
**IMPLEMENTASI SISTEM PEMERINTAHAN BERBASIS ELEKTRONIK DALAM
PENGELOLAAN SUMBER DAYA IKAN DI LAUT LEPAS**

Bayu Trikuncoro¹, Yuanita Utami², Abdul Ghoni Purwanto Edi³, Edi Candra⁴, Arief
Nasrudin I⁵, Faria Ruhana⁶

^{1,2,3,4,5,6}Institut Pemerintahan Dalam Negeri

E-mail : dip.13.789@ipdn.ac.id¹, yuanitautami.kaa@gmail.com², dip.13.769@ipdn.ac.id³,
dip.13.780@ipdn.ac.id⁴, dip.12.714@ipdn.ac.id⁵, faria.ruhana@ipdn.ac.id⁶

ABSTRACT

Electronic Based Government System (SPBE) is a government governance innovation that seeks to increase the effectiveness and efficiency of public services. In the Indonesian fishing industry, the use of SPBE provides a great opportunity to help exploit fish resources, especially in the high seas, which has its own obstacles. This study will examine the use of SPBE to support the exploitation of fish resources by Indonesian fisheries in the high seas, including the benefits, obstacles and policy recommendations that can be taken. The literature review was carried out using descriptive-qualitative techniques. Research findings show that the use of information technology in fisheries exploitation can increase transparency, monitoring effectiveness and data-based decision making. However, there are several obstacles that result in implementation not being optimal, including uneven technological infrastructure, human resource capacity, and regulations that need to be strengthened. To optimize the implementation of SPBE in the exploitation of fish resources in the high seas, collaborative governance efforts are required from the government, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO-UN), Regional Fisheries Management Organizations (RFMOs), the private sector/fishing industry, academics, and the media.

Keywords: *Electronic Based Government System, Indonesian Fisheries, Exploiting Fish Resources, Highseas, Information Technology.*

ABSTRAK

Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) merupakan suatu inovasi tata kelola pemerintahan yang berupaya meningkatkan efektivitas dan efisiensi pelayanan publik. Dalam industri perikanan Indonesia, penggunaan SPBE memberikan peluang besar dalam membantu eksploitasi sumber daya ikan, khususnya di laut lepas, yang mempunyai kendala tersendiri. Kajian ini akan mengkaji pemanfaatan SPBE untuk mendukung eksploitasi sumber daya ikan oleh perikanan Indonesia di laut lepas, termasuk manfaat, hambatan, dan rekomendasi kebijakan yang dapat diambil. Tinjauan pustaka dilakukan dengan menggunakan teknik deskriptif-kualitatif. Temuan penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknologi informasi dalam eksploitasi perikanan dapat meningkatkan transparansi, efektivitas pemantauan, dan pengambilan keputusan berdasarkan data. Namun, terdapat beberapa kendala yang mengakibatkan pengimplementasian belum optimal, diantaranya seperti infrastruktur teknologi yang belum merata, kapasitas SDM, serta regulasi yang perlu diperkuat. Oleh karena itu, diperlukan upaya tata kelola kolaboratif antara pemerintah, *Food and Agriculture Organization*

of the United Nations (FAO-UN), *Regional Fisheries Management Organizations* (RFMOs), sektor swasta/industri perikanan, akademisi dan media untuk mengoptimalkan implementasi SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas.

Kata Kunci: Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik, Perikanan Indonesia, Pemanfaatan Sumber Daya Ikan, Laut Lepas, Teknologi Informasi.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan wilayah perairan yang luas, menjadikannya salah satu negara dengan potensi perikanan terbesar di dunia. Sektor perikanan berperan penting dalam perekonomian nasional, baik dalam kontribusinya terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) maupun dalam penyediaan lapangan kerja bagi masyarakat pesisir. Luas laut Indonesia mencapai 5,8 juta km² (3,25 juta km² lautan dan 2,55 juta km² Zona Ekonomi Eksklusif) dan garis pantai sepanjang 108.000 km (KKP, 2022). Dengan memanfaatkan potensi ini, Indonesia seharusnya dapat memperoleh banyak keuntungan yang dapat digunakan untuk peningkatan kesejahteraan. Namun, sampai saat ini, potensi tersebut belum dimanfaatkan secara optimal (Statistik, 2023).

Laut lepas yang kaya akan sumber daya ikan menjadi aset strategis dunia internasional, dimana perikanan Indonesia dapat turut serta mengelola dan mengeksploitasi untuk kesejahteraan nasional. Namun, eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas menghadapi berbagai tantangan yang kompleks antara lain *Overfishing*, *Illegal*, *Unreported*, and *Unregulated* (IUU) *fishing*, serta kurangnya pemantauan terhadap aktivitas penangkapan ikan menjadi ancaman serius bagi

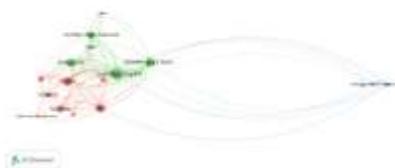
keberlanjutan ekosistem laut dan ketahanan sektor perikanan.

Kapabilitas industri perikanan yang belum kapabel dalam menjangkau wilayah di luar yurisdiksi nasional, untuk mengatasi permasalahan ini, pemerintah Indonesia mengembangkan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) guna mendukung eksploitasi sumber daya ikan yang lebih efektif dan efisien. Pemerintah Indonesia juga harus membuat regulasi yang mendukung investasi pada sektor perikanan untuk mencapai keberlanjutan sumber daya dan pertumbuhan ekonomi (Utomo et al., 2024).

Dikeluarkannya Peraturan Presiden Nomor 95 Tahun 2018 tentang Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik menjadi landasan hukum bagi penerapan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) di Indonesia, mengatur tata kelola dan pelaksanaan SPBE di instansi-instansi pemerintah, termasuk Kementerian Kelautan dan Perikanan sebagai ujung tombak pengelolaan perikanan Indonesia. Sebagai langkah strategis untuk mengatasi tantangan tersebut, agar perikanan Indonesia dapat bersaing, pemerintah Indonesia telah mengadopsi SPBE sebagai bagian dari modernisasi tata kelola pemerintahan, termasuk di sektor perikanan. Implementasi SPBE memungkinkan pengelolaan data perikanan secara lebih efisien, mulai dari pemantauan stok ikan, pengawasan kapal

perikanan, hubungan dengan organisasi internasional dan regional, hingga penegakan hukum terhadap praktik perikanan ilegal. Sistem ini juga mendukung peningkatan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan sumber daya ikan, sehingga dapat mendorong praktik perikanan yang berkelanjutan dan berdaya saing global.

Meskipun penerapan SPBE di sektor perikanan telah mulai dilakukan, masih terdapat berbagai kendala yang menghambat efektivitasnya. Tantangan utama meliputi keterbatasan infrastruktur teknologi digital yang belum merata, kurangnya literasi digital di kalangan nelayan dan pelaku usaha perikanan, biaya pembangunan SPBE yang tinggi, keamanan data dan risiko kejahatan siber, tantangan regulasi dan koordinasi antar-lembaga, tantangan sosial dan budaya, dampak perubahan iklim dan ketidakpastian ekosistem laut, melalui bantuan teknis dan pelatihan, sehingga mereka dapat mengatasi permasalahan saat ini (Andriyan et al., 2024). Pada beberapa penelitian sebelumnya, terdapat 992 artikel dengan kata kunci pencarian Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik dan pengelolaan sumber daya ikan di laut lepas dalam kurun waktu pencarian 2020 s.d. 2025. Namun demikian yang berkenaan dengan tema hanya terdapat 22 artikel. Berikut *state of art* hasil pencarian tersebut.



State of Art (Sumber: VOS Viewer, data diolah peneliti, 2025)

Oleh karena jaranganya penelitian terkait penerapan SPBE dalam pengelolaan perikanan di laut lepas di Indonesia, diperlukan kajian dan penelitian yang lebih mendalam mengenai efektivitas implementasi SPBE dalam mendukung eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas oleh perikanan Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji bagaimana penerapan SPBE dapat meningkatkan efisiensi dan keberlanjutan eksploitasi sumber daya ikan serta mengidentifikasi hambatan yang perlu diatasi guna mencapai pengelolaan perikanan yang lebih optimal.

TINJAUAN PUSTAKA

Untuk menjamin berlangsungnya penyelenggaraan pemerintahan yang efisien dan tepat sasaran, keberadaan teknologi dan informasi yang mengiringi proses bisnis menjadi sangat penting. *E-government*, istilah yang semula sering digaungkan di awal Tahun 2000-an, kini kembali muncul, dengan melihat kesiapan infrastruktur yang disediakan oleh pemerintah serta kesiapan masyarakat yang telah memiliki literasi digital yang dinilai sudah mumpuni.

E-government atau ada juga yang menggunakan istilah *digital government*, dijelaskan bahwa *digital government concerns the use of information technology to improve government operations and serving their citizens. In practice, this is often realized through digitalization of public services, here referred to as public e-services, and related changes to the organization* (Bower, 2023). Pemerintahan digital menyangkut penggunaan teknologi informasi untuk meningkatkan operasi pemerintah dan melayani warganya.

Dalam definisi yang diungkapkan oleh Veit dan Jan Huntgeburth dalam bukunya

Foundations of Digital Government, the term digital government denominates the use of ICT, in particular the internet, to transform the relationship between government and society in a positive manner. We believe that digital government can be used to increase both institutional- and process-based trust and thus, increase the overall trust in the benevolence, competence, honesty, and predictability of government (Veit, 2014). (Istilah pemerintahan digital mengacu pada penggunaan TIK, khususnya internet, untuk mengubah hubungan antara pemerintah dan masyarakat ke arah yang positif. Kami percaya bahwa pemerintahan digital dapat digunakan untuk meningkatkan kepercayaan berbasis institusi dan proses sehingga meningkatkan kepercayaan secara keseluruhan terhadap kebaikan, kompetensi, kejujuran, dan prediktabilitas pemerintah).

Layne dan Lee dalam buku *Governansi Digital* yang ditulis oleh Karno dan Rochmansjah mengatakan bahwa terdapat 4 (empat) tahapan governansi digital menurut. Pertama katalogisasi, dengan cara yang hampir sama seperti pemberitahuan dipasang di papan pengumuman konvensional, informasi digital diunggah secara daring ke situs web di mana pasokan pada dasarnya satu arah dengan sedikit peluang untuk komunikasi dua arah dengan warga. Kedua, transaksi di mana beberapa layanan tersedia secara daring dan warga negara dan lainnya dapat mulai berinteraksi dengan pemerintah dan badan publik, khususnya dalam kaitannya dengan hubungan yang lebih transaksional seperti membayar pajak dan sebagainya. Ketiga dan keempat, integrasi vertikal dan

integrasi horizontal. Di sini penekanannya adalah pada transformasi penyampaian layanan daripada hanya mengotomatiskan dan mendigitalkan layanan yang ada (Karno dan Heru Rochmansjah, 2014).

Fokus utama penggunaan teknologi dalam pemerintahan adalah kepentingan rakyat atau warga negara. *E-government is the use of information technology, in particular the internet, to deliver public services in a much more convenient, customer-oriented, cost-effective, and altogether different and better way* (Holmes, 2001). *E-government* adalah penggunaan teknologi informasi, khususnya internet, untuk memberikan pelayanan publik yang jauh lebih nyaman, berorientasi pelanggan, hemat biaya, dan sama sekali berbeda dan cara yang lebih baik.

Electronic Government adalah penggunaan teknologi, tidak hanya teknologi informasi tetapi juga teknologi komunikasi (TIK), sebagai sarana untuk meningkatkan administrasi dan penyediaan layanan publik (Bell, 2004). Hadirnya internet juga membuka peluang pemerintah untuk melakukan ‘revolusi’ dan restrukturisasi organisasi. Dengan menggunakan TIK, maka *government institutions and procedures could be re-engineered to produce new network organizational forms which are more cost effective and should also adopt a customer-oriented approach to service delivery* (Bell, 2004). Institusi dan prosedur pemerintah dapat direkayasa ulang untuk menghasilkan bentuk organisasi jaringan baru yang lebih efektif dari sisi pembiayaan dan juga harus mengadopsi pendekatan yang berorientasi

pada pelanggan untuk penyediaan berbagai jenis layanan publik.

Fokus pemerintahan elektronik tetap pada perbaikan pelayanan terhadap warga negara. Teknologi hanya satu alat untuk membantu perbaikan dalam pelayanan tersebut. Pemerintahan elektronik fokusnya bukan pada kata 'elektronik' atau teknologinya tetapi tetap pada pemerintahannya. *The fact to remember is that the emphasis in e-government should be on the 'government' and non on 'e'. E-government is 'government', not technology* (Jeong, 2006). Fakta yang perlu diingat adalah bahwa penekanan dalam *e-government* harus pada 'pemerintahan' dan bukan pada 'e'. *E-government* adalah 'pemerintah', bukan teknologi.

Penerapan *e-government* juga akan memengaruhi kualitas kehidupan masyarakat. Berdampak pada hubungan antara institusi (unit administrasi pemerintah) dengan warga, kalangan dunia usaha, dan lembaga-lembaga publik lainnya, serta proses bisnis internal dan karyawan dalam satu organisasi maupun antarorganisasi. Gerakan *e-government* sejatinya juga didorong oleh kebutuhan pemerintah untuk memenuhi adanya perubahan di lingkungan pemerintahan. Ada tiga dorongan yang sekaligus menjadi manfaat yang diharapkan, yaitu *cut cost and improve efficiency, meet citizen expectations and improve citizen relationships, and facilitate economic development* (Holmes, 2001). Penerapan *e-government* didorong oleh kebutuhan pemerintah untuk memotong biaya dan meningkatkan efisiensi, menemui/memenuhi ekspektasi warga dan meningkatkan hubungan

antarwarga negara, serta memfasilitasi pembangunan ekonomi.

Pembangunan ekonomi, tentunya meliputi bidang perikanan yang potensial memengaruhi PDB. Peranan teknologi dan informatika diharapkan dapat mengoptimalkan sektor perikanan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Definisi perikanan sendiri yaitu adalah semua kegiatan yang berhubungan dengan pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya mulai dari praproduksi, produksi, pengolahan sampai dengan pemasaran, yang dilaksanakan dalam suatu sistem bisnis perikanan (Fachrussyah, 2015). Pengelolaan sumber daya laut yang berkelanjutan diharapkan manfaat dari laut dapat meningkatkan perekonomian masyarakat dengan menjaga kelestarian kelautan sehingga dapat dirasakan oleh generasi selanjutnya (Husen Osu Oheoputra et al., 2024).

Salah satu permasalahan pokok dalam usaha pembangunan sektor kelautan dan perikanan di Indonesia adalah maraknya praktek penangkapan ikan yang tidak bertanggung jawab atau yang dalam dunia internasional dikenal dengan sebutan *Illegal, Unreported, and Unregulated (IUU) fishing*. Menurut FAO (2002), kegiatan yang termasuk dalam kategori IUU Fishing secara langsung merupakan ancaman bagi upaya pengelolaan sumber daya ikan yang bertanggung jawab dan menghambat kemajuan pencapaian perikanan tangkap yang berkelanjutan. Menurut Schmidt (2005), kegiatan IUU fishing adalah aktivitas yang dipicu oleh faktor ekonomi dimana para pelakunya mengharapkan keuntungan tertentu. Kementerian Kelautan

dan Perikanan menyatakan bahwa penyebab maraknya aktivitas IUU fishing di Indonesia adalah.

- 1) Rentang kendali dan luasnya wilayah pengawasan tidak sebanding dengan kemampuan pengawasan yang ada,
- 2) Terbatasnya kemampuan sarana dan prasarana pengawasan di laut,
- 3) Kemampuan sumberdaya manusia (SDM) nelayan Indonesia yang masih rendah, dan
- 4) Penegakan hukum yang belum berjalan secara optimal (Arkham et al., 2023).

Pengelolaan perikanan menurut FAO (2002) adalah proses yang terpadu antara pengumpulan informasi, melakukan analisis, membuat perencanaan, melakukan konsultasi, pengambilan keputusan, menentukan alokasi sumber daya serta perumusan dan pelaksanaan, bila diperlukan menggunakan penegakan hukum dari peraturan yang mengendalikan kegiatan perikanan dengan tujuan untuk menjamin kelangsungan produksi dari sumberdaya dan tercapainya tujuan perikanan lainnya. Pengelolaan perikanan bertujuan untuk menjamin hasil dari sumberdaya alam yang optimal bagi masyarakat setempat, daerah dan negara yang diperoleh dari pemanfaatan sumber daya ikan secara berkelanjutan (Arkham et al., 2023).

Perikanan laut adalah usaha menangkap ikan di laut yang dilakukan di perairan pantai atau di tengah laut. Adapun perikanan laut dalam yakni dilakukan di samudera atau laut lepas. Beberapa hal yang dapat dilakukan dalam pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan

termasuk di dalamnya penggunaan teknologi dalam pengelolaan sumber daya perikanan dapat membantu meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan sumber daya perikanan. Teknologi seperti sistem informasi geografis (GIS) dan alat pemantau cuaca dan iklim bisa membantu nelayan merencanakan perjalanan penangkapan mereka dan menghindari kondisi cuaca buruk. Penggunaan teknologi seperti sonar untuk mendeteksi lokasi ikan atau sistem informasi geografis (GIS) untuk memantau pola migrasi ikan bisa membantu nelayan menargetkan upaya penangkapan mereka secara lebih efektif. Salah satu penyebab utama kemiskinan yang dihadapi oleh nelayan adalah keterbatasan teknologi penangkapan (Munaeni et al., 2024). Dengan teknologi yang terbatas, mereka sangat bergantung pada musim dan wilayah tangkapan yang terbatas, sehingga hasil tangkapan mereka juga terbatas.

Pengelolaan sumber daya kelautan di Indonesia menghadapi sejumlah tantangan yang kompleks, mulai dari *overfishing*, pencemaran laut, hingga perubahan iklim. Namun, dengan adanya upaya kolaboratif antarpemerintah, pemangku kepentingan, dan masyarakat, serta penerapan solusi-solusi yang inovatif dan berkelanjutan, diharapkan dapat tercipta pengelolaan sumber daya kelautan yang lebih baik dan berkelanjutan di masa depan. Salah satu inovasi yang dapat diterapkan yaitu dengan pemanfaatan teknologi terbaru (Husen Osu Oheoputra et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan deskriptif-

kualitatif untuk menganalisis implementasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) dalam eksploitasi sumber daya ikan oleh perikanan Indonesia di laut lepas. Metode ini dipilih karena memungkinkan penelitian dilakukan berdasarkan berbagai sumber yang telah ada, seperti jurnal ilmiah, laporan pemerintah, dan dokumen kebijakan yang relevan dengan penerapan SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas dengan teknik analisis data dilakukan melalui reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, dengan pendekatan analisis isi kualitatif. Validitas data dijaga melalui triangulasi sumber, kritik sumber, dan *peer review*. Pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk memperoleh wawasan mendalam mengenai efektivitas, tantangan, serta peluang dalam implementasi SPBE di sektor perikanan Indonesia, serta memberikan rekomendasi yang berbasis data untuk pengembangan kebijakan ke depan.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber sekunder, yang mencakup berbagai referensi akademik dan dokumen kebijakan terkait. Menurut Sugiyono, data atau sumber sekunder adalah sumber yang diperoleh melalui orang lain atau melalui dokumen (Sugiyono, 2022). Data sekunder diperoleh dari berbagai pihak lain sehingga peneliti hanya perlu memindahkan atau menganalisis kembali hasil penelitian yang ditemukan (Sidiq & Choiri, 2019). Sumber data utama meliputi: Jurnal Ilmiah yang membahas implementasi SPBE, teknologi digital dalam perikanan, serta pengelolaan sumber daya ikan secara berkelanjutan serta artikel yang mengulas kebijakan perikanan digital dan dampaknya

terhadap sektor perikanan Indonesia. Dilaksanakan analisis terhadap 22 jurnal ilmiah yang dianggap relevan dengan judul, data dari sumber-sumber ini dikaji secara mendalam untuk memahami bagaimana SPBE telah diterapkan dalam eksploitasi sumber daya ikan, tantangan yang dihadapi, serta peluang yang dapat dimanfaatkan ke depannya.

Teknik pengumpulan data adalah teknik dokumentasi. Menurut Sidiq & Choiri, teknik dokumentasi adalah teknik pencarian data mengenai hal-hal atau variabel berupa catatan, transkrip, buku, dan sebagainya untuk ditelaah secara mendalam (Sidiq & Choiri, 2019). Pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, di mana peneliti mengumpulkan, membaca, dan menganalisis berbagai literatur yang telah dipublikasikan. Langkah-langkah dalam pengumpulan data adalah mengidentifikasi literatur dengan mencari dan memilih jurnal, laporan, serta dokumen kebijakan yang relevan dengan topik penelitian menggunakan basis data akademik seperti PoP, Google Scholar, Scopus dan Google search serta mengakses laporan resmi dari website pemerintah, seperti Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Komunikasi dan Digital, dan BPS. Evaluasi literatur dengan menyeleksi dokumen berdasarkan kredibilitas, relevansi, dan keterkiniannya serta menghindari sumber yang tidak terpercaya atau kurang memiliki landasan akademik yang kuat. Sedangkan analisis isi (*content analysis*) dilaksanakan dengan membaca dan memahami isi dokumen untuk mengidentifikasi pola, konsep, serta kebijakan yang berkaitan dengan

implementasi SPBE dalam perikanan serta menganalisis bagaimana sistem SPBE diterapkan dalam eksploitasi sumber daya ikan, serta dampaknya terhadap pengelolaan perikanan di Indonesia.

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis isi kualitatif (*qualitative content analysis*) dengan langkah-langkah mereduksi data (*data reduction*) dengan menyaring dan merangkum informasi dari berbagai sumber yang telah dikumpulkan serta mengelompokkan data berdasarkan tema utama, seperti aspek teknologi, kebijakan, tantangan, dan dampak SPBE dalam perikanan. Penyajian data (*data display*) dengan menyusun hasil analisis dalam bentuk narasi deskriptif untuk memberikan pemahaman yang sistematis mengenai fenomena yang diteliti serta menggunakan tabel atau diagram jika diperlukan untuk mempermudah visualisasi informasi. Penarikan kesimpulan (*conclusion drawing*) dengan menginterpretasikan hasil analisis untuk memberikan gambaran yang jelas tentang implementasi SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas serta menyusun rekomendasi berdasarkan temuan penelitian untuk perbaikan dan pengembangan kebijakan di masa depan.

Agar penelitian ini memiliki validitas dan kredibilitas yang tinggi, dilakukan triangulasi sumber dengan membandingkan data dari berbagai sumber (jurnal ilmiah, laporan pemerintah, dan dokumen kebijakan) untuk memastikan konsistensi informasi; kritik sumber dengan mengevaluasi kredibilitas sumber dengan mempertimbangkan reputasi penulis atau institusi penerbit, serta tahun publikasi; *Peer*

review dengan langkah meminta masukan dari akademisi atau praktisi perikanan terkait interpretasi hasil penelitian untuk meningkatkan objektivitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa implementasi SPBE dalam sektor perikanan telah memberikan dampak positif dalam pengelolaan sumber daya ikan di laut lepas. Penggunaan teknologi digital seperti pemantauan satelit, sistem informasi perikanan terintegrasi, dan e-licensing telah meningkatkan efisiensi dalam pelaporan hasil tangkapan serta pengawasan aktivitas perikanan. Dengan sistem ini, pemerintah dapat lebih mudah mendeteksi dan mencegah praktik perikanan ilegal serta meningkatkan kapabilitas perikanan Indonesia dalam turut serta berebut ikan di laut lepas. Selain itu, keberadaan *platform* digital untuk pelaporan stok ikan dan pergerakan kapal perikanan memungkinkan pengelolaan sumber daya yang lebih transparan dan data yang dihasilkan dari sistem ini membantu pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan berbasis bukti untuk mendukung keberlanjutan sektor perikanan. Dalam jurnal ini akan dibahas 4 (empat) bagian yaitu implementasi SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan, manfaat implementasi SPBE, tantangan dalam implementasi SPBE dan *best practise* pengelolaan sumber daya ikan di laut lepas oleh RFMO, Jepang dan Australia.

Implementasi SPBE dalam Eksploitasi Sumber Daya Ikan

Implementasi SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas sangat penting untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan transparansi dalam industri perikanan Indonesia dan Kementerian Kelautan dan Perikanan sebagai eksekutor dari implementasi ini, indikator penilaian *e-Government*, *website* Kementerian Kelautan dan Perikanan dinilai sangat baik sebagai fasilitas pelayanan publik yang dapat diakses secara bebas dan mendidik bagi masyarakat (Fianto et al., 2021). Beberapa aspek utama yang menjadi fokus utama merupakan Sistem Pemantauan Kapal Perikanan (VMS) yang memastikan bahwa kapal-kapal perikanan beroperasi sesuai dengan regulasi dan mengurangi risiko *illegal fishing*, *e-Licensing* dan *e-Reporting* yang mempercepat perizinan, meningkatkan transparansi, serta membantu pengawasan eksploitasi sumber daya ikan; big data dan AI dalam pengambilan keputusan yang memungkinkan perumusan kebijakan berbasis data untuk menjaga keseimbangan antara eksploitasi dan keberlanjutan sumber daya ikan.

Dengan sinergi antara teknologi, regulasi, dan partisipasi aktif dari berbagai pemangku kepentingan, implementasi SPBE dapat membantu Indonesia dalam mengoptimalkan eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas secara berkelanjutan. Murni mengatakan bahwa faktor pendukung terlaksananya inovasi pelayanan publik berbasis *e-Government* merupakan sarana dan prasarana yang mendukung pelayanan berbasis elektronik, respon masyarakat yang positif dengan menyambut baik layanan

berbasis elektronik, dukungan pemerintah daerah, dan pimpinan sendiri yang mendukung inovasi program aplikasi, Sumber Daya Manusia (Murni Gea et al., 2023). Berikut adalah penjelasan rinci mengenai aspek utama dalam implementasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas:

- a. Sistem Pemantauan Kapal Perikanan (VMS - *Vessel Monitoring System*), adalah teknologi berbasis satelit yang digunakan untuk memantau aktivitas kapal perikanan secara real-time. Implementasi VMS dalam eksploitasi sumber daya ikan memiliki beberapa manfaat, antara lain: pemantauan kapal secara real-time, setiap kapal yang terdaftar diwajibkan memasang perangkat VMS untuk mengirimkan data posisi dan pergerakan kapal ke pusat pengendalian, serta Informasi ini memungkinkan otoritas perikanan untuk mengawasi pergerakan kapal guna mencegah aktivitas ilegal seperti *illegal, unreported, and unregulated (IUU) fishing*. Dengan menambahkan beberapa peralatan utama seperti fish finder dan GPS yang wajib di install di kapal, dalam penelitiannya Nurul Shoidah mengemukakan bahwa penggunaan *fish finder* dan GPS (*Global Positioning System*) dinilai dapat bernilai positif dan lebih efektif bagi nelayan di Indonesia dalam penangkapan ikan (Shoidah et al., 2023). Meningkatkan kepatuhan terhadap regulasi, kapal-kapal perikanan dapat dimonitor apakah mereka beroperasi sesuai dengan zona

- yang telah ditentukan oleh pemerintah dan jika kapal melanggar ketentuan, seperti memasuki kawasan konservasi atau zona larangan tangkap, otoritas dapat segera mengambil tindakan, Andry Pushidrosal menyampaikan harmonisasi norma dan standar antar lembaga diperlukan untuk integrasi data yang efektif (Novianto et al., 2024). Efisiensi pengelolaan armada perikanan, dengan pemantauan yang lebih baik, pemerintah dapat mengatur distribusi kapal agar tidak terjadi eksploitasi berlebihan di suatu wilayah perairan dan data yang diperoleh juga dapat digunakan untuk menentukan pola migrasi ikan dan waktu tangkap yang optimal.
- b. *E-Licensing* merupakan Sistem perizinan dan pelaporan berbasis elektronik (*e-Licensing* dan *e-Reporting*) bertujuan untuk mempercepat dan meningkatkan transparansi dalam eksploitasi sumber daya ikan. *e-Licensing* (Perizinan Elektronik) merupakan digitalisasi proses perizinan bagi kapal-kapal perikanan untuk mengurangi birokrasi yang kompleks dan mencegah praktik korupsi, dapat memastikan bahwa hanya kapal yang memiliki izin yang sah yang boleh melakukan eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas serta sistem ini juga memungkinkan pelaku usaha perikanan untuk mengajukan izin secara online, mengurangi waktu dan biaya operasional. Akan tetapi tetap kearsipan harus ditata sesuai dengan konsep peraturan dan standar kearsipan sebagaimana dipersyaratkan oleh sistem pengelolaan kearsipan yang efektif, terpadu, dan menjamin kerahasiaan (Fakaubun, 2017).
- c. *E-Reporting* (Pelaporan Elektronik), pelaporan ini mewajibkan nelayan dan perusahaan perikanan untuk melaporkan hasil tangkapan mereka secara digital dan data yang dikirimkan secara langsung ke pusat pemantauan memungkinkan pemerintah untuk mengontrol jumlah ikan yang dieksploitasi dan memastikan keberlanjutan stok ikan serta sistem ini juga dapat digunakan untuk mengintegrasikan informasi dari berbagai pemangku kepentingan, seperti Kementerian Kelautan dan Perikanan, otoritas pelabuhan, serta badan pengawas perikanan internasional, hal ini membutuhkan ketersediaan jaringan *mobile and fixed broadband* dalam mendukung proses transformasi digital pada sektor perizinan (Rahman & Megah Sari, 2023)
- d. Big data dan kecerdasan buatan (AI) dalam pengambilan keputusan, penggunaan big data dan kecerdasan buatan (*artificial intelligence/AI*) dalam pengelolaan eksploitasi sumber daya ikan bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas kebijakan perikanan. Analisis Stok Ikan dan kuota penangkapan, dengan mengumpulkan data dari berbagai sumber (misalnya laporan nelayan, pemantauan satelit, dan sensor laut), pemerintah dapat menentukan jumlah stok ikan yang tersedia dan AI yang dioperasikan dapat memprediksi

jumlah ikan yang dapat dieksploitasi tanpa mengancam keberlanjutan populasi serta dengan dasar data ini, pemerintah dapat menetapkan kuota penangkapan yang lebih akurat dan berbasis sains. Memprediksi pola migrasi ikan, dengan teknologi pemodelan berbasis AI, pemerintah dapat menganalisis pola migrasi ikan berdasarkan faktor-faktor seperti suhu air, arus laut, dan musim, serta informasi ini sangat berguna bagi nelayan untuk menentukan lokasi tangkapan yang optimal, sehingga eksploitasi sumber daya ikan menjadi lebih efisien dan mengurangi pemborosan. Optimalisasi Rantai Pasok Perikanan, data yang dikumpulkan melalui sistem digital dapat membantu nelayan dan perusahaan perikanan dalam merencanakan rantai pasok yang lebih baik, Alfina mengemukakan pembuatan Sistem Informasi telah membawa perubahan besar yang ditunjukkan dengan peningkatan daya tanggap, keadilan, keterbukaan, efisiensi dan efektivitas, serta akuntabilitas (Alfina, 2016), dan dengan mengetahui jumlah stok ikan yang tersedia dan lokasi kapal perikanan secara real-time, distribusi hasil tangkapan dapat dilakukan secara lebih efisien untuk mengurangi pemborosan dan memastikan keseimbangan pasokan di pasar, dengan sistem *Online Single Submission (OSS)* yang merupakan penerapan Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja,

pelayanan harus cepat dan mudah sehingga penyedia layanan harus menyediakan sumber daya manusia yang berkualitas serta sarana dan prasarana pendukungnya (Anin, n.d., 2022).

Manfaat Implementasi SPBE

Implementasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) dalam sektor perikanan Indonesia memberikan berbagai manfaat dalam mendukung eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas secara efektif dan efisien. Pemanfaatan teknologi komunikasi dan informasi dalam proses pemerintahan (*e-Government*) akan meningkatkan efisiensi, efektivitas, transparansi, dan akuntabilitas penyelenggaraan dalam pemerintahan. (Prawira & Paraniti, 2023). Berikut adalah beberapa manfaat utama:

- a. Peningkatan efektivitas dan efisiensi eksploitasi sumber daya ikan. SPBE memungkinkan pengelolaan perikanan yang lebih cepat dan terstruktur melalui digitalisasi berbagai proses. Proses perizinan yang lebih cepat dan mudah, dengan sistem e-Licensing mempercepat perizinan kapal dan usaha perikanan dibandingkan metode manual yang memerlukan banyak dokumen fisik serta dengan digitalisasi, nelayan dan perusahaan perikanan dapat memperoleh izin secara online, mengurangi waktu tunggu dan biaya administrasi. Pelaporan hasil tangkapan yang otomatis dan *real-time*, *e-Reporting* memungkinkan pelaporan tangkapan ikan secara elektronik, yang

- membantu pemerintah dalam memantau jumlah hasil eksploitasi dengan lebih akurat dan data yang diperoleh secara otomatis dapat digunakan untuk mengontrol jumlah eksploitasi agar tidak melebihi batas yang ditentukan.
- b. Meningkatkan transparansi dan akuntabilitas. Dengan implementasi SPBE, seluruh proses dalam sektor perikanan menjadi lebih transparan dan dapat diawasi oleh berbagai pihak. Pengawasan yang lebih ketat terhadap aktivitas kapal perikanan, sistem *vessel monitoring system* (VMS) memungkinkan pemerintah untuk memantau pergerakan kapal perikanan secara real-time. Jika kapal memasuki zona terlarang atau melebihi batas tangkapan yang ditentukan, tindakan dapat segera diambil untuk mencegah illegal fishing. Mengurangi praktik penangkapan ikan secara ilegal (IUU Fishing), dengan sistem pelacakan digital, sulit bagi kapal ilegal untuk beroperasi tanpa terdeteksi. Digitalisasi data juga mencegah manipulasi laporan tangkapan oleh oknum yang tidak bertanggung jawab, untuk itu diperlukan investasi yang signifikan dalam infrastruktur dan teknologi maritim untuk memastikan bahwa sistem pemantauan dan pengawasan dapat beroperasi dengan maksimal (Rosinton Panggabean, 2024, Kampung Pempek et al., 2022).
- c. Pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat. Pemanfaatan big data dan kecerdasan buatan (AI) dalam sistem SPBE memberikan data yang lebih akurat dalam perumusan kebijakan eksploitasi sumber daya ikan dan dapat menentukan kuota penangkapan secara ilmiah dengan analisis data stok ikan, pemerintah dapat menentukan batas eksploitasi yang optimal untuk mencegah overfishing. Prediksi stok ikan berdasarkan data historis dan lingkungan laut memastikan eksploitasi yang berkelanjutan serta dapat diketahui pola migrasi ikan untuk eksploitasi yang lebih efisien. Selain itu, AI dapat menganalisis pola migrasi ikan berdasarkan faktor seperti suhu laut dan arus laut sehingga informasi ini membantu nelayan menentukan zona penangkapan terbaik, menghemat waktu dan biaya operasional.
- d. Meningkatkan daya saing dan keberlanjutan industri perikanan. Implementasi SPBE tidak hanya mendukung eksploitasi sumber daya ikan tetapi juga membantu meningkatkan daya saing sektor perikanan Indonesia di pasar global, serta dapat meningkatkan kualitas dan standarisasi produk perikanan, dengan sistem digital ini, proses pemantauan kualitas hasil tangkapan lebih terjamin. Hal ini membantu produk perikanan Indonesia memenuhi standar ekspor internasional, meningkatkan daya saing di pasar global. Selain itu implementasi SPBE, dapat mengurangi biaya operasional bagi nelayan dan pengusaha perikanan dengan akses informasi yang lebih baik, nelayan dapat merencanakan

operasi mereka dengan lebih hemat bahan bakar dan tenaga kerja serta pengelolaan rantai pasok perikanan juga menjadi lebih efisien karena data produksi dan distribusi lebih terintegrasi. Sistem, informasi, dan kualitas layanan semuanya mempunyai dampak menguntungkan yang besar terhadap kebahagiaan pelanggan (Alfina et al., 2024) hal tersebut dapat meningkatkan daya saing.

- e. Mencegah *overfishing* dan menjaga keberlanjutan sumber daya ikan di laut lepas. Eksploitasi sumber daya ikan harus dilakukan dengan tetap mempertahankan keseimbangan ekosistem laut sehingga tercipta pengelolaan stok ikan yang berkelanjutan dan data dari sistem SPBE memungkinkan pemerintah untuk mengontrol dan menyesuaikan kebijakan kuota penangkapan berdasarkan populasi ikan yang tersedia, hal ini membantu menjaga ketersediaan ikan untuk jangka panjang, menghindari eksploitasi berlebihan. Konservasi sumber daya laut melalui pemantauan digital dan teknologi pemantauan berbasis satelit dan sensor bawah laut dapat digunakan untuk mengawasi ekosistem laut serta memungkinkan identifikasi zona yang harus dilindungi agar ekosistem laut tetap sehat.

Implementasi SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas membawa berbagai manfaat bagi sektor perikanan Indonesia, antara lain peningkatan

efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan eksploitasi ikan melalui digitalisasi proses perizinan dan pelaporan, meningkatkan transparansi dan akuntabilitas, mengurangi risiko illegal fishing dan penyalahgunaan izin perikanan, pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat untuk menentukan kuota tangkapan dan lokasi eksploitasi terbaik. Hal ini dapat meningkatkan daya saing industri perikanan, memungkinkan produk perikanan Indonesia lebih kompetitif di pasar global, mencegah *overfishing* dan menjaga keberlanjutan sumber daya ikan, memastikan keseimbangan ekosistem laut tetap terjaga. Dengan memanfaatkan teknologi digital secara optimal, eksploitasi sumber daya ikan dapat dilakukan secara lebih terukur, berkelanjutan, dan mendukung pertumbuhan ekonomi perikanan Indonesia.

Tantangan dalam Implementasi SPBE

Tantangan dalam implementasi SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas oleh perikanan Indonesia, meskipun Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) memberikan banyak manfaat dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas, implementasinya juga menghadapi berbagai tantangan, oleh karenanya Pemerintah harus mendorong dan memprioritaskan integrasi pusat data nasional, yang akan mengumpulkan seluruh data daerah, kementerian, dan lembaga secara nasional dalam satu Big Data (Kencono et al., 2024). Berikut adalah tantangan utama yang dihadapi:

- a) Infrastruktur teknologi yang belum merata, salah satu kendala terbesar

- dalam implementasi SPBE adalah keterbatasan infrastruktur teknologi, terutama di daerah pesisir dan laut lepas. Keterbatasan jaringan internet dan satelit banyak wilayah perairan Indonesia yang belum memiliki akses internet yang stabil, terutama di daerah terpencil dalam penelitiannya Sfase dan Rumsowek et al mengemukakan melihat masyarakat dan sumber daya ekonomi masyarakat, serta kendala jaringan yang tidak cukup signifikan untuk menghambat input data (Rumsowek et al., 2023). Sistem pemantauan berbasis satelit seperti *Vessel Monitoring System (VMS)* membutuhkan koneksi yang andal untuk bekerja secara optimal. Maulana et al mengemukakan bahwa transformasi digital memerlukan proses yang panjang karena kesiapan infrastruktur (Maulana et al., 24 C.E.), kurangnya ketersediaan perangkat dan teknologi di kapal perikanan banyak kapal nelayan tradisional belum dilengkapi dengan perangkat digital seperti GPS, sensor pemantauan ikan, atau sistem komunikasi berbasis internet. Investasi dalam peralatan teknologi canggih masih dianggap mahal bagi nelayan kecil.
- b) Kurangnya literasi digital di kalangan nelayan dan pelaku usaha perikanan SPBE membutuhkan pemahaman teknologi yang memadai agar bisa diimplementasikan secara efektif. Rendahnya kesadaran dan pemahaman teknologi digital banyak nelayan dan pemilik kapal masih terbiasa dengan metode konvensional dalam mengelola usaha perikanan mereka, pengadaan sumber daya manusia difokuskan pada penambahan pegawai yang paham pemrograman, dan modal (Wahyudi & Putri, 2025). Penggunaan e-Licensing, e-Reporting, dan pemantauan digital masih belum sepenuhnya dipahami oleh sebagian besar pelaku usaha perikanan. Arifin dan La Adu et al mengemukakan Banyak personel yang berlatar belakang selain kompetensi teknologi informasi yang mengelola wilayah layanan SPBE (La Adu et al., 2022) akan menjadikan kendala dalam penggunaan aplikasi dan sistem elektronik aplikasi digital sering kali dianggap rumit oleh pengguna yang belum terbiasa dengan teknologi. Diperlukan pelatihan yang intensif agar sistem SPBE dapat digunakan dengan baik oleh semua pihak yang terlibat, Ficky dalam penelitiannya mengemukakan setiap nilai indikator dalam evaluasi SPBE akan mempengaruhi nilai SPBE nasional yang berdampak pada transisi *e-Government* di Indonesia (Teriyanto riyudian Rasid et al., 2022).
- c) Biaya implementasi yang tinggi penerapan teknologi digital dalam pengelolaan eksploitasi sumber daya ikan membutuhkan investasi besar. Mesra dan Murni Gea et al mengemukakan kendala utama yang ditemui dalam penerapan inovasi layanan berbasis e-Government ini adalah 'pendanaan' (Murni Gea et al., 2023). Biaya pengadaan dan pemeliharaan teknologi sistem

- pemantauan satelit, AI untuk analisis data, dan perangkat digital membutuhkan dana besar untuk pengadaan dan pemeliharannya. Tidak semua nelayan atau perusahaan perikanan mampu membeli perangkat seperti VMS, sensor bawah laut, dan sistem pelaporan digital. Keterbatasan anggaran pemerintah pengembangan sistem SPBE membutuhkan investasi besar dalam pembangunan infrastruktur dan integrasi sistem. Pemerintah harus mengalokasikan dana yang cukup untuk memastikan SPBE dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan.
- d) Keamanan data dan risiko kejahatan siber dalam sistem berbasis elektronik, keamanan data menjadi faktor krusial untuk menjaga keberlanjutan sistem. Ancaman peretasan dan penyalahgunaan data tentang lokasi tangkapan, kuota ikan, dan pergerakan kapal sangat berharga bagi industri perikanan. Jika data ini diretas atau dimanipulasi, bisa terjadi eksploitasi ilegal atau kebocoran informasi strategis. Nur dan Trionawan et al menyampaikan di PPS Nizam Zachman, penerapan aplikasi *e-logbook* penangkapan ikan menunjukkan peningkatan pada aktivasi *e-logbook* dan adanya peningkatan pelaporan menggunakan aplikasi *e-Logbook* (Trionawan et al., 2020) data pelaporan tetap harus diamankan. Kurangnya sistem keamanan yang memadai banyak sistem perikanan digital masih dalam tahap pengembangan dan belum memiliki proteksi yang cukup kuat terhadap serangan siber. Diperlukan kebijakan keamanan data dan enkripsi sistem untuk mencegah akses tidak sah oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.
- e) Tantangan regulasi dan koordinasi antar-lembaga implementasi SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas memerlukan koordinasi yang baik antara berbagai pihak. Tumpang tindih regulasi regulasi terkait perikanan sering kali berubah, sehingga penerapan sistem digital harus selalu diperbarui. Beberapa kebijakan antar-lembaga (misalnya antara Kementerian Kelautan dan Perikanan, Komdigi, dan Kemenhub) belum sepenuhnya terintegrasi sehingga terjadi kurangnya sinkronisasi data antar-lembaga mengakibatkan data yang dihasilkan dari berbagai sistem digital seperti VMS, e-Reporting, dan pemantauan satelit belum selalu terintegrasi secara optimal. Ini menyebabkan kesulitan dalam pengambilan keputusan yang berbasis data real-time, Nur dan Trionawan et al mengemukakan sosialisasi dan pelatihan intensif penggunaan *e-Logbook* kepada nelayan dengan menggunakan bahasa yang sederhana/mudah dipahami, serta penerapan hukuman berat bagi pelanggaran penerapan *e-Logbook* (Trionawan et al., 2020).
- f) Tantangan sosial dan budaya, resistensi dari nelayan tradisional banyak nelayan kecil masih merasa nyaman dengan cara konvensional dan

enggan menggunakan sistem digital. Ada kekhawatiran bahwa sistem ini akan memperketat regulasi yang dapat membatasi ruang gerak mereka dalam menangkap ikan. Kurangnya kesadaran akan keberlanjutan sebagian nelayan masih berorientasi pada eksploitasi jangka pendek tanpa mempertimbangkan dampak terhadap stok ikan di masa depan. Diperlukan edukasi yang lebih luas mengenai eksploitasi yang bertanggung jawab dan berbasis data, dalam penelitiannya Manggo dan Zulfikar menyampaikan pembangunan sistem informasi pariwisata tidak hanya mencakup masalah teknologi, tetapi juga masalah sosial dan budaya (Manggo & Zulfikar, 2024).

- g) Dampak perubahan iklim dan ketidakpastian ekosistem laut teknologi digital dalam SPBE dapat memberikan prediksi yang lebih akurat, tetapi perubahan iklim dan faktor lingkungan tetap menjadi tantangan besar. Perubahan pola migrasi ikan akibat pemanasan global AI dan big data digunakan untuk menganalisis pola migrasi ikan, tetapi perubahan suhu laut yang tidak terduga dapat membuat prediksi kurang akurat. Teknologi harus terus berkembang untuk beradaptasi dengan dinamika ekosistem laut yang semakin kompleks. Krisis lingkungan dan polusi laut eksploitasi ikan di laut lepas harus memperhitungkan dampak dari pencemaran plastik, tumpahan minyak, dan aktivitas industri lain yang dapat mengurangi produktivitas

laut. Teknologi monitoring harus diintegrasikan dengan sistem pemantauan lingkungan agar eksploitasi sumber daya ikan tetap berkelanjutan.

Meskipun SPBE menawarkan solusi inovatif dalam eksploitasi sumber daya ikan, penerapannya menghadapi berbagai tantangan, antara lain keterbatasan infrastruktur teknologi, kurangnya literasi digital, biaya implementasi yang tinggi, ancaman keamanan data dan risiko kejahatan siber, regulasi dan koordinasi antar-lembaga, sosial dan budaya, dampak perubahan iklim. Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan kerja sama antara pemerintah, pelaku usaha, akademisi, dan masyarakat nelayan agar implementasi SPBE dapat berjalan secara efektif dan berkelanjutan. Fataruba dan Banda dalam penelitiannya menyampaikan penggunaan model Pentahelix dalam penciptaan E-Government dapat menjadi solusi untuk meningkatkan kualitas pelayanan publik dan menciptakan pemerintahan yang lebih transparan dan efisien (Fataruba & Rolobessy, 2024).

Sistem Berbasis Elektronik yang Digunakan oleh RFMO

Organisasi Pengelolaan Perikanan Regional (RFMOs) mengelola sumber daya ikan di perairan internasional. Mereka menggunakan berbagai teknologi berbasis elektronik untuk memantau kepatuhan, memerangi penangkapan ikan yang melanggar hukum (IUU fishing), dan mengatur batas tangkapan. RFMO telah menerapkan berbagai teknologi berbasis

elektronik untuk meningkatkan transparansi dan kepatuhan perikanan dilaut lepas. VMS dan E-Logbook memastikan bahwa kapal beroperasi secara legal dan hasil tangkapan dicatat secara akurat. E-CDS, RFID, dan pelacakan kode batang membantu memastikan bahwa semua ikan yang masuk ke pasar adalah ikan yang sah. Sistem Pemantauan Elektronik (EMS) berbasis AI mulai menggantikan pengamat manusia dalam pemantauan kapal di laut. Berbagai RFMO, termasuk WCPFC, ICCAT, CCSBT, dan IOTC, sebagian besar menggunakan sistem berbasis elektronik berikut:

1. *Vessel Monitoring System (VMS)* melacak keberadaan kapal penangkap ikan secara real time melalui satelit, memastikan bahwa kapal tersebut beroperasi di wilayah penangkapan ikan yang disetujui dan mengeluarkan peringatan otomatis jika kapal tersebut memasuki zona terlarang atau melebihi batasan kuota tangkapan. Teknik ini mengharuskan kapal berukuran ≥ 20 GT memasang pemancar VMS yang terpasang pada satelit. Data posisi kapal selanjutnya diberikan ke RFMO setiap 1-2 jam. Jika terdapat indikasi pelanggaran (misalnya, memasuki zona yang tidak sah atau mengambil ikan melebihi kuota), RFMO dapat mengeluarkan peringatan segera dan mengambil tindakan. WCPFC menggunakan VMS untuk memantau kapal ikan di Samudera Pasifik, ICCAT di Samudera Atlantik, dan IOTC di Samudera Hindia. Misalnya, penerapan WCPFC mengharuskan

semua kapal yang menangkap ikan di Pasifik untuk melaporkan data ke sistem WCPFC-VMS.

2. *Electronic Logbooks (e-Logbooks)* mencatat jumlah tangkapan secara digital untuk mengurangi pemalsuan data, secara otomatis mengirimkan laporan tangkapan ke RFMO tanpa perlu entri manual, dan menjamin data tangkapan sesuai dengan kuota RFMO. E-Logbook bekerja dengan meminta setiap kapal mencatat berat, jumlah, jenis ikan, dan lokasi tangkapan dalam e-Logbook berbasis komputer, yang kemudian dikirim ke pusat pemantauan RFMO setiap hari, untuk dibandingkan dengan data VMS dan inspeksi pelabuhan untuk mendeteksi penipuan. Sistem e-Logbook ICCAT untuk tuna sirip biru Atlantik, Sistem Pelaporan Elektronik WCPFC untuk kapal tuna Pasifik, dan e-Logbook IOTC untuk kapal-kapal di Samudera Hindia semuanya menggunakan format e-Logbook. Sebagai contoh penerapannya, e-Logbook ICCAT mewajibkan semua kapal yang menangkap tuna sirip biru Atlantik untuk mencatat hasil tangkapannya di e-Logbook dan menyerahkannya ke ICCAT setiap hari.
3. *Electronic Catch Documentation Scheme (e-CDS)* memastikan bahwa semua ikan yang ditangkap dan dijual dapat dilacak dari laut hingga ke pasar, dengan tujuan mencegah penjualan ikan yang diambil melalui IUU fishing. Sistem ini mengharuskan setiap tuna yang ditangkap memiliki

- sertifikat digital (E-CDS) yang merinci asal usul, kapal, dan metode penangkapan ikan. Ketika tuna diekspor ke negara lain, otoritas RFMO memverifikasi E-CDS sebelum memasuki pasar. Jika E-CDS tidak valid maka ikan akan ditolak di pelabuhan tujuan. CCSBT menggunakan E-CDS untuk tuna sirip biru selatan, *Bluefin Tuna Catch Documentation Scheme* (e-BCD) ICCAT untuk tuna sirip biru Atlantik, dan WCPFC & IOTC memiliki sistem serupa dengan tuna lainnya. Contoh penerapan e-CDS untuk ekspor tuna dari Australia ke Jepang: semua tuna sirip biru yang dikirim ke Jepang harus memiliki E-CDS CCSBT.
4. *Electronic Monitoring System* (EMS), sistem ini berfungsi sebagai kamera berbasis AI yang merekam aktivitas kapal penangkap ikan untuk meminimalkan penangkapan ikan yang berlebihan dan tangkapan sampingan. Ini menggantikan pengamat manusia dalam pemantauan kapal. Sistem ini bekerja dengan memasang kamera EMS di atas kapal dan secara otomatis merekam setiap penangkapan ikan. Data video tersebut kemudian ditransfer ke pusat analisis RFMO untuk diperiksa pelanggaran, dan jika ditemukan pelanggaran, RFMO dapat memberikan sanksi kepada kapal. WCPFC EMS menggunakan EMS untuk memantau kapal tuna di Pasifik, ICCAT EMS di Atlantik, dan AFMA (Australia) untuk memantau kapal tuna yang dikirim ke Jepang.
 - Perikanan Australia menggunakan EMS untuk menggantikan manusia yang bertugas memantau kapal tuna sirip biru selatan.
 5. *Radio Frequency Identification* (RFID) & *barcode tracking* membantu melacak ikan dari laut ke pasar internasional, memastikan bahwa ikan tersebut legal dan berkelanjutan. Teknologi ini bekerja dengan memberikan tag RFID atau kode batang pada ikan yang ditangkap yang mencatat asal ikan, kapal yang menangkapnya, dan sertifikasi RFMO. Ketika ikan tersebut diolah dan dijual, barcode dapat dibaca untuk verifikasi, dan pembeli di Jepang dan Eropa dapat menggunakannya untuk menentukan asal ikan tuna yang mereka beli. Pelacakan tuna RFID MAFF Jepang menggunakan RFID (identifikasi frekuensi radio) dan pelacakan kode batang untuk pasar Jepang, sedangkan Sistem Kode Batang ICCAT dan CCSBT digunakan untuk pelacakan tuna di seluruh dunia. Sebagai contoh implementasi pada pasar Toyosu di Tokyo menggunakan barcode untuk setiap tuna yang dilelang guna memastikan legalitasnya.

Implementasi Sistem Berbasis Elektronik untuk Pengelolaan Sumda Ikan Laut Lepas oleh Perikanan Australia, Jepang Dan Indonesia

Perikanan Jepang, Australia maupun Indonesia telah mengadopsi berbagai teknologi berbasis elektronik untuk memastikan perikanan laut lepas berlangsung secara legal dan berkelanjutan.

Teknologi ini mencakup *Vessel Monitoring System* (VMS), *Electronic Logbooks* (E-logbook), *Electronic Monitoring System* (EMS), *RFID & Barcode Tracking*, serta *Catch Documentation Scheme* (CDS). Sistem berbasis elektronik untuk mengelola perikanan tuna sirip biru secara transparan dan berkelanjutan, teknologi seperti VMS, E-Logbooks, RFID tracking, dan E-CDS memastikan tidak ada pelanggaran kuota dan penangkapan ilegal. Australia fokus pada pengelolaan kuota individu (ITQ) dan sistem kamera EMS, sementara Jepang lebih menekankan pada pelacakan rantai pasokan dengan RFID dan barcode.

1. Jepang sebagai produsen dan importir utama tuna sirip biru menerapkan sistem berbasis elektronik dan menggunakan teknologi berbasis elektronik untuk pemantauan kapal, registrasi tangkapan, pelacakan distribusi, dan inspeksi kepatuhan.
 - a. *Vessel Monitoring System* (VMS) Jepang, berfungsi melacak lokasi kapal penangkap tuna secara real-time melalui satelit, memastikan kapal beroperasi hanya di area legal sesuai aturan WCPFC dan ICCAT serta memberikan peringatan otomatis jika kapal masuk ke zona larangan atau melanggar batas kuota. Cara kerja dari setiap kapal berbobot ≥ 20 GT diwajibkan memasang transponder VMS berbasis satelit, data posisi dikirim setiap 1-2 jam ke *Japanese Fisheries Agency* (JFA) & WCPFC serta jika ada anomali, sistem akan

mengirim peringatan otomatis ke kapal dan otoritas perikanan. Contoh implementasi sistem VMS yang digunakan kapal tuna Jepang terhubung dengan *Japan Fisheries Information Service Center* (JAFIC) untuk pemantauan pusat dan dikontrol oleh *Japan Fisheries Agency* (JFA), *Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries* (MAFF), WCPFC, dan ICCAT.

- b. *Electronic Logbooks* (e-Logbooks) Jepang, kemampuan untuk mencatat tangkapan tuna sirip biru secara elektronik segera di kapal, mencegah manipulasi data dan memungkinkan penyerahan otomatis kepada otoritas perikanan. Metode ini menggantikan metode buku catatan kertas, yang lebih mudah dipalsukan. Fungsi *e-logbooks* adalah setiap kapal memasukkan data tangkapan (berat, jumlah, posisi, dan ukuran) ke dalam sistem *e-logbook* berbasis satelit, yang kemudian dikirimkan segera ke JFA dan WCPFC dalam format digital dan dibandingkan dengan laporan pemeriksaan pelabuhan untuk keakuratannya. Contoh kapal longline dan purse seine Jepang yang menggunakan tablet atau komputer di atas kapal dengan perangkat lunak buku catatan elektronik yang diproduksi oleh JAFIC dan MAFF, pelaksanaan

- dikontrol oleh *Japan Fisheries Agency (JFA)*, *Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries (MAFF)* dan *Western and Central Pacific Fisheries Commission (WCPFC)*.
- c. *Radio Frequency Identification (RFID) & Barcode Tracking* di Jepang berfungsi memastikan bahwa setiap tuna sirip biru yang memasuki pasar Jepang memiliki dokumentasi yang tepat, sehingga mencegah penjualan ikan yang ditangkap melalui IUU fishing. Setiap tuna yang dikumpulkan diberi tag RFID atau kode batang yang mencatat asal ikan, kapal penangkapan, lokasi, dan beratnya. Ketika ikan tiba di pelabuhan, ikan tersebut dipindai dan diperiksa terhadap sistem ICCAT atau WCPFC *Catch Documentation Scheme (CDS)* dan konsumen Jepang bisa memindai barcode di supermarket atau pasar untuk mengetahui asal-usul ikan. Contoh implementasi adalah Pasar Toyosu di Tokyo menggunakan RFID & barcode tracking untuk semua tuna yang dilelang dan perusahaan seperti Mitsubishi Corporation yang mengimpor tuna dari Australia memverifikasi legalitasnya menggunakan barcode CDS, dikontrol oleh *Ministry of Agriculture, Forestry, and Fisheries (MAFF)*, JFA, ICCAT, dan WCPFC.
 - d. *Electronic Catch Documentation Scheme (E-CDS)* Jepang berfungsi mengontrol impor tuna dari negara lain, termasuk Australia, dengan sertifikasi digital, bekerja setiap tuna yang diimpor harus memiliki dokumen digital (E-CDS) yang diverifikasi oleh otoritas Jepang dan jika sistem mendeteksi tuna tanpa sertifikasi resmi, maka ikan tersebut tidak bisa masuk ke Jepang. Contoh implementasi e-CDS diterapkan pada semua impor tuna sirip biru dari Australia ke Jepang sejak 2017 dan dikontrol oleh MAFF & Japanese Customs Authority.
2. Australia mengimplementasi sistem berbasis elektronik untuk mengontrol kuota tangkapan, pelacakan distribusi, dan inspeksi kapal di laut.
 - a. *Individual Transferable Quota (ITQ) System*, berfungsi untuk menghindari penangkapan ikan yang berlebihan dengan memberikan kuota elektronik individu kepada nelayan. Setiap nelayan diberi kuota dalam sistem digital ITQ, jika mereka ingin menangkap lebih banyak tuna, mereka harus membeli lebih banyak kuota secara online, dan mekanisme ini menjamin bahwa tidak ada kapal yang menangkap lebih dari kuotanya. Implementasinya diawasi oleh

- Australian Fisheries Management Authority (AFMA) & CCSBT.*
- b. *Electronic Monitoring System (EMS)* di Kapal Australia, berfungsi sebagai kamera kecerdasan buatan, merekam aktivitas kapal untuk memastikan kepatuhan terhadap undang-undang penangkapan ikan, sehingga mengurangi kebutuhan akan pengamat manusia di kapal. Agar sistem ini dapat berfungsi, kapal-kapal Australia harus dilengkapi dengan kamera EMS berbasis AI yang dapat merekam semua aktivitas penangkapan ikan. Jika teknologi mendeteksi penangkapan atau pelanggaran ilegal, informasi tersebut secara otomatis dikirimkan ke AFMA. Data ini kemudian divalidasi oleh laporan e-Logbook untuk mencegah penipuan, dan pelaksanaannya diawasi oleh *Australian Fisheries Management Authority (AFMA) & Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna (CCSBT).*
 - c. *Electronic Catch Documentation Scheme (E-CDS)* untuk ekspor ke Jepang berfungsi untuk memastikan bahwa setiap tuna yang diekspor ke Jepang memiliki dokumen digital yang legal, bekerja dengan mencatat semua tuna sirip biru yang ditangkap di Australia dalam sistem e-CDS, dan ketika sampai di Jepang, barcode e-CDS diverifikasi dengan database Jepang, implementasi dikontrol oleh AFMA, CCSBT dan Japanese Customs.
 3. Indonesia melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan telah memiliki beberapa aplikasi Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang terhubung dengan organisasi pengelolaan perikanan regional (*Regional Fisheries Management Organizations/RFMO*). Beberapa regulasi yang mengatur tentang penggunaan sistem berbasis elektronik telah di keluarkan, antara lain UU RI No.11 tahun 2008 Tentang informasi dan transaksi elektronik (Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi Dan Transaksi Elektronik, 2008); UU RI No.1 tahun 2024 Tentang perubahan kedua atas undang-undang nomor 11 tahun 2008 Tentang informasi dan transaksi elektronik (Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi Dan Transaksi Elektronik, 2024); Permen KP No. 53 tahun 2021 Tentang penyelenggaraan sistem pemerintahan berbasis elektronik di lingkungan kementerian kelautan dan perikanan (Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 164 Tahun 2023 Tentang Arsitektur Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Di Lingkungan

Kementerian Kelautan Dan Perikanan Tahun 2023-2024, 2023); Kepmen KP No. 164 tahun 2023 Tentang arsitektur sistem pemerintahan berbasis elektronik di lingkungan kementerian kelautan dan perikanan tahun 2023-2024 (Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 164 Tahun 2023 Tentang Arsitektur Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Di Lingkungan Kementerian Kelautan Dan Perikanan Tahun 2023-2024, 2023), Indonesia telah mengimplementasikan berbagai sistem berbasis elektronik untuk pengelolaan perikanan tuna sirip biru, khususnya tuna sirip biru selatan (*Southern Bluefin Tuna*). Langkah ini sejalan dengan komitmen Indonesia sebagai anggota *Commission for the Conservation of Southern Bluefin Tuna (CCSBT)* sejak tahun 2008. Implementasi sistem-sistem berbasis elektronik ini tidak hanya meningkatkan efektivitas pengelolaan perikanan tuna sirip biru di Indonesia, tetapi juga memperkuat posisi produk tuna Indonesia di pasar global melalui peningkatan daya saing dan kepatuhan terhadap standar internasional. Beberapa inisiatif yang telah dilakukan antara lain:

a. Pengembangan dan implementasi sistem pemantauan elektronik (*Electronic Monitoring System*) yang bertujuan untuk meningkatkan ketertelusuran dan akurasi data penangkapan tuna sirip biru. Dengan

pemantauan elektronik, aktivitas penangkapan dapat direkam dan dipantau secara real-time, memastikan kepatuhan terhadap kuota dan regulasi yang ditetapkan oleh CCSBT.

- b. Sistem pelaporan elektronik (*electronic reporting system*), memfasilitasi nelayan dan pelaku industri perikanan dapat melaporkan hasil tangkapan mereka secara digital. Hal ini mempermudah pengumpulan data, mempercepat proses pelaporan, dan meningkatkan akurasi informasi yang diperlukan untuk pengelolaan stok tuna sirip biru.
- c. Sistem registrasi kapal tuna yang dapat meningkatkan sistem registrasi kapal penangkap tuna, khususnya untuk perairan kepulauan. Registrasi yang terintegrasi secara elektronik memastikan bahwa hanya kapal yang terdaftar dan memenuhi syarat yang diperbolehkan menangkap tuna sirip biru, mendukung pengelolaan yang berkelanjutan. Pendaftaran kapal ke RFMO, Kementerian Kelautan dan Perikanan menyediakan layanan pendaftaran kapal perikanan ke RFMO melalui Pelayanan Terpadu Satu Pintu (PTSP), pengajuan dapat dilakukan secara daring dengan mengirimkan berkas persyaratan melalui email ke

kapal.rfmo@kkp.go.id. Untuk memfasilitasi pengajuan permohonan penerbitan dokumen Standar Laik Operasi (SLO) dan Verifikasi Pendaratan Ikan (LHVPI), Kementerian Kelautan dan Perikanan menyediakan Sistem Informasi Pengawasan (e-SLO), yang dikembangkan oleh Direktorat Pengawasan Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan, meskipun tidak disebutkan secara eksplisit, aplikasi ini mendukung pengawasan kapal perikanan yang beroperasi di wilayah RFMO

- d. Implementasi *Catch Documentation Scheme* (CDS), sebagai bagian dari upaya memastikan legalitas dan ketertelusuran produk tuna sirip biru, Indonesia telah menerapkan CDS yang memungkinkan pemantauan dari titik penangkapan hingga pasar akhir. Sistem ini membantu mencegah penangkapan ilegal dan memastikan bahwa ekspor tuna sirip biru sesuai dengan ketentuan internasional.

Interaksi dan Komunikasi yang Wajib Dilakukan antara RFMO, Perusahaan Pemilik Kapal, dan Kapal Penangkap Ikan di laut lepas

Regional Fisheries Management Organizations (RFMO), Perikanan di laut

lepas dikelola melalui komunikasi langsung keterlibatan RFMO dengan pemilik kapal dan kapal penangkap ikan. Tujuan utama dari interaksi ini adalah untuk memastikan kepatuhan terhadap standar internasional, mencegah penangkapan ikan ilegal (IUU fishing), dan melindungi pasokan tuna dari penangkapan ikan yang berlebihan. RFMO, perusahaan pemilik kapal, dan kapal penangkap ikan tuna di laut lepas harus berkomunikasi secara teratur melalui sistem digital, inspeksi, dan laporan manual untuk memastikan bahwa kapal memiliki izin yang sah, hasil tangkapan memenuhi kuota dan spesifikasi yang ditetapkan, dan tidak ada aktivitas ilegal yang terjadi di wilayah RFMO atau asal usul semua tuna yang masuk ke pasar dapat dilacak. Beberapa komunikasi wajib yang harus dilakukan oleh kapal dan perusahaan pemilik dengan RFMO (*Tabel 3.1 Interaksi dan komunikasi RFMO dengan pengelola perikanan laut lepas, menggunakan sistem berbasis elektronik /SBS*), sbb:

1. Pendaftaran dan perizinan operasi kapal, perusahaan pemilik kapal dengan RFMO dan pemerintah negara bendera kapal melaksanakan komunikasi tentang pendaftaran kapal dalam daftar RFMO yang relevan sebelum memulai operasi di perairan internasional, pengajuan izin penangkapan untuk kuota tuna sirip biru sesuai dengan batasan RFMO dan pelaporan spesifikasi kapal (ukuran, alat tangkap, teknologi pemantauan). Hal tersebut bertujuan untuk memastikan kapal memiliki izin resmi dan tidak terlibat dalam IUU Fishing.

2. Pelaporan hasil tangkapan secara berkala (*Catch Reporting*), komunikasi antara kapal penangkap dengan perusahaan pemilik kapal dengan RFMO dan otoritas perikanan nasional bertujuan untuk memastikan pelaporan elektronik (*E-logbook*) mengenai jumlah ikan yang ditangkap, spesies, berat, lokasi tangkapan, dan alat tangkap yang digunakan. Pengiriman laporan secara harian, mingguan, atau bulanan sesuai ketentuan RFMO dan jika ada bycatch (tangkapan sampingan spesies yang dilindungi), kapal wajib melaporkan dan menangani sesuai prosedur RFMO. Secara umum kegiatan ini bertujuan untuk memastikan kuota penangkapan tidak terlampaui dan stok ikan tetap terjaga.
3. Pemantauan kapal secara real-time (*VMS dan Observer Reporting*), merupakan komunikasi antara kapal penangkap dengan RFMO dan otoritas perikanan, komunikasi yang dilakukan berupa sistem *Vessel Monitoring System* (VMS) mengirimkan data lokasi kapal secara otomatis ke RFMO, pengawas independen (*Observer*) di atas kapal melaporkan praktik penangkapan dan kepatuhan regulasi RFMO dan jika ditemukan aktivitas ilegal, observer atau sistem elektronik melaporkannya langsung ke RFMO. Secara umum kegiatan ini bertujuan mencegah IUU Fishing dan memastikan kapal beroperasi di zona yang diizinkan.
4. Pelaporan masuk & keluar wilayah penangkapan, komunikasi antara kapal penangkap dengan RFMO dan otoritas perikanan berupa kewajiban melapor sebelum memasuki dan setelah meninggalkan zona perikanan RFMO dan jika kapal pindah ke wilayah RFMO lain, harus mendapatkan izin baru. Secara umum kegiatan ini bertujuan memantau aktivitas kapal dan memastikan tidak ada penangkapan ilegal di luar zona yang diizinkan.
5. Inspeksi di Pelabuhan (*Port State Measures*), komunikasi antara perusahaan pemilik kapal & kapal penangkap dengan otoritas pelabuhan & RFMO, komunikasi ini mengharuskan kapal melapor sebelum masuk ke pelabuhan untuk pemeriksaan dokumen dan muatan ikan, RFMO dapat meminta inspeksi di pelabuhan untuk memverifikasi asal-usul ikan dan jika ditemukan ketidaksesuaian (misalnya, hasil tangkapan tidak sesuai dengan logbook), RFMO dapat menolak izin bongkar muatan. Secara umum kegiatan ini bertujuan mencegah hasil tangkapan ilegal masuk ke pasar global.
6. Pelaporan dan verifikasi perdagangan tuna (*Catch Documentation Scheme - CDS*), komunikasi antara perusahaan pemilik kapal dengan RFMO & Importir (misalnya Jepang, Uni Eropa, AS) membahas tentang pengiriman tuna sirip biru harus disertai dokumen verifikasi RFMO yang membuktikan ikan ditangkap secara legal dan RFMO memastikan kode RFID atau barcode pada ikan sesuai dengan data di

logbook. Secara umum kegiatan pelaporan ini bertujuan memastikan semua tuna yang diperdagangkan berasal dari penangkapan yang sah dan berkelanjutan.

- Investigasi dan penegakan hukum jika ada pelanggaran, merupakan komunikasi antara RFMO & otoritas perikanan dengan perusahaan pemilik kapal & kapal penangkap yang membahas jika ada dugaan IUU Fishing, RFMO akan meminta klarifikasi dari pemilik kapal dan jika terbukti bersalah, kapal dapat masuk dalam daftar hitam RFMO (IUU Vessel List) dan kehilangan izin beroperasi, RFMO berkoordinasi dengan negara pelabuhan dan importir untuk melarang perdagangan hasil tangkapan ilegal. Secara umum kegiatan investigasi dan penegakan hukum ini bertujuan memberikan sanksi kepada pelaku IUU Fishing dan menjaga keberlanjutan stok ikan di laut lepas.

Tabel 3.1 Interaksi dan Komunikasi RFMO dengan Pengelola Perikanan Laut Lepas, Menggunakan Sistem Berbasis Elektronik (SBS.)

No	Kegiatan	Yang Berkomunikasi	Pembahasan
1.	Penelitian & Penelitian Operasi Kapal SBS: - e-Logbook, - e-CDS, - EMS, - VMS, - Observer Reporting	RFMO, Perusahaan pemilik kapal, Pemerintah, Negara Berdaerah	- Penelitian kapal dalam daftar RFMO yang relevan sebelum memulai operasi di perairan internasional. - Pengawasan dari penangkapan ikan tuna strip biru melalui dengan sistem RFMO. - Pelaporan spesifikasi kapal (jenis, alat tangkap, teknologi pemantauan). - Berbasis tarak memastikan kapal memiliki izin resmi dan tidak terlibat dalam IUU Fishing.
2.	Penelitian Hasil Tangkapan Secara Rutin (Catch Reporting) SBS: - Electronic Logbook (e-Logbook), - Electronic Monitoring System (EMS)	Kapal penangkap, Perusahaan pemilik kapal, RFMO, Otoritas perikanan nasional	- Pelaporan elektronik (e-logbook) mengenai jumlah ikan yang ditangkap, species, berat, lokasi tangkapan, dan alat tangkap yang digunakan. - Pengawasan laporan secara rutin, mengawasi, dan bujukan secara konsisten RFMO dan jika ada kecurigaan (tangkapan berlebihan species yang dilindungi), kapal wajib melaporkan praktik penangkapan dan kegiatan operasi RFMO. - Berbasis untuk memastikan lokasi penangkapan tidak melanggar dan stok ikan tetap terjaga.
3.	Penelitian Kapal secara Real-Time SBS: - VMS, - Observer Reporting	Kapal penangkap, RFMO, Otoritas nasional	- Mengumpulkan data lokasi kapal secara otomatis ke RFMO menggunakan perangkat independen (Observer) di atas kapal menggunakan praktik penangkapan dan kegiatan operasi RFMO. - Berbasis untuk memastikan IUU Fishing dan memastikan kapal beroperasi di zona yang ditentukan.
4.	Penelitian Matak & Sektur Wilayah Tangkapan SBS: - EMS, - VMS, - Observer Reporting	Kapal penangkap, RFMO, Otoritas nasional	- Kemampuan analisis sebelum memulai dan setelah beroperasi zona produksi RFMO dan jika kapal pindah ke wilayah RFMO lain, harus mendapatkan izin baru. - Berbasis memastikan aktivitas kapal dan memastikan tidak ada penangkapan ilegal di luar zona yang ditentukan.

No	Kegiatan	Yang Berkomunikasi	Pembahasan
3.	Logbook di Pelabuhan (Port State Measures) SBS: - Electronic Logbooks (e-Logbooks)	Perubahan pemilik kapal, Kapal penangkap, Otoritas pelabuhan, RFMO	- Memastikan kapal sebelum masuk ke pelabuhan atau pemukiman dokumen dan asuransi ikan, RFMO dapat memverifikasi di pelabuhan untuk memastikan real-time dan jika ditemukan ketidaksesuaian (kecurigaan hasil tangkapan tidak sesuai dengan logbook), RFMO dapat melakukan pemeriksaan langsung. - Berbasis untuk memastikan hasil tangkapan tidak masuk ke pasar global.
4.	Pelaporan dan Verifikasi Perdagangan Tuna SBS: - e-Logbook, - Catch Documentation Scheme (e-CDS), - RFID (radio frequency identification), - Barcode tracking	perubahan pemilik kapal, RFMO, Importir	- Pengawasan tuna strip biru tuna dengan dokumen verifikasi RFMO yang membuktikan ikan ditangkap secara legal dan RFMO memverifikasi kode RFID atau barcode pada ikan sesuai dengan data di logbook. - Berbasis memastikan semua tuna yang diperdagangkan berasal dari penangkapan yang sah dan berkelanjutan.
7.	Inspeksi & Pengawasan Rutin SBS: - e-Logbook, - e-CDS, - EMS, - VMS, - Observer Reporting	RFMO, Otoritas perikanan nasional, Perusahaan pemilik kapal, Kapal penangkap	- Dengan IUU Fishing, RFMO akan memverifikasi dari pemilik kapal dan jika terdapat bersalah kapal dapat masuk dalam daftar hitam RFMO (IUU Vessel List) dan kehilangan izin beroperasi. - RFMO berkoordinasi dengan negara pelabuhan dan importir untuk melarang perdagangan hasil tangkapan ilegal. - Berbasis memastikan setiap kapal pelaku IUU Fishing dan menjaga keberlanjutan stok tuna.

Sumber: Diolah oleh Penulis, 2025

KESIMPULAN

Kesimpulan

Penerapan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas oleh perikanan Indonesia merupakan langkah strategis untuk meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan transparansi dalam pengelolaan sektor perikanan. Digitalisasi berbagai proses seperti perizinan, pemantauan kapal, pelaporan hasil tangkapan, analisis aspek ekologis ikan dan analisis stok ikan di laut lepas memungkinkan eksploitasi yang lebih terukur dan berbasis data, sehingga mendukung keberlanjutan sumber daya ikan di laut lepas.

Implementasi SPBE membawa berbagai manfaat signifikan, antara lain dapat meningkatkan efisiensi eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas melalui digitalisasi perizinan dan pelaporan hasil tangkapan secara real-time sehingga dapat memperkuat transparansi dan akuntabilitas dalam sektor perikanan, mengurangi praktik IUU Fishing. SPBE dalam perikanan

Indonesia dapat membantu pengambilan keputusan berbasis data, termasuk dalam menentukan kuota tangkapan dan prediksi pola migrasi ikan sehingga meningkatkan daya saing industri perikanan Indonesia di kancah perikanan global, memastikan produk perikanan memenuhi standar global serta menjaga keberlanjutan ekosistem laut.

Terdapat tantangan penerapan SPBE pada industri perikanan laut lepas seperti keterbatasan infrastruktur teknologi, rendahnya literasi digital di kalangan nelayan modern, biaya implementasi yang tinggi, ancaman keamanan data, serta kurangnya koordinasi antar-lembaga. Selain itu, faktor sosial dan budaya, termasuk resistensi dari nelayan tradisional dan dampak perubahan iklim, turut menjadi hambatan dalam optimalisasi sistem ini. Agar implementasi SPBE dapat berjalan secara optimal, dalam pelaksanaan eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas diperlukan kerja sama yang erat dan tata kelola kolaboratif antara pemerintah, organisasi internasional FAO, organisasi regional RFMO, sektor swasta/industri perikanan, negara-negara maju secara teknologi IoT dan AI, akademisi dan media. Investasi dalam pengembangan infrastruktur digital, pelatihan SDM, serta kebijakan yang adaptif dan berbasis data akan menjadi kunci keberhasilan dalam mengoptimalkan eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas secara efektif, berkelanjutan, dan berdaya saing global.

Saran

Untuk memastikan implementasi SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas berjalan optimal, pemerintah perlu

mempercepat pembangunan infrastruktur digital, terutama jaringan komunikasi berbasis satelit dan sistem pemantauan kapal berbasis teknologi canggih seperti Vessel Monitoring System (VMS) dan Internet of Things (IoT). Investasi dalam pengembangan sistem pengawasan laut berbasis AI dan Big Data juga harus diperkuat guna meningkatkan akurasi pengambilan keputusan serta memperkuat transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan sumber daya perikanan. Selain itu, pemerintah perlu menyusun regulasi yang fleksibel dan berbasis data real-time untuk memastikan kebijakan kuota tangkapan yang lebih adaptif terhadap kondisi sumber daya ikan di laut lepas. Tata kelola kolaboratif perlu diterapkan antara berbagai pemangku kepentingan, termasuk pemerintah, FAO, RFMO, sektor swasta, akademisi, dan media.

Peningkatan literasi digital bagi pelaku industri perikanan, termasuk nelayan modern, juga menjadi aspek penting dalam penerapan SPBE. Program pelatihan dan sosialisasi terkait pemanfaatan teknologi digital harus diperluas, dengan melibatkan akademisi serta bekerja sama dengan negara-negara maju seperti Jepang dan Australia dalam transfer teknologi dan pengembangan keterampilan tenaga kerja. Insentif bagi pelaku usaha yang berinovasi dalam eksploitasi sumber daya ikan berbasis teknologi digital juga perlu dikembangkan guna mendorong adopsi teknologi yang lebih luas. Selain itu, integrasi data antar-lembaga nasional, regional, dan internasional perlu diperkuat melalui sistem satu data perikanan yang mendukung

koordinasi lebih efektif dalam pengelolaan sektor perikanan laut lepas.

Keamanan data juga harus menjadi prioritas dalam implementasi SPBE, mengingat ancaman kejahatan siber yang semakin meningkat. Pemerintah dan sektor swasta perlu mengembangkan sistem keamanan siber yang kuat untuk melindungi data perikanan dari ancaman peretasan atau penyalahgunaan informasi. Penerapan teknologi enkripsi data serta sistem blockchain dapat digunakan untuk memastikan transparansi dan akuntabilitas dalam pengelolaan data perikanan. Dengan langkah-langkah strategis ini, penerapan SPBE dalam eksploitasi sumber daya ikan di laut lepas dapat berjalan lebih optimal, meningkatkan daya saing industri perikanan Indonesia secara global, serta memastikan keberlanjutan ekosistem laut untuk generasi mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfina, R. D. (2016). *Sistem Informasi Pelelangan Ikan Pati*. 1–23.
- Alfina, R. D., Sardini, N. H., & Astuti, P. (2024). Sistem Informasi Pelelangan Ikan Pati (SIPIPA) dalam Mewujudkan Akuntabilitas Lelang di Kabupaten Pati. *Journal of Politic and Government Studies*, 13(2).
- Andriyan, Y., Sismar, A., Athirah, A. M., & Hidayat, R. (2024). *Peningkatan Pengetahuan tentang E-Government dalam Pengembangan Desa Berbasis IT pada Kampung Fafanlap Kabupaten Raja Ampat*. 3(4), 447–455.
- Anin. (n.d.). *18 2022 Anin¹, Khikmatul Islah² Pengendalian Mutu.pdf*.
- Arkham, M. N., Hutapea, R. Y. F., & Hapsari, T. D. (2023). *Pengelolaan Perikanan Tangkap secara Berkelanjutan di Indonesia Menuju Ekonomi Biru*. Widina Bhakti Persada Bandung.
- Bell, D. (2004). *Cyberculture The Key Concepts*. Routledge.
- Bower, L. L. (2023). Brazil as a Leader in Digital Transformation. In D. Getschko, I. Lindgren, & M. Yildiz (Eds.), *Proceedings Of The 16th International Conference On Theory And Practice Of Electronic Governance, Icegov 2023* (Issue 16th International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV), pp. 80–85). <https://doi.org/10.1145/3614321.3614332>
- Fachrussyah, Z. (2015). *Dasar-Dasar Penangkapan Ikan*.
- Fakaubun, A. (2017). Implementasi Sistem Pengelolaan Kearsipan yang Efektif pada Unit Pelaksana Teknis Sekolah Usaha Perikanan Menengah Sorong Lingkup Kementerian Kelautan dan Perikanan. *Jurnal PARI*, 3(32), 53–62.
- Fataruba, M., & Rolobessy, M. J. (2024). Model Pengembangan E-Government di Kepulauan Banda Kabupaten Maluku Tengah. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(4), 18863–18874.
- Fianto, A., Tri Hastuti, N., Assajdah, S., & Fatchu Reza Politeknik STIA LAN Jakarta, I. (2021). Analisis E-Government Assesment Pada Situs Website Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. *Jurnal*

- Pembangunan Dan Administrasi Publik*, 3(2), 1–8.
<https://jurnal.stialan.ac.id/index.php/jpap/article/view/405%0Ahttps://jurnal.stialan.ac.id/index.php/jpap/article/view/405/284>
- Holmes, D. (2001). *E Gov E-Business Strategies for Government*. Brealey Publishing.
- Husen Osu Oheoputra, Abdullah Nursani, Farastuti Eko Rini, Rumondang Anne, J Huda Mhd Aidil, Gaffar Syamsidar, Rombe Katarina Hesty, Rosalina Dwi, Lesmana Dudi, Wahyudin Yudi, Nisari Tika, Rachman Ranno Marlany, Kartini Nidya, & Irawan Henky. (2024). *Potensi dan Pengelolaan Sumber Daya Kelautan Indonesia* (Issue April).
- Jeong, K.-H. (2006). *The Road to Innovation, E-government Principles and Experiences in Korea*. Gil-Job-E-Media.
- Karno dan Heru Rochmansjah. (2014). *Governansi Digital*. El Fatih.
- Kencono, B. D., Putri, H. H., & Handoko, T. W. (2024). Transformasi Pemerintahan Digital: Tantangan dalam Perkembangan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) di Indonesia. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(2), 1498–1506.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v7i2.3519>
- Keputusan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 164 Tahun 2023 Tentang Arsitektur Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Di Lingkungan Kementerian Kelautan Dan Perikanan Tahun 2023-2024, 1 (2023).
- La Adu, arifin, Hartanto, R., & Fauziati, S. (2022). Hambatan-Hambatan Dalam Implementasi Layanan Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (Spbe) Pada Pemerintah Daerah. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 5(3), 215–223.
<https://doi.org/10.33387/jiko.v5i3.5344>
- Manggo, J. W. J., & Zulfikar, A. (2024). Analisis Sistem Informasi Pariwisata Dalam Media Website Di Dinas Komunikasi Dan Informatika Kabupaten Teluk Wondama. *Jurnal Terapan Pemerintahan Minangkabau*, 4(1), 46–58.
[http://eprints.ipdn.ac.id/16387/%0Ahttp://eprints.ipdn.ac.id/16387/1/Repository-Jhosua Willyam Manggo.pdf](http://eprints.ipdn.ac.id/16387/%0Ahttp://eprints.ipdn.ac.id/16387/1/Repository-Jhosua%20Willyam%20Manggo.pdf)
- Maulana, R. Y., Subekti, D., Yusuf, M., & Berianysah, A. (24 C.E.). Penguatan Kapasitas Digital dalam Menghadapi Transformasi Digital untuk Menunjang Penyelenggaraan Pemerintahan di Desa. *Jurnal of Rural Community Development*, 1(2), 63–76.
- Munaeni, W., Rombe, K. H., A., N., & Nur, M. (2024). *Potensi dan Pengelolaan Perikanan*. Kamiya Jaya Aquatic.
- Murni Gea, M. R., Rahawarin, M. A., & Y, I. (2023). Analisis Inovasi Pelayanan Publik Berbasis Digital Di Dinas Komunikasi Dan Informatika Di Maluku. *Professional: Jurnal Komunikasi Dan Administrasi Publik*, 10(1), 121–126.

- <https://doi.org/10.37676/professional.v10i1.3732>
- Novianto, A., Purnomo, R., Bangun, E. I., Faiso, A., & Ekawati, D. (2024). Indonesian Hydrographic Data Center (IHDC) sebagai Interoperability Data Spasial Maritim Nasional. *Jurnal Chart Datum*, 10(2), 77–90.
- Panggabean, R., & Yulianti, D. (2024). Tech Against Dark Vessels: Menggali Inovasi Teknologi Dalam Memantau dan Mencegah Kapal Ilegal di Perairan Indonesia. *2Jurnal Manajemen Riset Dan Teknologi Universitas Karimun*, 6(1), 25–38.
- Prawira, M. G., & Paraniti, A. A. S. P. (2023). Implementasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Di Pemerintah Kabupaten Tabanan. *Jurnal Ilmiah Raad Kertha*, 6(1), 82–89.
<https://doi.org/10.47532/jirk.v6i1.828>
- Rahman, A., & Megah Sari, D. (2023). Analisis Transformasi Digital Pelayanan Publik Menggunakan Metode Gartner Analytic Ascedency (Studi Kasus : Pelayanan Perizinan Pemerintah Daerah Kabupaten Majene. *Jurnal Komputer Terapan*, 9(2), 111–121.
<https://doi.org/10.35143/jkt.v9i2.5916>
- Rumsowek, S. J. J. C., Khair, O. I., & Setianingsih, S. (2023). Implementasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik Dalam Pelayanan Desa Melalui Pengembangan Aplikasi Indeks Desa Membangun Di Desa Tapos 1 Kecamatan Tenjolaya Kabupaten Bogor Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Wahana Bina Pemerintahan*, 5(2), 15–23.
<https://doi.org/10.55745/jwbp.v5i2.140>
- Shoidah, N., Nurhaedah, Yoga Permadha, R., Junaedi, P., & Taswanda, T. (2023). Penggunaan Teknologi Dan Digitalisasi Tangkap Ikan Pada Industri Perikanan di Indonesia. *Humanities, Management, and Science Proceedings (HUMANIS)*, 3(2), 982–990.
<http://www.openjournal.unpam.ac.id/index.php/SNH/article/view/31448>
- Sidiq, U., & Choiri, M. M. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif di Bidang Pendidikan*. CV Natakarya.
- Statistik, B. P. (2023). *Statistik Sumber Daya Laut dan Pesisir 2023*. Badan Pusat Statistik.
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- Teriyanto riyudian Rasid, F., H Pramono, S., & N Rizal, M. (2022). Peranan Manajemen Pengetahuan Dalam Evaluasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 5(3), 209–214.
<https://doi.org/10.33387/jiko.v5i3.5284>
- Trionawan, N. A., Diamantina, A., & Pinilih, S. A. G. (2020). Aplikasi E Log Book Penangkapan Ikan Berdasarkan Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 48 / Permen-Kp / 2014 Tentang Log Book Penangkapan Ikan Di Pelabuhan Perikanan Samudera Nizam Zachman

- Jakarta Utara. *Diponegoro Law Journal*, 9(1), 155–169.
- Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2024 Tentang Perubahan Kedua Atas Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi Dan Transaksi Elektronik (2024).
- Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2008 Tentang Informasi Dan Transaksi Elektronik (2008).
<https://peraturan.bpk.go.id/Home/Details/37589/uu-no-11-tahun-2008>
- Utomo, P. B., Nadapdap, B., & Widiarty, W. S. (2024). *Analisis Dampak Regulasi Importasi Hasil Perikanan (2017-2023) dalam Perspektif Hukum Investasi*. 6(3), 138–1500.
- Veit, D. dan J. H. (2014). *Foundations of Digital Government*. Springer.
- Wahyudi, F. A., & Putri, N. E. (2025). Implementasi Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Sinjunjung. *Jurnal Administrasi Pemerintahan Desa*, 6(1), 1–14.