualitas daging dengan *grade A* dan ukuran yang sudah matang gonad. Namun, keterbatasan fasilitas dan kemampuan nelayan dalam menangani ikan menyebabkan beberapa ikan tuna yang didaratkan di Nusa Tenggara memiliki mutu yang tidak baik, sehingga tidak dapat dikategorikan sebagai ikan tuna yang layak diekspor. Walaupun tidak setiap saat, namun ikan tuna dengan mutu daging rendah mencapai sekitar 15%–40% dari total ikan tuna yang didaratkan.
- 3) Nelayan tuna di Nusa Tenggara umumnya menggunakan alat tangkap pancing tonda, pancing ulur, dan huhate untuk menangkap ikan tuna. Ketiga jenis pancing tersebut merupakan alat tangkap yang sangat selektif terhadap ukuran ikan karena ukuran mata pancing yang digunakan sangat menentukan ukuran ikan yang tertangkap (Sarmintohadi 2002). Namun, alat tangkap pancing tidak selektif terhadap jenis ikan yang tertangkap. Tingkah laku ikan tuna yang melakukan *schooling* dengan ukuran yang sama menyebabkan *baby tuna* seringkali melakukan *schooling* dengan cakalang atau tongkol (Menard *et al.* 2000). Hal tersebut menyebabkan *baby tuna* tertangkap oleh nelayan pancing tonda dan huhate.
- 4) Unit penangkapan ikan tuna di Nusa Tenggara terindikasi belum efisien dalam menggunakan kapasitas penangkapannya. Parameter yang digunakan untuk menentukan efisiensi pemanfaatan kapasitas penangkapan tersebut adalah kesesuaian kapasitas unit penangkapan yang dimiliki dengan hasil tangkapan yang diperoleh serta input produksi yang digunakan pada saat melakukan trip penangkapan (Gigentika *et al.* 2016). Wiyono (2012) menyatakan bahwa salah satu dampak dari *under fishing* yaitu tidak optimalnya penggunaan *input* produksi dalam proses penangkapan ikan. Wiyono (2012) menambahkan bahwa kelebihan *input* produksi tersebut disebabkan oleh tingginya persaingan di antara nelayan untuk mendapatkan ikan tuna sebanyak-banyaknya. Vestergaard (2005) menyatakan bahwa sumberdaya ikan bukan saja terancam oleh kelebihan kapasitas penangkapan, namun kelebihan *input* juga menjadi ancaman bagi sumberdaya ikan.
- 5) Rumpon merupakan alat bantu penangkapan yang umum digunakan oleh nelayan tuna di Nusa Tenggara untuk membantu mengumpulkan ikan. Namun, pemasangan rumpon di perairan Nusa Tenggara tidak memiliki ijin. Menurut Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 26 Tahun 2014, setiap orang yang melakukan pemasangan rumpon di wilayah perairan Indonesia wajib mengurus dan memiliki

Tabel 1 Hasil analisis sosial dan politik pada sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara

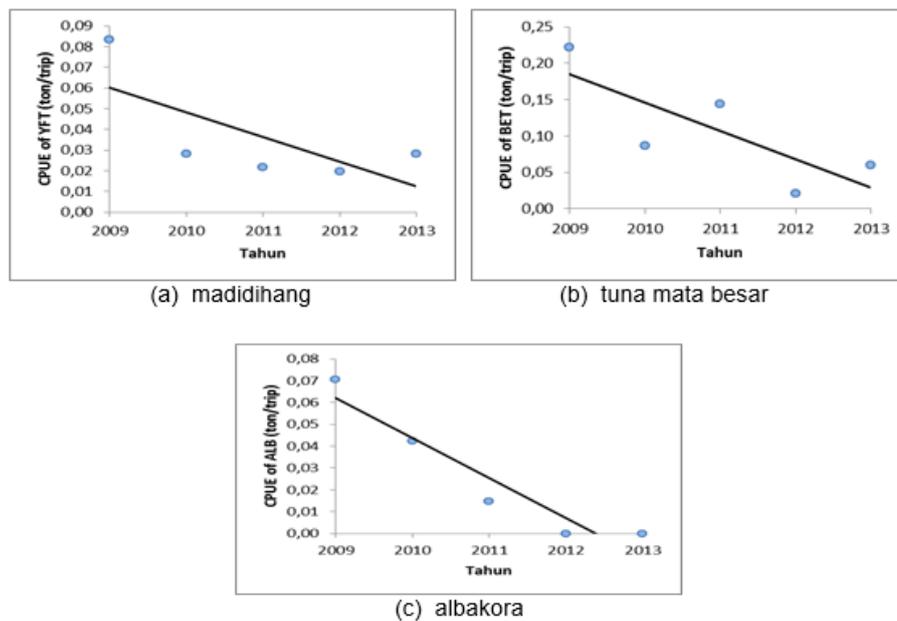
Stakeholder	Analisis Sosial dan Analisis Politik	Permasalahan
Pemerintah	<p>Sosial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peran: mengatur dan mengawasi kegiatan pemanfaatan ikan tuna.</li> <li>- Norma: menjaga kelestarian sumberdaya ikan tuna dan keberlangsungan usaha penangkapan ikan tuna serta melakukan penertiban terhadap kelengkapan dan kesesuaian dokumen terkait kegiatan penangkapan dan usaha perikanan tuna.</li> <li>- Nilai: adanya kebijakan mengenai penggunaan alat penangkap ikan tuna; alat bantu penangkapan ikan tuna; jalur penangkapan ikan tuna; jenis, jumlah, dan ukuran ikan tuna yang diperbolehkan untuk didaratkan; serta berkurangnya atau bahkan tidak terdapat pelanggaran terhadap kebijakan yang telah diberlakukan.</li> </ul> <p>Politik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Disposition of power</i>: Menteri Kelautan dan Perikanan bertanggung jawab kepada Presiden untuk menyelenggarakan urusan di bidang kelautan dan perikanan dalam pemerintahan, serta DKP Provinsi dan Kabupaten bertanggung jawab membantu Gubernur dalam melaksanakan urusan pemerintahan daerah bidang kelautan dan perikanan berdasarkan asas otonomi, tugas pembantuan dan dekonsentrasi.</li> <li>- <i>Nature of power</i>: memiliki kemampuan untuk menetapkan kebijakan terkait kegiatan pemanfaatan sumberdaya ikan tuna, serta pelaksana kegiatan pengawasan dan penertiban terhadap aktivitas pelaku usaha pada pemanfaatan sumberdaya ikan tuna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Belum membuat kebijakan terkait ukuran ikan tuna yang boleh ditangkap oleh nelayan tuna di Nusa Tenggara.</li> <li>- Kurangnya personil pengawas perikanan dan minimnya sarana dan prasarana pengawasan.</li> <li>- Belum terdapat pengawasan rutin di wilayah perairan Nusa Tenggara yang dilakukan oleh pemerintah.</li> <li>- Pengawasan dan penertiban terhadap kegiatan penangkapan ikan tuna hanya dilakukan pada pelabuhan perikanan atau pangkalan pendaratan ikan yang berada langsung dibawah pengelolaan KKP atau DKP Provinsi. Sementara itu, lokasi pendaratan ikan yang berada dibawah pengelolaan DKP Kabupaten tidak terdapat kegiatan pengawasan dan penertiban secara jelas untuk kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara.</li> </ul>
Pengelola pelabuhan perikanan	<p>Sosial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Peran: melakukan pendataan, penertiban, pengawasan, dan penyedia fasilitas bagi pelaku usaha.</li> <li>- Norma: melakukan pendataan secara langsung pada jenis, jumlah, dan ukuran ikan tuna yang didaratkan, melakukan pendataan kegiatan operasional pada unit penangkapan ikan tuna, serta menyediakan fasilitas yang sesuai dan memadai bagi kebutuhan melaut dan pendaratan ikan untuk nelayan tuna.</li> <li>- Nilai: mengacu pada kebijakan pemerintah serta peraturan yang telah disepakati bersama oleh pengelola pelabuhan perikanan dan <i>stakeholder</i> pemanfaatan ikan tuna.</li> </ul> <p>Politik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Disposition of power</i>: mendukung kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya ikan dan lingkungan berdasarkan arahan dari DKP Provinsi.</li> <li>- <i>Nature of power</i>: memenuhi kebutuhan pengguna pelabuhan perikanan melalui penyediaan fasilitas serta penyediaan pendataan yang memadai untuk mendukung pengelolaan kegiatan pemanfaatan ikan tuna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pendataan terkait ukuran ikan tuna yang didaratkan terbatas pada ukuran berat, sedangkan ukuran panjang ikan tuna tersebut tidak didata.</li> <li>- Ketersediaan fasilitas operasional melaut yang terbatas pada pelabuhan perikanan di Nusa Tenggara tidak menjadi perhatian yang berlebihan oleh nelayan tuna, karena kebutuhan operasional melaut mereka dipenuhi oleh perusahaan perikanan yang menjadi plasma mereka.</li> </ul>

Tabel 1 Hasil analisis sosial dan politik pada sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara (Lanjutan)

Stakeholder	Analisis Sosial dan Analisis Politik	Permasalahan
Pelaku usaha perikanan tuna	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Peran: menangkap ikan tuna (nelayan); penyedia kebutuhan ikan tuna bagi perusahaan perikanan (pengumpul ikan tuna); penyedia kebutuhan melaut bagi nelayan tuna atau pengumpul ikan tuna, serta berperan sebagai penyedia ikan tuna bagi perusahaan pengeksport ikan tuna (perusahaan perikanan).</li> <li>- Norma: melakukan kegiatan penangkapan ikan dengan menggunakan alat penangkap ikan dan alat bantu penangkapan ikan yang bertanggung jawab; penggunaan jalur penangkapan ikan yang sesuai; penangkapan jenis, jumlah, dan ukuran ikan tuna yang boleh untuk ditangkap; serta ikan tuna dengan mutu ekspor.</li> <li>- Nilai: berdasarkan pada peraturan atau kebijakan yang diberlakukan oleh pemerintah, serta aturan adat yang berlaku.</li> </ul> <p>Politik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Disposition of power</i>: kekuasaan secara penuh terhadap aktivitas penangkapan yang dilakukan, baik dari kegiatan praproduksi, produksi, pengolahan, sampai pada kegiatan penjualan atau pemasaran.</li> <li>- <i>Nature of power</i>: kemampuan untuk menentukan arah dan perkembangan usaha, serta kemampuan untuk menciptakan kelembagaan.</li> </ul>	<p>Nelayan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Penangkapan ikan tuna belum matang gonad atau <i>baby tuna</i>.</li> <li>- Pemasangan dan pemanfaatan rumpon secara <i>illegal</i>.</li> <li>- Penggunaan alat tangkap pancing yang selektif terhadap ukuran ikan, tetapi tidak selektif terhadap jenis ikan.</li> <li>- Konflik penggunaan rumpon milik nelayan tuna di Nusa Tenggara oleh nelayan <i>purse seine</i> dari daerah lain.</li> </ul> <p>Perusahaan perikanan tuna dan pengumpul ikan tuna:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harga yang berbeda untuk setiap ukuran dan mutu ikan tuna yang berhasil ditangkap oleh nelayan.</li> <li>- Pemberian subsidi terhadap kebutuhan es berdasarkan jumlah hasil tangkapan yang didaratkan.</li> </ul>



Gambar 1 Rich picture pada kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara



Sumber: Data Statistik Perikanan Tangkap Provinsi NTB dan NTT, diolah (2010 – 2014)

Gambar 2 Trend produktivitas unit penangkapan ikan tuna di Nusa Tenggara tahun 2009 – 2013

surat ijin pemasangan rumpon. Ijin pemasangan rumpon tersebut sangat penting untuk mempermudah pemerintah dalam mengatur keberadaan rumpon di perairan.

- 6) Nelayan tuna di Nusa Tenggara memiliki keterikatan dengan perusahaan perikanan atau pengumpul ikan tuna, sehingga nelayan tuna tersebut sangat terbantu dalam hal pemenuhan kebutuhan melaut dan penjualan hasil tangkapan. Bentuk keterikatan lainnya yang menguntungkan bagi nelayan tuna tersebut adalah adanya rumpon milik perusahaan atau pengumpul ikan yang dapat digunakan sebagai tempat menangkap ikan tuna. Namun, keberadaan rumpon tersebut tidak lepas dari adanya konflik (Saputra *et al.* 2011), yaitu penggunaan rumpon oleh pihak lain. Nelayan *purse seine* yang berasal dari daerah lain seringkali melakukan kegiatan penangkapan di lokasi rumpon milik nelayan tuna Nusa Tenggara.

### Formulasi Permasalahan

Tahap penyusunan definisi permasalahan merupakan bagian tahap berpikir sistem tentang dunia nyata. Tahap ini menghasilkan *root definitions* yang merupakan cara menggambarkan sistem untuk membantu proses permodelan sistem pada penelitian selanjutnya (Checkland and Poulter 2006). Berikut merupakan hasil dari analisis CATWOE dan analisis *root definitions* (RDs) untuk masing-masing permasalahan yang terdapat pada

kegiatan pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara:

- Penggunaan rumpon sangat membantu nelayan dalam meningkatkan hasil tangkapan (Cabral *et al.* 2014). Namun, jumlah rumpon yang berlebih di perairan dapat menyebabkan pengurangan jumlah hasil tangkapan dan ukuran ikan yang semakin kecil, serta dapat merubah pola pergerakan ikan tuna ke daerah yang tidak sesuai dengan pertumbuhannya (Yusfiandayani *et al.* 2004; Davies *et al.* 2014). Oleh sebab itu, pemerintah perlu melakukan penegakkan hukum yang tegas dan efektif serta penentuan alokasi jumlah rumpon yang ideal untuk tercapainya keteraturan pemasangan rumpon (Tabel 2). Penentuan alokasi jumlah rumpon yang ideal dapat dilakukan dengan mengacu pada Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 26 Tahun 2014, yaitu rumpon tidak boleh dipasang secara *zig zag* dan jarak antar rumpon adalah 10 mil. Selain itu, pada peraturan tersebut telah dijelaskan pula mengenai sanksi yang diperoleh apabila pelaku usaha yang memiliki rumpon tidak mendaftarkan rumpon miliknya, namun hingga saat ini belum dilakukan penegakkan hukum terhadap pelanggar tersebut.
- Pralampita dan Putra (1999) *vide* Boesono *et al.* (2011) menyatakan bahwa penambahan *effort* yang terjadi terus menerus dan tanpa terkendali akan menyebabkan produktivitas mengalami penurunan, yaitu

mengindikasikan upaya penangkapan telah berlebihan dan mengarah pada *over fishing*. Penentuan jumlah alokasi *effort* optimum dan waktu yang tepat untuk *close session* dapat dilakukan untuk mencapai kegiatan penangkapan ikan tuna yang berkelanjutan (Tabel 3).

- c. Pemanfaatan kapasitas unit penangkapan ikan tuna yang belum efisien dapat diatasi secara teknis dengan memperbaiki atau meningkatkan umur kapal (peremajaan kapal), bahkan kapal yang sudah tidak efisien atau memiliki efisiensi yang rendah dapat dipertimbangkan untuk tidak diope-rasikan lagi (Nugraha dan Hufiadi 2013). Selain itu, dapat pula dipertimbangkan untuk melakukan pengurangan jumlah armada penangkapan ikan secara proporsional atau optimal (Tsitsika 2008) karena terindikasi adanya upaya berlebihan yang dilakukan oleh nelayan tuna di Nusa Tenggara dalam memenangkan persaingan untuk mendapatkan ikan tuna sebanyak-banyaknya. Namun, ukuran kapal yang digunakan oleh nelayan tuna di Nusa Tenggara juga perlu diperhatikan karena dikhawatirkan adanya ketidaksesuaian antara ukuran kapal yang digunakan sekarang dengan kondisi sumberdaya yang terdapat di perairan Nusa Tenggara. Oleh sebab itu, pemerintah perlu menentukan ukuran kapal yang efisien dan jumlah *effort* yang optimal agar dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan oleh pelaku usaha dalam melakukan kegiatan penangkapan ikan tuna yang lebih efisien (Tabel 4).
- d. *Baby tuna* yang seringkali tertangkap dengan pancing tonda dan huhate dapat diatasi dengan pengembangan teknologi penangkapan ikan tuna, serta pengaturan musim dan lokasi penangkapan ikan. Pengembangan teknologi penangkapan ikan dapat dilakukan dengan mengetahui tingkah laku *schooling*, kedalaman renang, dan waktu makan (Bahtiar *et al.* 2013; Kantun *et al.* 2014). Sementara itu, pengaturan musim dan lokasi penangkapan dapat ditentukan dengan mengetahui suhu perairan yang menjadi habitat ikan tuna (Chodrijah dan Nugraha 2013). Adapun regulasi mengenai ukuran ikan tuna yang diperbolehkan untuk ditangkap penting dibuat agar terdapat penegakan hukum yang jelas bagi nelayan yang menangkap *baby tuna* (Tabel 5).
- e. Mutu ikan tuna dapat dijaga dengan cara melakukan penanganan rantai dingin mulai dari ikan ditangkap hingga ke proses penyimpanan oleh nelayan dan eksportir (Widiastuti dan Putro 2010). Oleh sebab itu,

pemerintah perlu menyediakan fasilitas rantai dingin pada tempat pendaratan ikan yang bukan merupakan pelabuhan perikanan. Selain itu, nelayan dan perusahaan perikanan tuna atau pengumpul ikan tuna perlu diberikan pelatihan dalam menangani ikan tuna dengan kualitas ekspor (Tabel 6).

- f. Penyelesaian konflik yang umum dilakukan oleh kelompok nelayan yang berkonflik adalah dengan musyawarah (Wijaya *et al.* 2009). Menurut Widiarto *et al.* (2013), perlu adanya konsistensi pemerintah dalam menegakkan hukum, dalam hal ini terkait jalur penangkapan ikan, sehingga dapat membantu meminimalisir konflik antara nelayan tuna di Nusa Tenggara dengan nelayan *purse seine* yang berasal dari daerah lain (Tabel 7). Hingga saat ini, konflik yang terjadi antara nelayan tuna di Nusa Tenggara dengan nelayan *purse seine* dari daerah lain diselesaikan dengan membuat kesepakatan bersama. Kesepakatan tersebut berupa pembagian secara merata hasil tangkapan yang diperoleh nelayan *purse seine* pada rumpon milik nelayan tuna di Nusa Tenggara atau nelayan *purse seine* membayar sejumlah uang sesuai dengan banyaknya ikan yang ditangkap pada rumpon milik nelayan tuna di Nusa Tenggara.

## KESIMPULAN

Permasalahan yang terdapat pada sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara adalah pemasangan rumpon tanpa izin, penurunan produktivitas unit penangkapan ikan tuna, belum efisiennya pemanfaatan kapasitas dan berlebihnya penggunaan *input* produksi pada unit penangkapan ikan tuna, penangkapan *baby tuna*, belum optimalnya mutu ikan tuna yang didaratkan, serta adanya konflik penggunaan rumpon. Upaya penyelesaian yang dapat dilakukan untuk permasalahan-permasalahan tersebut adalah:

1. Penegakkan hukum yang tegas dan efektif untuk rumpon yang tidak berijin serta penentuan alokasi jumlah rumpon yang ideal;
2. Penentuan alokasi jumlah *effort* optimum untuk unit penangkapan ikan tuna dan waktu yang tepat untuk *close session*;
3. Penentuan ukuran kapal yang efisien dan jumlah *effort* yang optimal;
4. Pembuatan regulasi terkait penangkapan *baby tuna*, pengembangan teknologi penangkapan yang meminimalkan hasil tangkapan *baby tuna*, serta pengaturan musim dan lokasi penangkapan ikan tuna;

Tabel 2 CATWOE dan RDs untuk permasalahan pemasangan rumpon tanpa ijin

<i>Customer</i>	Nelayan tuna
<i>Actor</i>	Nelayan tuna, perusahaan perikanan tuna atau pengumpul tuna, pengelola pelabuhan perikanan, satker PSDKP, pemerintah
<i>Transformation</i>	Penegakkan hukum yang tegas dan efektif untuk rumpon yang tidak berijin serta penentuan alokasi jumlah rumpon yang ideal
<i>Worldview</i>	Kepastian usaha penangkapan ikan tuna dan keuntungan usaha tersebut
<i>Owners</i>	Pemerintah
<i>Environment</i>	Dukungan perusahaan perikanan tuna atau pengumpul tuna dan nelayan tuna untuk mendaftarkan rumpon miliknya
<i>Root definition</i>	Pemerintah memberikan kepastian usaha penangkapan ikan tuna melalui penegakkan hukum yang tegas dan efektif serta penentuan alokasi jumlah rumpon yang ideal untuk tercapainya keteraturan pemasangan rumpon

Tabel 3 CATWOE dan RDs untuk permasalahan penurunan produktivitas unit penangkapan ikan tuna

<i>Customer</i>	Nelayan tuna, perusahaan perikanan tuna atau pengumpul tuna
<i>Actor</i>	Pemerintah, satker PSDKP, pengelola pelabuhan perikanan, nelayan tuna
<i>Transformation</i>	Pemerintah menentukan jumlah alokasi <i>effort</i> optimum dan waktu yang tepat untuk <i>close session</i>
<i>Worldview</i>	Keberlanjutan usaha penangkapan ikan tuna secara sosial, ekonomi, dan biologi
<i>Owners</i>	Pemerintah
<i>Environment</i>	Dukungan dari nelayan tuna untuk melakukan pembatasan dalam kegiatan penangkapan tuna. Selain itu, perlu adanya kerjasama dari dua provinsi (Provinsi NTB dan Provinsi NTT) dalam mengatur kegiatan penangkapan ikan tuna
<i>Root definition</i>	Pemerintah menjamin keberlanjutan usaha penangkapan ikan tuna secara sosial, ekonomi, dan biologi melalui penentuan jumlah alokasi <i>effort</i> optimum dan waktu yang tepat untuk <i>close session</i> untuk mencapai kegiatan penangkapan ikan tuna yang berkelanjutan

Tabel 4 CATWOE dan RDs untuk permasalahan pemanfaatan kapasitas yang belum efisien dan penggunaan *input* produksi yang berlebihan

<i>Customer</i>	Nelayan tuna, perusahaan perikanan, pemerintah
<i>Actor</i>	Pemerintah, pengelola pelabuhan perikanan, satker PSDKP, nelayan tuna
<i>Transformation</i>	Penentuan ukuran kapal yang efisien dalam melakukan kegiatan penangkapan ikan tuna serta jumlah <i>effort</i> yang dapat dilakukan oleh nelayan tuna pada bulan tertentu (d disesuaikan dengan musim penangkapan ikan)
<i>Worldview</i>	Jumlah hasil tangkapan ikan tuna yang optimal pada setiap trip penangkapan sehingga harga jual hasil tangkapan ikan tuna tersebut dapat menutupi biaya operasional penangkapan
<i>Owners</i>	Pemerintah
<i>Environment</i>	Ketersediaan ikan tuna dan keinginan ikan tuna untuk memakan umpan yang sangat sulit untuk diprediksi secara tepat
<i>Root definition</i>	Optimalnya jumlah hasil tangkapan ikan tuna setiap trip penangkapan sehingga memberikan keuntungan melalui penentuan ukuran kapal yang efisien dan jumlah <i>effort</i> yang optimal untuk mencapai kapasitas pemanfaatan dan penggunaan input produksi yang efisien

Tabel 5 CATWOE dan RDs untuk permasalahan penangkapan *baby tuna*

<i>Customer</i>	Nelayan tuna, perusahaan perikanan tuna atau pengumpul tuna
<i>Actor</i>	Pemerintah, pengelola pelabuhan perikanan, satker PSDKP, nelayan tuna, perusahaan perikanan tuna atau pengumpul tuna
<i>Transformation</i>	Pembuatan regulasi terkait penangkapan <i>baby tuna</i> , pengembangan teknologi penangkapan yang meminimalkan hasil tangkapan <i>baby tuna</i> , serta pengaturan musim dan lokasi penangkapan ikan tuna
<i>Worldview</i>	Menurunnya hasil tangkapan <i>baby tuna</i>
<i>Owners</i>	Pemerintah
<i>Environment</i>	Kesadaran nelayan tuna untuk tidak melakukan kegiatan penangkapan <i>baby tuna</i>
<i>Root definition</i>	Menurunnya hasil tangkapan <i>baby tuna</i> melalui pembuatan regulasi, pengembangan teknologi penangkapan, serta pengaturan musim dan lokasi penangkapan ikan tuna untuk mencapai kegiatan penangkapan ikan yang bertanggung jawab

Tabel 6 CATWOE dan RDs untuk permasalahan mutu ikan tuna

<i>Customer</i>	Nelayan tuna, perusahaan perikanan tuna atau pengumpul tuna
<i>Actor</i>	Pemerintah, nelayan tuna, perusahaan perikanan tuna atau pengumpul tuna
<i>Transformation</i>	Penyediaan fasilitas serta pelatihan kepada nelayan dan perusahaan perikanan tuna atau pengumpul ikan tuna untuk penanganan rantai dingin
<i>Worldview</i>	Meningkatnya jumlah ikan tuna dengan kualitas sangat baik untuk tujuan ekspor
<i>Owners</i>	Pemerintah

Tabel 6 CATWOE dan RDs untuk permasalahan mutu ikan tuna (*Lanjutan*)

<i>Environment</i>	Dukungan nelayan dan perusahaan perikanan tuna atau pengumpul tuna untuk melakukan penanganan ikan tuna secara baik dengan penanganan rantai dingin, serta dukungan pemerintah untuk menyediakan fasilitas yang memadai untuk penanganan rantai dingin tersebut
<i>Root definition</i>	Meningkatnya jumlah ikan tuna dengan kualitas sangat baik untuk tujuan ekspor melalui penyediaan fasilitas serta pelatihan kepada nelayan dan perusahaan perikanan atau pengumpul ikan tuna untuk mencapai daya saing usaha secara internasional

Tabel 7 CATWOE dan RDs untuk permasalahan konflik dengan nelayan *purse seine*

<i>Customer</i>	Nelayan tuna
<i>Actor</i>	Pemerintah, satker PSDKP
<i>Transformation</i>	Penegakkan hukum yang tegas dan efektif untuk nelayan yang melanggar jalur penangkapan ikan
<i>Worldview</i>	Pemanfaatan jalur penangkapan ikan berdasarkan jenis dan ukuran alat tangkap
<i>Owners</i>	Pemerintah
<i>Environment</i>	Kesadaran nelayan untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan sesuai dengan jalur yang telah diijinkan oleh pemerintah
<i>Root definition</i>	Pemanfaatan jalur penangkapan ikan berdasarkan jenis dan ukuran alat tangkap melalui penegakkan hukum yang tegas dan efektif untuk nelayan yang melanggar jalur penangkapan ikan agar tercapai kesejahteraan sosial bagi nelayan

5. Penyediaan fasilitas serta pelatihan kepada nelayan dan perusahaan perikanan tuna atau pengumpul ikan tuna untuk penanganan rantai dingin; serta
6. Penegakkan hukum yang tegas dan efektif untuk nelayan yang melanggar jalur penangkapan ikan.

## SARAN

Pemerintah yang merupakan *owner* pada sistem pemanfaatan ikan tuna di Nusa Tenggara membutuhkan dukungan dari *problem owner* lainnya agar upaya penyelesaian masalah dapat dilakukan secara efektif. Dukungan tersebut diantaranya adalah kesadaran pelaku usaha penangkapan ikan tuna untuk mendaftarkan rumpon milik mereka; kesediaan nelayan untuk menerapkan rantai dingin pada proses penangkapan ikan tuna; serta pemahaman nelayan mengenai penangkapan ikan tuna yang berkelanjutan bagi sumberdaya ikan tuna dan usaha penangkapan ikan tuna.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi (DIKTI) yang telah memberikan pendanaan untuk penelitian ini melalui Beasiswa Pendidikan Pascasarjana Dalam Negeri (BPP-DN) Tahun 2013.

## DAFTAR PUSATAKA

Bahtiar A, Barata A, Novianto D. 2013. Taktik Penangkapan Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*) di Samudera Hindia Berdasarkan

Data Hook Timer dan Minilogger. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 19(1): 47–53.

Boesono H, Anggoro S, Bambang AN. 2011. Laju Tangkap dan Analisis Usaha Penangkapan Lobster (*Panulirus* sp) dengan Jaring Lobster (*Gillnet Monofilament*) di Perairan Kabupaten Kebumen. *Jurnal Saintek Perikanan*. 7(1): 77–87.

Budiasih D, Dewi DANN. 2015. CPUE dan Tingkat Pemanfaatan Perikanan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Sekitar Teluk Palabuhanratu, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Agriekonomika*. 4(1): 37–49.

Cabral RB, Alino PM, Lim MT. 2014. Modelling The Impact of Fishing Aggregating Devices (FADs) and Fish Enhancing Devices (FEDs) and Their Implications for Managing Small-Scale Fishery. *ICES Journal of Marine Science*. 71(7): 1750–1759.

Checkland P, Poulter J. 2006. *Learning for Action: A Short Definitive Account of Soft System Methodology and its use for Practitioners, Teachers and Students*. Chichester: John Wiley.

Chodriyah U, Nugraha B. 2013. Distribusi Ukuran Tuna Hasil Tangkapan Pancing *Longline* dan Daerah Penangkapannya di Perairan Laut Banda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 19(1): 9–16.

Davies TK, Mees CC, Gulland EJM. 2014. The Past, Present And Future Use of Drifting Fish Aggregating Devices (FADs) in The Indian Ocean. *Marine Policy*. 45: 163–170.

- Farley JH, Clear NP, Leroy B, Davis TLO, Mcpherson G. 2003. Age and Growth of Bigeye Tuna (*Thunnus obesus*) from The Eastern and Western AFZ. Report No. 2000/100. Australia: CSIRO Marine Research.
- Fromentin JM, Fonteneau A. 2001. Fishing Effect and Life History Traits: A Case-Study Comparing Tropical Versus Temperate Tunas. *Fisheries Research*. 53(2): 133–150.
- Gigentika S, Nurani TW, Wisudo SH, Haluan J. 2016. Fishing Capacity and Technical Efficiency of Tuna Fisheries in Kupang, Indonesia. *AACL Bioflux*. 9(4): 854–863.
- Hardjosoekarto S. 2012. *Soft System Methodology (Metode Serba Sistem Lunak)*. Depok: UI-Press.
- Kantun W, Mallawa A, Rapi NL. 2014. Struktur Ukuran dan Jumlah Tangkapan Tuna Madidihang *Thunnus albacares* Menurut Waktu Penangkapan dan Kedalaman di Perairan Majene Selat Makassar. *Jurnal Saintek Perikanan*. 9(2): 39–48.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2014. Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2014 tentang Rumpon. Jakarta: Biro Hukum dan Organisasi Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Menard F, Stequert B, Rubin A, Herrera M, Marchal E. 2000. Food Consumption of Tuna in The Equatorial Atlantic Ocean. *Journal of Aquatic Living Resources*. 13: 233-240.
- Merta IGS, Iskandar B, Bahar S, Suwarso, Hariati T, Sadhotomo B, Atmaja SB, Wudianto, Badruddin M, Sumiono B, et al. 2004. *Musim Penangkapan Ikan di Indonesia*. Depok (ID): Penerbar Swadaya.
- Ningsih O, Tisera WL, Pesulima W, Kiuk JW, Ginzal FI. 2015. Kajian Awal Reproduksi Tuna Sirip Kuning yang Tertangkap di Perairan Nusa Tenggara Timur. Di dalam: WWF Indonesia, editor. *Simposium Nasional Pengelolaan Perikanan Tuna Berkelanjutan*; 2014 Des 10 – 11; Bali, Indonesia. Jakarta (ID): WWF Indonesia. hlm I-117 – I-122.
- Nootmom P. 2004. Reproductive Biology of Bigeye Tuna in The Eastern Indian Ocean. *IOTC Proceedings*. 7: 1–5.
- Nugraha B, Hufiadi. 2013. Efisiensi Teknis Perikanan Rawai Tuna di Benoa (Studi Kasus: PT. Perikanan Nusantara). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 19(1): 25–30.
- Nugroho D, Atmaja SB. 2013. Kebijakan Rumponisasi Perikanan Pukat Cincin Indonesia yang Beroperasi di Perairan Laut Lepas. *Jurnal Kebijakan Perikanan Indonesia*. 5(2): 97–106.
- Nurani TW, Wahyuningrum PI, Mustaruddin, Maarif R, Wiratama B. 2012. Performa Hasil Tangkapan Tuna dengan Pancing Tonda di Sekitar Rumpon. *Marine Fisheries*. 3(1): 1–6.
- Nurani TW, Wisudo SH, Wahyuningrum PI, Arhatin RE. 2014. Model Pengembangan Rumpon Sebagai Alat Bantu dalam Pemanfaatan Sumber Daya Ikan Tuna Secara Berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 19(1): 57–65.
- Raharja SJ. 2009. Analisis *Soft System Methodology* (SSM) dalam Pengelolaan Daerah Aliran Sungai: Studi pada Sungai Citarum Jawa Barat. *Jurnal Bumi Lestari*. 9(1): 20–29.
- Rahmah A, Nurani TW, Wisudo SH, Zulfainarni N. 2013. Pengelolaan Perikanan Tonda dengan Rumpon Melalui Pendekatan *Soft System Methodology* (SSM) di PPP Pondokdadap Sendang Biru, Malang. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 4(1): 73 – 88.
- Rahmawati M, Fitri ADP, Wijayanto D. 2013. Analisis Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan dan Pola Musim Penangkapan Ikan Teri (*Stolephorus* spp.) di Perairan Pematang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*. 2(3): 213–222.
- Saputra SW, Solichin A, Wijayanto D, Kurohman F. 2011. Produktivitas dan Kelayakan Usaha Tuna Longliner di Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*. 6(2): 84–91.
- Sarmintohadi. 2002. Seleksi Teknologi Penangkapan Ikan Karang Berwawasan Lingkungan di Perairan Pesisir Pulau Dulah Laut Kepulauan Kei, Kabupaten Maluku Tenggara [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Sugiyono. 2009. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Tsitsika EV, Maravelias CD, Wattage P, Haralabous J. 2008. Fishing Capacity Utilization of Purse Seiners Using Data Envelopment Analysis. *Fisheries Science*. 74(4): 730–735.

- Uktolseja JCB, Gafa B, Bahar S, Mulyadi E. 1991. *Potensi dan Penyebaran Sumberdaya Ikan Tuna dan Cakalang*. Jakarta: LIPI.
- Vestergaard N. 2005. Fishing Capacity in Europe: Special Issue Introduction. *Marine Resource Economic*. MRE Foundation. 20: 323–326.
- Widiarto AE, Nurdayasakti S, Sulistio F. 2013. Mekanisme Penyelesaian Konflik Nelayan (Studi di Pantai Puger Kabupaten Jember). *Jurnal Hukum PRIORIS*. 3(2): 60–69.
- Widiastuti I, Putro S. 2010. Analisis Mutu Ikan Tuna Selama Lepas Tangkap. *Maspari Journal*. 1: 22–29.
- Wijaya A, Rochmah S, Ismani. 2009. Manajemen Konflik Sosial Dalam Masyarakat Nelayan. *Wacana*. 12(2): 351–369.
- Wildan, Kochen M, Godjali N, Juhri, Maulana I, Nurjamil, Buhari N. 2015. Struktur Ukuran Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) yang Tertangkap di WPP 713 dan 573. Di dalam: WWF Indonesia, editor. *Simposium Nasional Pengelolaan Perikanan Tuna Berkelanjutan*; 2014 Des 10 – 11; Bali, Indonesia. Jakarta (ID): WWF Indonesia. hlm II-175–II-180.
- Wiyono ES. 2012. Analisis Efisiensi Teknis Penangkapan Ikan Menggunakan Alat Tangkap Purse Seine di Muncar, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 22(3): 164–172.
- Wu CL, Kuo CL. 1993. Maturity and Fecundity of Albacore, *Thunnus alalung* (Bonnaterre), from The Indian Ocean. *Journal of The Fisheries Society of Taiwan*. 20(2): 135–151.
- Yusfiandayani R, Jaya I, Baskoro MS. 2004. Studi tentang Kepadatan Ikan Pelagis di Sekitar Rumpon Laut Dangkal di Perairan Pasauran. *Maritek*. 4(1): 41–52.
- Zhu G, Xu L, Zhou Y, Song L. 2008. Reproductive Biology of Yellowfin Tuna *T. albacares* in The West-Central Indian Ocean. *Journal of Ocean University of China*. 7(3): 327–332.