

# Interaksi Sistem Sosial Ekologi Ekosistem Mangrove di Wilayah Pesisir Desa Teluk Awur, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah

## *Social-Ecological System Interaction of Mangrove Ecosystem, in Coastal Area Teluk Awur Village, Jepara Regency, Central Java Province*

\*Yesaya Putra Pamungkas<sup>1</sup>, Ardaffa Firdausy Rahadiya<sup>2</sup>, Widhya Nugroho Satrioajie<sup>3</sup>, Rudhi Pribadi<sup>3</sup> dan Agus Indarjo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

<sup>2</sup>Fakultas Perikanan dan Ilmu kelautan, IPB University  
Kampus IPB Darmaga, Jl. Agatis, Babakan, Kec. Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16128, Indonesia

<sup>3</sup>Deputi Kebijakan Pembangunan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Jakarta  
Jl. M.H. Thamrin No. 8. Jakarta Pusat 10340, Indonesia

<sup>4</sup>Departemen Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. Soedarto, SH. Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

### ARTICLE INFO

Diterima tanggal : 22 April 2024  
Perbaikan naskah: 25 Juni 2024  
Disetujui terbit : 2 Juli 2024

Korespondensi penulis:  
Email: yesayapeneliti@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/marina.v10i2.14299>



### ABSTRAK

Ekosistem mangrove memiliki berbagai manfaat dari aspek ekologi, sosial ekonomi, hingga aspek fisik. Mangrove juga menyediakan jasa ekosistem yang dapat diperoleh secara langsung maupun secara tidak langsung oleh manusia. Aspek sosial dan ekologis di dalam ekosistem mangrove merupakan sebuah kesatuan yang tidak terpisahkan didalam pendekatan pengelolaannya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa interaksi sistem sosial ekologi (SES), dan memformulasikan konektivitas SES untuk perbaikan tata kelola ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2023. Pengambilan data sosial ekologi dilakukan dengan menggunakan metode *participatory mapping* dan *participatory data collection* yang meliputi observasi lapangan, wawancara, dan *focus group discussion* (FGD). Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang erat dari empat variabel SES yang terdiri dari *Resource Unit* (RU), *Resources System* (RS), *Resources Actor* (RA) dan *Resources Governance* (RG). Berdasarkan analisa jejaring hubungan antar variabel ditemukan bahwa, interaksi SES ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur sangat dipengaruhi oleh *Resources Actor*. Terdapat 17 interaksi RA dengan 12 diantaranya interaksi yang memengaruhi. Sedangkan *Resource Unit* (RU) merupakan yang paling banyak dipengaruhi sebagai hubungan timbal balik satu sama lain. Hasil konektivitas SES didapatkan 24 konektivitas antar parameter di ekosistem mangrove Desa Teluk Awur. Interaksi antar parameter paling tinggi adalah pada parameter RA sebesar 50%. Mempertimbangkan hasil interaksi dan konektivitas antar variabel SES, maka perlu adanya rancangan strategi pengelolaan berfokus pada *Resources Actor* untuk mendukung keberlanjutan ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur, Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah.

**Kata Kunci :** sistem sosial ekologi (SES); ekosistem mangrove; konektivitas; perubahan iklim; pengelolaan pesisir; jasa ekosistem

### ABSTRACT

*The mangrove ecosystem offers various ecological, socio-economic, and physical benefits, providing services that directly or indirectly benefit humans. The mangrove ecosystem's social and ecological aspects are interconnected and should be managed in unison. This research aims to analyze social-ecological systems (SES) interaction and formulate SES connectivity to improve mangrove ecosystem management in Teluk Awur Village, Jepara Regency, Central Java Province. The research was conducted in May 2023 and involved participatory mapping and participatory data collection, including field observations, interviews, and Focus Group Discussions (FGD). The research findings highlight the close relationship between four SES variables consisting of resource unit (RU), resource system (RS), resources actor (RA), and resources governance (RG). Network analysis revealed that SES interaction in Teluk Awur Village was significantly influenced by resource actor (RA), with 17 interactions observed, 12 of which were influential. Reciprocal relationships were found to have the most impact on the Resource Unit (RU). The results of SES connectivity depicted 24 connections between parameters in the mangrove ecosystem in Teluk Awur Village, with the highest interaction observed for the RA parameter at 50%. Considering these findings, it is essential to develop a management strategy that prioritizes resource actors to ensure the sustainability of the mangrove ecosystem in Teluk Awur Village..*

**Keywords:** social-ecological system (SES); mangrove ecosystem; connectivity; climate change; coastal management; ecosystem services

### PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove, di sepanjang garis pantai di daerah tropis dan subtropis, menyediakan sejumlah jasa ekosistem seperti jasa penyediaan (misalnya: hasil hutan, perikanan), jasa budaya

(misalnya: pariwisata, ibadah, penelitian, pendidikan), jasa peraturan (misalnya: perlindungan dari siklon dan gelombang badai, pengendalian banjir, pengaturan iklim), dan jasa-jasa pendukungnya

(misalnya: tempat berkembang biaknya ikan, siklus nutrisi, habitat keanekaragaman hayati) (Vo *et al.*, 2012; Vegh *et al.*, 2014; Mukherjee *et al.*, 2014; Mitra *et al.*, 2020). Perekonomian lokal dan nasional serta mata pencaharian yang bergantung pada hutan sangat dipengaruhi oleh ekosistem mangrove. Ekosistem mangrove memiliki banyak manfaat dari aspek ekologi, ekonomi, hingga aspek fisik. Manfaat ekologi mangrove yaitu sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), tempat asuhan (*nursery ground*), dan tempat mencari makan (*feeding ground*). Manfaat ekonomi yang dapat diberikan mangrove adalah kayu dari mangrove yang dapat dijadikan kayu bakar dan daunnya dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat-obatan. Perubahan iklim yang sedang, dan terus terjadi dikhawatirkan memberikan dampak pada ekosistem mangrove termasuk ekosistem mangrove yang berada di sekitar pesisir Kabupaten Jepara, Provinsi Jawa Tengah.

Ekosistem mangrove alami di banyak belahan dunia musnah akibat eksploitasi berlebihan dan praktik pengelolaan yang tidak terkendali. Menurut data FAO tahun 2010 menunjukkan secara global hutan bakau telah berkurang dari sekitar 16,1 juta hektar pada tahun 1990 menjadi 15,6 juta hektar pada tahun 2010. Hanya sedikit yang tersisa sebagai kawasan lindung dengan luasan mangrove di Indonesia mencapai 75% total luasan mangrove di ASEAN dan 27% luasan mangrove dunia (FAO, 2010).

Perubahan iklim merupakan akibat dari pemanasan global (*global warming*) yang sedang terjadi selama dua dekade terakhir. Dampak dari perubahan iklim sangat luas serta dapat memberikan dampak secara langsung maupun dampak tidak langsung kepada manusia (Kamaluddin *et al.*, 2019). Beberapa dampak yang terjadi akibat perubahan iklim diantaranya adalah naiknya permukaan air laut, perubahan curah hujan, perubahan suhu perairan, dan pengasaman air laut (Muhammad *et al.*, 2022). Sedangkan menurut Dinilhuda *et al.* (2018) dampak lain yang dapat terjadi akibat perubahan iklim adalah menurunnya salinitas air laut dan meningkatnya sedimentasi di daerah pesisir dan lautan yang menyebabkan terancamnya sumber daya di sekitar kawasan pesisir yang menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat.

Dampak perubahan iklim yang menyebabkan berubahnya kondisi ekologi mempengaruhi semua sumberdaya di sekitar daerah pesisir dan lautan tak terkecuali dengan ekosistem mangrove (Alongi *et al.*, 2015). Ekosistem mangrove yang terkena dampak perubahan iklim perlu ditelaah lebih lanjut mengenai kerentanan sistem sosial-ekologi

ekosistem mangrove yang terdampak. Kerentanan merupakan kondisi masyarakat yang mengarah pada ketidakmampuan dalam menghadapi suatu ancaman (Putri *et al.*, 2019). Kerentanan terdiri dari tiga variabel yaitu paparan (*exposure*), sensitivitas (*sensitivity*), dan kemampuan adaptasi (*adaptive capacity*) (Rochmayanto, 2015).

Salah satu ekosistem mangrove yang masih eksis terletak di wilayah pesisir Jepara. Beberapa penelitian terkait ekosistem mangrove telah dilakukan di wilayah pesisir Jepara dan didominasi dengan tema ekologi, antara lain; kajian bioekologi dan strategi pengelolaan ekosistem mangrove: studi kasus di Teluk Awur (Pradana *et al.*, 2013), strategi pengelolaan hutan mangrove di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung (Utomo *et al.*, 2017), biodiversitas udang pada ekosistem mangrove Teluk Awur dan perbandingannya dengan beberapa kawasan ekosistem mangrove di Indonesia (Faisal *et al.*, 2021), analisa kesehatan mangrove di kawasan Ujung Piring dan Teluk Awur menggunakan Sentinel-2a (Romadoni *et al.*, 2023) serta potensi penyerapan stok karbon mangrove di Teluk Awur dan Tanggul Tlare (Widyastuti *et al.*, 2023).

Aspek sosial dan ekologis di dalam ekosistem mangrove merupakan sebuah kesatuan yang tidak terpisahkan di dalam pendekatan pengelolannya. Saat ini, perspektif pengelolaan yang terintegrasi merupakan pendekatan yang diterima di seluruh dunia. Perspektif pengelolaan yang terintegrasi memperhitungkan tujuan perlindungan keanekaragaman hayati, sosial dan ekonomi (Cissé *et al.*, 2014). Sistem Sosial-Ekologi (*Social-Ecological System/SES*) merujuk kepada bagian dari sistem sosial, dengan memperhatikan beberapa relasi ketergantungan antara manusia dimediasi melalui interaksinya dengan unit biofisik dan unit biologis bukan manusia (Anderies *et al.*, 2004). Pendekatan untuk menyelidiki keterkaitan kompleksitas sosial dan biofisik, dibutuhkan untuk menjawab tantangan kebutuhan praktis sebuah sistem sosial-ekologi (Berkes, 2012). Lebih lanjut, ekosistem mangrove khususnya di pesisir Jepara merupakan sebuah sistem sosial-ekologi yang dinamis. Hal tersebut dikarenakan, aktivitas apapun yang ada di sekitar ekosistem mangrove dapat memengaruhi ketersediaan sumber daya perikanan yang ada di wilayah tersebut, melalui interaksi biofisik dan unit biologis bukan manusia.

Mempertimbangkan pentingnya keberadaan ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur, Kabupaten Jepara, maka analisis interaksi konektivitas sistem sosial-ekologi ekosistem mangrove merupakan hal yang perlu dilakukan untuk mengetahui apa

saja yang dapat mengancam dan menguatkan keberlangsungan ekosistem mangrove. Terlebih desa ini telah ditetapkan sebagai desa wisata bahari melalui Keputusan Direktorat Jenderal Pengelolaan Kelautan dan Ruang Laut Nomor 52 Tahun 2023. Penelitian mengenai konektivitas sistem sosial-ekologi ekosistem mangrove masih sangat minim dipelajari dan diukur keterkaitannya. Oleh karena itu, melalui penelitian ini bertujuan untuk: 1) memetakan interaksi sistem sosial ekologi (SES) antara sistem sumber daya (*Resources System/RS*), aktor sumber daya (*Resources Actor/RA*), unit sumber daya (*Resources Unit/RU*), dan tata kelola sumber daya (*Resources Governance/RG*), dan 2) memberikan gambaran konektivitas konektivitas sistem sosial ekologi pada ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur, Jepara yang merupakan penyusun sistem sosial-ekologi sebagai langkah upaya pengelolaan ekosistem mangrove pesisir yang adaptif, lestari dan berkelanjutan.

### Pendekatan Ilmiah

Penelitian dilakukan pada Bulan Mei Tahun 2023 di Desa Teluk Awur Jepara. Pengambilan data dilakukan selama 14 (empat belas) hari, meliputi data ekologi, fisik-oseanografi, dan sosial-ekonomi. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

Sumber data terdiri atas data primer dan sekunder di Desa Teluk Awur, Kab. Jepara. Data primer diperoleh melalui teknik metode *participatory mapping* dan *participatory data collection* dilakukan dengan cara observasi lapangan (identifikasi jenis, kerapatan, dan keragaman

mangrove), wawancara terstruktur, wawancara mendalam dengan dilakukan pengisian kuesioner (survei) oleh pihak yang terlibat seperti Rumah Tangga Perikanan (RTP). Sedangkan *Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan dengan melibatkan stakeholder terkait seperti pemerintah desa dan kecamatan serta pengelola ekosistem mangrove. Sementara itu, data sekunder diperoleh dengan melakukan studi literatur dari penelitian terdahulu serta data yang berkaitan bersumber dari instansi terkait antara lain pemerintahan desa dan kecamatan.

Analisis data dilakukan dengan pendekatan *mix-method*, yaitu kuantitatif dan kualitatif dengan menggunakan kerangka kerja Sistem Sosial-Ekologi, yaitu *Resource Unit* (unit sumber daya), *Resources System* (sistem sumber daya), *Resources Actors* (pengguna sumber daya) dan *Resources Governance* (sistem tata kelola sumber daya). Analisis tersebut kemudian dikaitkan dengan variabel kerentanan sistem sosial-ekologi, yaitu paparan, sensitivitas dan kapasitas adaptasi dari sistem sosial-ekologi mangrove.

Pemanfaat unit sumberdaya biasanya tidak hanya satu, tetapi lebih dari satu karena pemanfaatan unit sumberdaya cenderung beragam. Pemanfaat/pengguna unit sumberdaya juga dapat disebut sebagai *Resource Actors*. Pengelolaan perikanan yang kompleks memerlukan tata kelola dengan pihak yang berkepentingan sebagai pemegang kendali atau disebut *Resource Governance*. Setiap komponen terhubung satu dengan lainnya yang dapat dilihat melalui panah timbal balik sehingga tidak dapat dipisahkan.



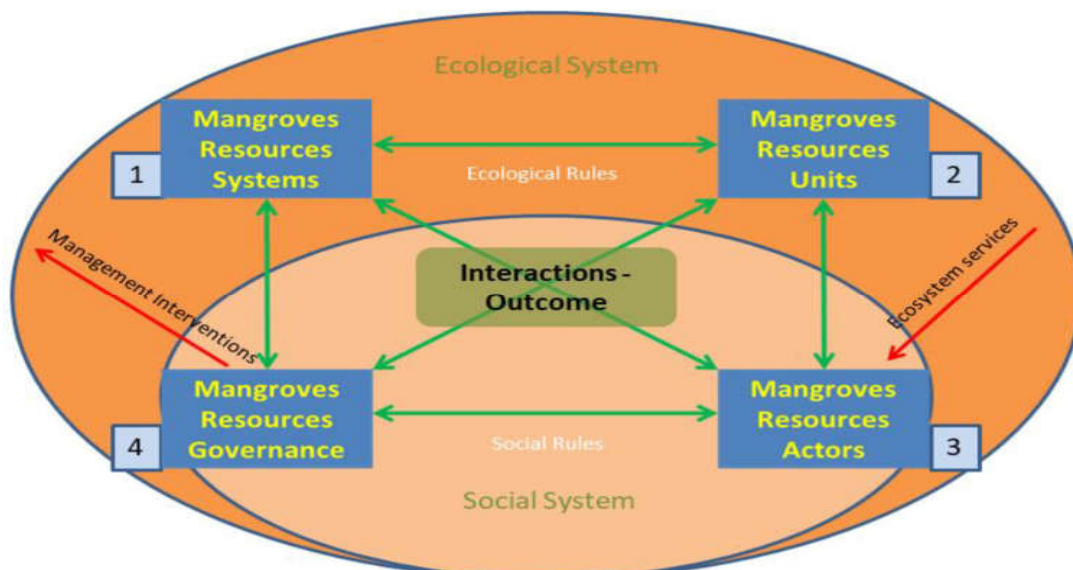
Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Data.  
Sumber: [www.sibatnas.big.go.id](http://www.sibatnas.big.go.id).

Konektivitas yang terbentuk membantu dalam menggambarkan permasalahan yang terjadi karena permasalahan yang terjadi dalam satu komponen saja akan berpengaruh terhadap ketiga komponen lainnya. Hal tersebut membantu dalam merumuskan solusi atas permasalahan yang ada (Shafiya *et al.*, 2019). Interaksi SES diolah menggunakan aplikasi *open source Sankey Network Diagram* dilakukan dengan menggunakan aplikasi Diagram SES dapat dilihat pada Gambar 2.

## SISTEM SOSIAL EKOLOGI DI TELUK AWUR

Terdapat empat variabel yang dianalisis dengan menggunakan kerangka kerja Sistem Sosial-Ekologi, yaitu *Resource Unit* (unit sumber daya), *Resources System* (sistem sumber daya), *Resources Users* (pengguna sumber daya) dan *Resources Governance* (sistem tata kelola sumber daya) (Ostrom, 2009). Pada wilayah pesisir mangrove Desa Teluk Awur diperoleh hasil; a. Atribut Sistem Sumber Daya (*Resources System*); Mangrove di Kabupaten Jepara khususnya di Desa Teluk Awur hanya terdapat di kawasan *Marine Science Techno Park* Universitas Diponegoro (MSTP UNDIP), dengan kondisi ekosistem yang masih terjaga (Romadoni *et al.*, 2023). Hal tersebut dikarenakan tidak semua orang mendapatkan akses untuk masuk pada kawasan milik UNDIP. Kegiatan penanaman serta monitoring masih aktif dilakukan di kawasan ini oleh pihak dari UNDIP, penanaman mangrove terkadang masih melibatkan masyarakat. b. Atribut Unit Sumber Daya (*Resources Unit*); Melalui observasi, ditemukan bahwa terdapat famili *gastropoda* dan famili *bivalvia*. Makhluk hidup ini ditemukan bertahan hidup di

substrat mangrove yang berlumpur, meskipun hanya ditemukan dalam bentuk cangkangnya saja. Adapun makhluk hidup lain seperti ikan tidak dapat terlihat karena kondisi substrat yang berlumpur dan kondisi air sedang surut. Selain itu, sumber daya lain yang diamati adalah mangrove. mangrove yang terdapat di MSTP UNDIP mayoritas berjenis *Rhizophora sp.* dan *Avicennia sp. c.* Atribut Aktor Sumber Daya (*Resources Actor*); Aktor sumber daya merupakan pihak yang memanfaatkan serta merasakan unit sumber daya. Umumnya pemanfaat menggunakan sumber daya tersebut untuk mendapatkan manfaat secara ekonomi. Berdasarkan hasil wawancara, mayoritas anggota masyarakat (70%) memiliki tingkat pendidikan sekolah dasar, diikuti oleh sekolah menengah, dan tidak ada pendidikan formal, serta perguruan tinggi. Di Desa Teluk Awur, Kabupaten Jepara mayoritas penduduknya bermata pencaharian sebagai nelayan (68 orang). Komoditas utama hasil tangkapan nelayan di Teluk Awur merupakan rajungan, tetapi untuk mendapatkan rajungan kegiatan penangkapan dilakukan jauh dari ekosistem mangrove. Komoditas yang sering diperoleh jika menangkap di daerah dekat dengan ekosistem mangrove yaitu kerang, dengan jarak sekitar 50 meter dari mangrove yang ada di MSTP UNDIP. Hal tersebut dikarenakan, kegiatan penangkapan dilarang dilakukan di area sekitar mangrove yang ada di dalam MSTP UNDIP. Teluk Awur memiliki dermaga yang juga berfungsi sebagai tempat pengepul berkumpul untuk menunggu hasil tangkapan dari nelayan. Setelah hasil dari nelayan diterima oleh nelayan, selanjutnya mereka akan menjualnya di pasar. d. Atribut Tata Kelola Sumber



Gambar 2. Diagram Kerangka Sistem Sosial Ekologi.

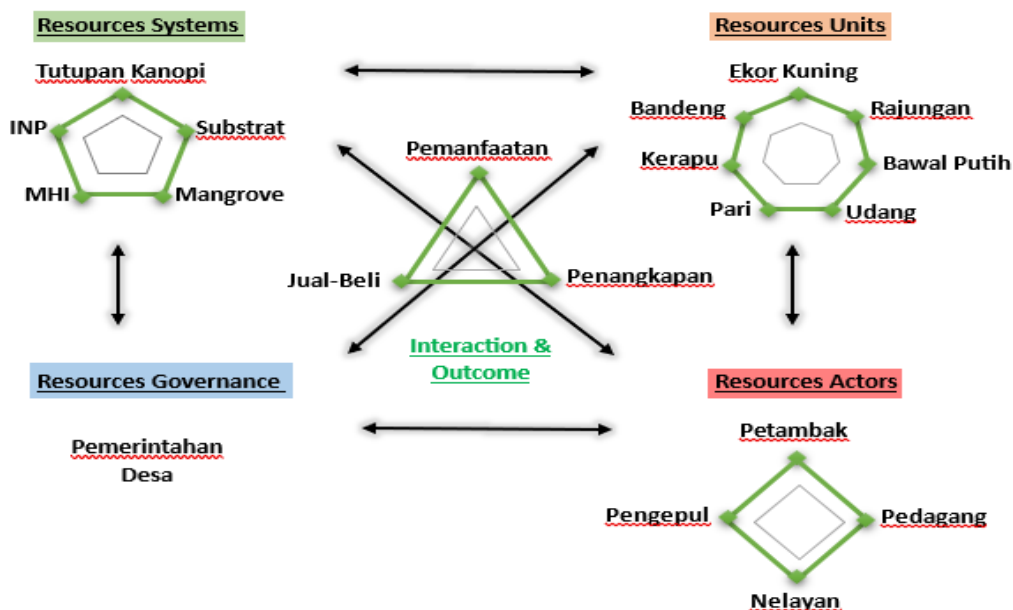
Sumber: Adrianto, 2023; Carpenter *et al.*, 2006; Ostrom, 2009.

Daya (*Resources Governance*); *Resource governance* atau sistem tata kelola sumber daya merupakan sistem peraturan hukum, ekonomi, sosial, maupun politik yang mengatur pemanfaatan sumber daya supaya tetap lestari dan dapat mensejahterakan masyarakat sekitar. Tata kelola ekosistem mangrove yang ada di MSTP seluas 52 Ha saat ini dikelola oleh pihak UNDIP yang didasari pada Peraturan Daerah Kabupaten Jepara Nomor 2 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Jepara Tahun 2011-2031, Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2014-2019, dan Dokumen Masterplan Kampus Universitas Diponegoro di Teluk Awur Kabupaten Jepara Tahun 2021-2030. Namun, ketika melakukan penanaman masih melibatkan masyarakat setempat termasuk pemerintah Desa Teluk Awur. Sementara untuk kegiatan *monitoring* ekosistem mangrove, hanya dilakukan oleh pihak MSTP, UNDIP.

### Model Konseptual SES Ekosistem Mangrove di Desa Teluk Awur

Memberikan gambaran akan suatu konsep keterkaitan antara alam dengan manusia, sehingga jika salah satunya mengalami perubahan, maka akan memengaruhi sistem yang lainnya. Identifikasi model jejaring SES ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur disajikan pada Gambar 3. Pemetaan SES ekosistem mangrove menurut Ostrom, 2009 seperti berikut ini: *Resources System* (RS); Ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur, Kabupaten Jepara

merupakan salah satu ekosistem pesisir yang vital di daerah tersebut, karena menghasilkan jasa-jasa yang memberikan manfaat kepada lingkungan sekitarnya. Kondisi lingkungan yang stabil diperlukan agar mangrove tetap terjaga, seperti kondisi salinitas, suhu, substrat, serta PH yang akan memberikan pengaruh pada tinggi pohon mangrove, diameter mangrove, serta tutupan mangrove (Windusari *et al.*, 2014; Noor., *et al.*, 2015). Perhitungan untuk mengetahui kondisi ekosistem mangrove juga diperlukan seperti *mangrove health indeks* (MHI) dan Indeks Nilai Penting (INP). *Resources Unit* (RU); Kondisi ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur akan memberikan pengaruh kepada kondisi lingkungan disekitarnya, karena terdapat biota asosiasi seperti *juvenil* ikan dan udang. Jenis-jenis mangrove yang ada di lingkungan tersebut juga menentukan jenis biota apa saja yang hidup disekitarnya. Unit yang dihasilkan dari ekosistem mangrove diantaranya terdapat beberapa jenis ikan seperti ikan ekor kuning (*Caesionidae*), bandeng (*Chanos chanos*), bawal putih (*Pampus argenteus*), kerapu (*Epinephelinae*), pari (*Batoidea*), udang (*Caridea*), serta rajungan (*Portunidae*). *Resources Actor* (RA); Aktor atau pemanfaat ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur hanya terdapat beberapa aktor yang terlibat seperti nelayan, pembudidaya, pengepul, dan pedagang. *Resources Governance* (RG); Tata kelola *stakeholder* yang terlibat secara langsung di Desa Teluk Awur yaitu pemerintah Desa Teluk Awur dan Pemerintah Kab/Kota.



Gambar 3. Identifikasi Model Jejaring Sistem Sosial Ekologi Mangrove Desa Teluk Awur.  
 Sumber: Data primer diolah, 2023.

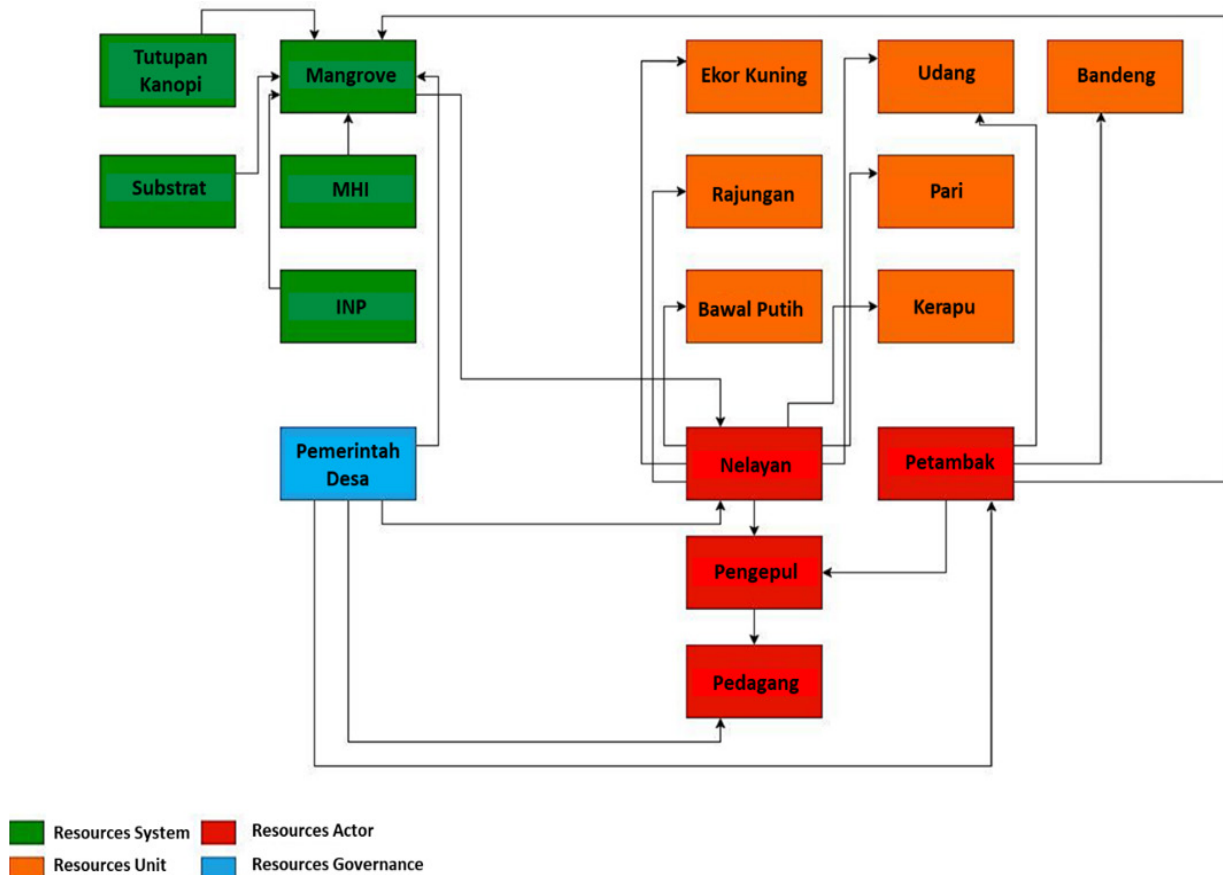
Model jejaring sistem sosial ekologi ekosistem mangrove mampu mengidentifikasi elemen-elemen seperti *resources systems*, *resources units*, *resources actors*, *resources governance*, interaksi, serta adanya faktor eksternal yang dapat mempengaruhi terjadinya interaksi. Salah satu faktor eksternal yang dapat memengaruhi keberadaan ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur Jepara yaitu cuaca dan iklim yang tidak menentu. Kedua faktor tersebut dapat mempengaruhi kondisi mangrove seperti penurunan salinitas pada saat musim hujan, tutupan kanopi, sampai dengan pertumbuhannya (Asbridge et al., 2015). Setiap elemen yang ada antara satu dengan lainnya saling berhubungan serta bersifat saling memengaruhi antara satu dengan yang lainnya, hal tersebut yang dinamakan network. Model jejaring dasar SES ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur ditunjukkan pada Gambar 4.

Model jejaring di Desa Teluk Awur menunjukkan bahwa pada RS terdapat 5 *flow out* serta 6 *flow in*. Kemudian pada RU hanya terdapat 8 *flow in* tanpa adanya *flow out*, selanjutnya pada RA terdapat 12 *flow out* dan 5 *flow in*. Yang terakhir pada RG terdapat 4 *flow out* tanpa adanya *flow in*. Dengan total 17 interaksi oleh komponen RA, dimana 12 diantaranya merupakan interaksi yang memengaruhi

(*flow out*), maka interaksi SES ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur sangat dipengaruhi oleh RA yang didefinisikan sebagai aktor/pemanfaat. Selanjutnya, jumlah interaksi oleh RS (11) yang terdiri dari parameter dari ekosistem mangrove telah menunjukkan besarnya peranan ekosistem mangrove baik yang memengaruhi dan dipengaruhi. Sedangkan RU merupakan yang paling banyak dipengaruhi menunjukkan bahwa komponen ini memiliki ketergantungan dengan komponen lain.

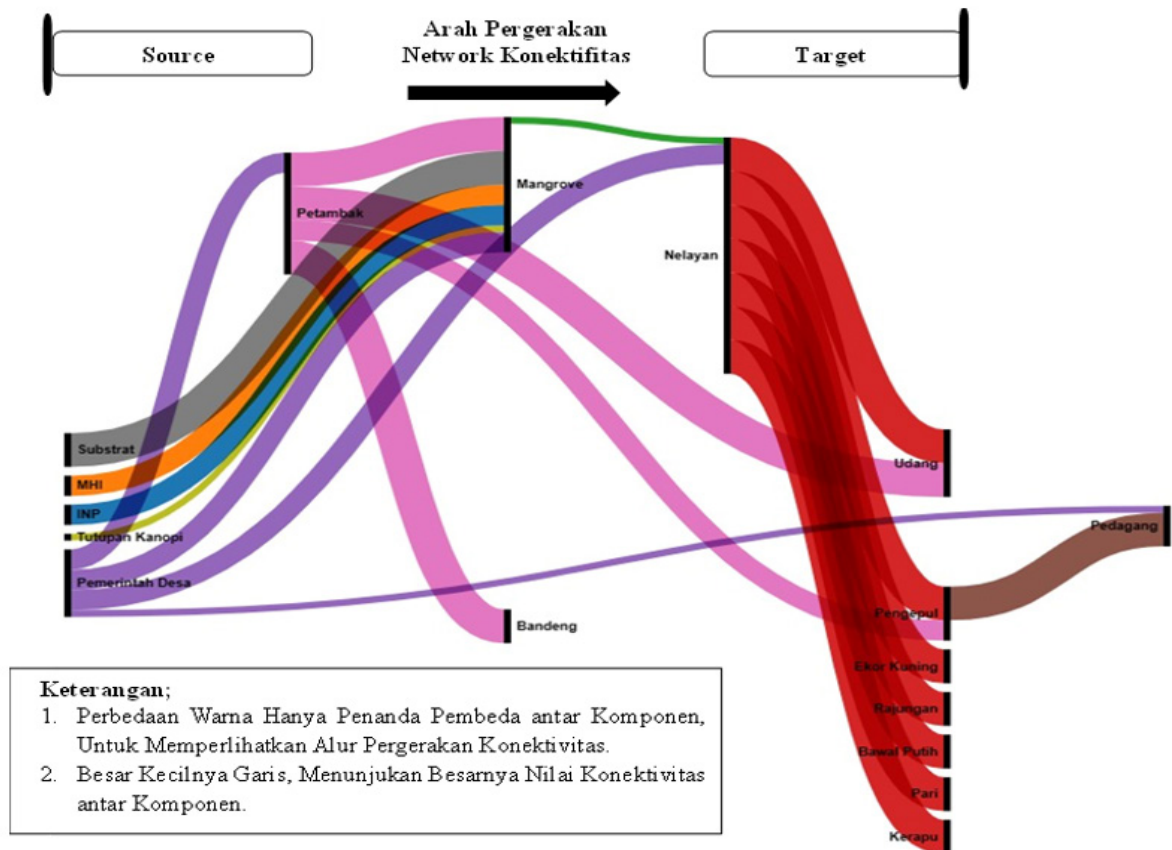
### Konektivitas Sistem Sosial Ekologi Ekosistem Mangrove di Desa Teluk Awur, Kabupaten Jepara

Nilai interaksi antara satu variabel dengan variabel lainnya dalam sistem sosial ekologi ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur teridentifikasi melalui *Sankey Network Diagram*. Fungsi analisis menggunakan *Sankey Network Diagram*, yaitu untuk menunjukkan besar kecilnya nilai interaksi antara satu variabel dengan variabel lainnya yang ada dalam suatu *network* (Villamayor-Tomas et al., 2020). Melalui gambar yang tersedia, dapat dilihat bahwa pada garis hitam pada sebelah kiri adalah *source* kemudian bergerak ke kanan adalah target dari *source* yang ada.



Gambar 4. Model Jejaring Dasar Sistem Sosial Ekologi Ekosistem Mangrove Desa Teluk Awur.

Sumber: Data primer diolah, 2023.



Gambar 5. Sankey Network Diagram Keterkaitan Antar Variabel Sistem Sosial Ekologi Mangrove di Desa Teluk Awur, Jepara.

Sumber: Data primer diolah, 2023.

Hasil analisis di Desa Teluk Awur pada Gambar 5, dapat diketahui bahwa RG dan RS menjadi *source* utama yang memengaruhi komponen lainnya, sedangkan RA berada di tengah-tengah antara RS, RU, serta RA. Hal tersebut menandakan bahwa RA berinteraksi dengan semua komponen SES di Desa Teluk Awur. Temuan konseptual ini sejalan dengan kondisi lapangan, dimana RS, yaitu ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur yang pemanfaatannya diatur oleh MSTP UNDIP dan Pemerintah Desa sebagai perwujudan dari RG. Sedangkan untuk komponen RA, temuan di lapangan menunjukkan nelayan untuk mencari hasil tangkapan dan petambak yang memanfaatkan area di sekitar ekosistem mangrove. Komponen RU diterjemahkan sebagai biota target yang menjadi mata pencaharian nelayan.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis interaksi dan model jejaring SES didapatkan 40 konektivitas antar parameter di ekosistem mangrove Desa Teluk Awur, Kabupaten Jepara. Interaksi antar parameter paling tinggi adalah *Resource Actor* di Desa Teluk Awur, yaitu sebesar 17 interaksi (43%) yang menunjukkan

dominasi komponen aktor/pemanfaat ini dalam tata kelola ekosistem mangrove. Selanjutnya, keterkaitan variabel SES dan variabel kerentanan SES mengindikasikan bahwa, hubungan yang sangat erat antara masyarakat rumah tangga perikanan dengan ekosistem mangrove di Desa Teluk Awur. Sehingga apabila ekosistem mangrove mengalami perubahan atau degradasi, maka masyarakat rumah tangga perikanan menjadi sangat rentan karena peranan ekosistem mangrove sebagai penyedia jasa lingkungan (*Resource System*) khususnya dalam menjaga ketersediaan sumber daya (*Resource Unit*) yang dapat dimanfaatkan.

Penelitian ini hanya bersifat konseptual berdasarkan komponen interaksi dan konektivitas SES yang diamati sehingga untuk mendapatkan hasil yang lebih terukur diperlukan adanya analisis lanjutan secara kuantitatif. Penelitian ini menangkap adanya peran aktor Masyarakat yang cukup signifikan tergambar dalam interaksi SES di ekosistem mangrove, sehingga kedepan perlu adanya program edukasi dan pemberdayaan masyarakat pesisir yang berkesinambungan dengan melibatkan stakeholder terkait dalam rangka pengelolaan ekosistem mangrove pesisir Jepara yang berkelanjutan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Tim penulis mengucapkan terimakasih Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro atas dukungan anggarannya sehingga riset dapat dilaksanakan. Tim penulis juga mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu kegiatan riset ini diantaranya Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Jepara, Tim Riset dari FPIK Universitas Diponegoro dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB Univerisity, dan segenap pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

## PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Dengan ini kami menyatakan bahwa kontribusi masing-masing penulis terhadap pembuatan karya tulis adalah Yesaya Putra Pamungkas, Ardaffa Firdausy Rahadiya, Widhya Nugroho Satrioajie, Rudhi Pribadi dan Agus Indarjo.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, L. (2023). Dekonstruksi teoretik dan empirik pengelolaan sumberdaya perikanan di Indonesia: Sebuah Pendekatan Social-Ecological System (SES). *Orasi Ilmiah*, IPB University, Bogor.
- Alongi, D. M. (2015). The impact of climate change on mangrove forests. *Current Climate Change Reports*, 1, 30-39.
- Anderies, J. M., Janssen, M. A., & Ostrom, E. (2004). A framework to analyze the robustness of social-ecological systems from an institutional perspective. *Ecology and society*, 9(1).
- Asbridge, E., Lucas, R., Accad, A., & Dowling, R. (2015). Mangrove response to environmental changes predicted under varying climates: case studies from Australia. *Current Forestry Reports*, 1, 178-194.
- Berkes, F. (2012). Implementing ecosystem-based management: Evolution or revolution?. *Fish and Fisheries*, 13(4), 465-476.
- Carpenter, S. R., & Folke, C. (2006). Ecology for transformation. *Trends in ecology & evolution*, 21(6), 309-315.
- Cissé, A. A., Blanchard, F., & Guyader, O. (2014). Sustainability of tropical small-scale fisheries: Integrated assessment in French Guiana. *Marine Policy*, 44, 397-405.
- Dinilhuda, A., Akbar, A. A., & Jumiati, J. (2018). Peran ekosistem mangrove bagi mitigasi pemanasan global. *Jurnal Teknik Sipil*, 18(2), 191-198.
- Faisal, T. M., Putriningtias, A., Redjeki, S., Pribadi, R., Pratiwi, R., & Akbar, H. (2021). Biodiversitas udang pada ekosistem mangrove Teluk Awur, Jepara dan perbandingannya dengan beberapa kawasan ekosistem mangrove di Indonesia. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 722-735.
- FAO. (2010). Global forest resources assessment 2010. FAO Forestry Paper No. 163. UN Food and Agriculture Organization, Rome.
- Kamaluddin, A. (2019). Tingkat kerentanan dan adaptasi terhadap perubahan iklim berbasis ekosistem padi di Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Dinamika Pengabdian (JDP)*, 5(1), 71-82. <https://doi.org/10.20956/jdp.v5i1.8125>.
- Mitra, A., & Mitra, A. (2020). Ecosystem services of mangroves: An overview. *Mangrove Forests in India: Exploring Ecosystem Services*, 1-32.
- Muhammad, D. T. N., & Mardiatno, D. (2022). Kerentanan pesisir pulau kecil (Studi Kasus: Pulau Karimunjawa Dan Kemujan). *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 6(1), 91-103.
- Mukherjee, N., Sutherland, W. J., Dicks, L., Huges, J., Koedam, N., & Dahdouh-Guebas, F. (2014). Ecosystem service valuations of mangrove ecosystems to inform decision making and future valuation exercises. *PLoS one*, 9(9), e107706.
- Noor, T., Batool, N., Mazhar, R., & Ilyas, N. (2015). Effects of siltation, temperature and salinity on mangrove plants. *European Academic Research*, 2(11), 14172-14179.
- Ostrom, E. (2009). A general framework for analyzing sustainability of social-ecological systems. *Science*, 325(5939), 419-422.
- Pradana, O. Y., Soenardjo, N., & Suryono, S. (2013). Kajian bioekologi dan strategi pengelolaan ekosistem mangrove: studi kasus di Teluk Awur Jepara. *Journal of Marine Research*, 2(1), 54-61.
- Putri, T. D., Sunarsih, S., & Muhammad, F. (2019). Analisis kerentanan sosial masyarakat dan adaptasi perubahan iklim di Kampung Gemblakan Atas, Kota Yogyakarta. In *Proceeding Biology Education Conference: Biology, Science, Environmental, and Learning* (Vol. 16, No. 1, pp. 256-264).
- Rochmayanto, Y. (2015). Tingkat kerentanan masyarakat terhadap perubahan iklim pada ekosistem pegunungan (Kasus di Gunung Talang Kabupaten Solok, Sumatera Barat). *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 12(2), 189-201.
- Romadoni, A. A., Ario, R., & Pratikto, I. (2023). Analisa kesehatan mangrove di Kawasan Ujung Piring dan Teluk Awur menggunakan Sentinel-2A. *Journal of Marine Research*, 12(1), 71-82.
- Shafiya, A. I., & Sapanli, K. (2019). Cost analysis of benefits and ecological social system green shell cultivation in Serang City. *Jurnal Mina Sains*, 5(2). <https://doi.org/10.30997/jms.v5i2.2356>
- Utomo, B., Budiastuti, S., & Muryani, C. (2017). Strategi pengelolaan hutan mangrove di Desa Tanggul Tlare Kecamatan Kedung Kabupaten Jepara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 117-123.



- Vegh, T., Jungwiwattanaporn, M., Pendleton, L., & Murray, B. (2014). Mangrove ecosystem services valuation: state of the literature. *NI WP*, 14-06.
- Villamayor-Tomas, S., Oberlack, C., Epstein, G., Partelow, S., Roggero, M., Kellner, E., Tschopp, M., & Cox, M. (2020). Using case study data to understand SES interactions: a model-centered meta-analysis of SES framework applications. *Current opinion in environmental sustainability*, 44, 48-57
- Vo, Q. T., Künzer, C., Vo, Q. M., Moder, F., & Oppelt, N. (2012). Review of valuation methods for mangrove ecosystem services. *Ecological indicators*, 23, 431-446.
- Widyastuti, G., Suryanti, S., Febrianto, S., Latifah, N., & Ain, C. (2023, August). Potential absorption carbon stock of mangrove in Teluk Awur and Tanggul Tlare, Jepara Regency. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1224, No. 1, p. 012015). IOP Publishing.
- Windusari, Y., Sarno, S., Saleh, E., & Hanum, L. (2014). Substrate characteristics and its impact on distribution of mangrove species: a case study in Sungai Barong Kecil in The Sembillang National Park at Banyuasin, South Sumatra. *Berkala Penelitian Hayati*, 20(1), 82-86.