

IMPLEMENTASI KONSEP *BLUE ECONOMY* DI INDONESIA DENGAN MEMANFAATKAN TEKNOLOGI *BIG DATA*

Ardhina Dian Islamiati Adnan¹⁾, Sitti Hasana¹⁾, dan Fuad Mahfud Assidiq¹⁾

¹⁾Departemen Teknik Kelautan, Universitas Hasanuddin

Email: ardndian9@gmail.com; sittihasanah197@gmail.com

Abstrak

Ekonomi biru akhir-akhir ini menjadi isu penting karena lautan yang sehat menyediakan lapangan kerja dan pangan, mendukung pertumbuhan ekonomi, mengatur iklim dan mendukung kesejahteraan masyarakat pesisir. Konsep ekonomi biru mengenai sumber daya kelautan dan pesisir dipandang sebagai aset vital yang dapat memberikan manfaat ekonomi jangka panjang jika dikelola secara bijak. Dalam konteks pembangunan berkelanjutan, konsep ekonomi biru menawarkan solusi berkelanjutan dan komprehensif dalam pengelolaan sumber daya kelautan dan pesisir. Namun penerapan konsep ini memerlukan komitmen yang kuat dari seluruh pemangku kepentingan, serta dukungan penuh kebijakan dan peraturan untuk memastikan keberhasilan. Salah satu elemen kunci yang muncul sebagai solusi untuk mewujudkan konsep ekonomi hijau adalah teknologi *Big Data*. Teknologi *Big Data* memungkinkan pengumpulan, penyimpanan, analisis, dan penggunaan pengumpulan data yang sangat besar dengan kecepatan yang luar biasa. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode riset studi pustaka yang digunakan untuk mengumpulkan data yang relevan dan signifikan dengan cara merinci informasi dari berbagai sumber literatur. Data yang diperoleh dari metode riset studi pustaka ini mencakup buku, laporan, dokumen, dan hasil penelitian yang telah dipublikasikan dalam jurnal yang telah melalui proses peer review. Sumber data ini mencakup laporan dan dokumen yang diterbitkan oleh lembaga pemerintah dan organisasi nasional serta internasional. Dalam konteks kelautan dan perikanan, penggunaan teknologi *Big Data* membuka peluang besar dalam berbagai aspek penerapan konsep ekonomi biru. Pengumpulan dan analisis *Big Data* memungkinkan penggunaan data yang lebih canggih, pemantauan lingkungan laut, perubahan iklim, pergerakan ikan dan aktivitas kelautan lainnya. Pendekatan ini menitikberatkan pada pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan, dengan memperhatikan aspek lingkungan dan sosial yang relevan.

Kata Kunci : *Big Data, Ekonomi Biru, Pembangunan Berkelanjutan, Sumber Daya Laut*

Abstract

The blue economy has recently become an important issue because healthy oceans provide jobs and food, support economic growth, regulate climate and support the well-being of coastal communities. The blue economy concept of marine and coastal resources is seen as a vital asset that can deliver long-term economic benefits if managed wisely. In the context of sustainable development, the blue economy concept offers sustainable and comprehensive solutions in the management of marine and coastal resources. However, implementing this concept requires strong commitment from all stakeholders, as well as full policy and regulatory support to ensure success. One of the key elements that has emerged as a solution to realizing the concept of a green economy is Big Data technology. Big Data technology allows the collection, storage, analysis and use of very large amounts of data at extraordinary speeds. In the marine and fisheries context, the use of Big Data technology opens up great opportunities in many different aspects of implementing the blue economy concept. The collection and analysis of Big Data enables more sophisticated monitoring of the marine environment, climate change, fish movements and other maritime activities. This research uses a descriptive approach with a literature study research method used to collect relevant and significant data by detailing information from various literature sources. The data obtained from this desk research method includes books, reports, documents, and research results that have been published in journals that have gone through a peer review process. These data sources include reports and documents published by government agencies and national and international organizations. This approach focuses on the sustainable use of resources, taking into account relevant environmental and social aspects.

Keyword : *Big Data, Blue Economy, Sustainable Development, Marine Resources.*



PENDAHULUAN

Lautan dan sumber daya kelautan memegang peranan sentral dalam upaya pembangunan berkelanjutan di seluruh dunia, khususnya bagi negara-negara yang memiliki garis pantai panjang dan wilayah laut yang luas. Di tengah tantangan perubahan iklim dan meningkatnya permintaan akan sumber daya kelautan, konsep "ekonomi biru" telah menjadi kerangka kerja yang sangat penting. Konsep ini muncul sebagai upaya untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya laut, menjaga kelestarian lingkungan laut, dan mendukung pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan. Indonesia, sebagai negara maritim dengan kekayaan keanekaragaman hayati laut yang luar biasa, telah memasukkan konsep ekonomi biru sebagai bagian integral dari visi pembangunannya. Indonesia, yang terletak di antara benua Asia dan Australia serta berbatasan dengan Samudera Pasifik dan Hindia, memiliki perairan yang sangat produktif dengan kapasitas alami yang tinggi untuk pelayaran. Lebih lanjut, lokasinya yang berada di daerah tropis dengan perubahan suhu lingkungan yang relatif rendah menciptakan kondisi yang mendukung perkembangan beragam jenis biota laut. Inilah yang membuat Indonesia dikenal oleh dunia sebagai negara dengan tingkat keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Dalam konteks ini, Indonesia memiliki tanggung jawab besar untuk menjaga dan mengelola sumber daya kelautan dengan bijak, sehingga dapat menjalankan konsep ekonomi biru dengan sukses sambil menjaga keberlanjutan lingkungan laut dan memberikan manfaat ekonomi yang signifikan [1].

Sumber daya laut dan pesisir ini memiliki potensi ekonomi dan ekologi yang tinggi, baik dalam konteks keanekaragaman hayati (biotik) maupun dalam hal sumber daya non-hayati (abiotik). Oleh karena itu, untuk menjaga keuntungan ekonomi tanpa merusak ekosistem, konsep ekonomi hijau menjadi suatu keharusan. Istilah "ekonomi biru" merupakan gagasan atau model yang menghadirkan konsep baru dengan tujuan menciptakan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan sambil tetap menjaga konservasi sumber daya dan melindungi lingkungan di sektor kelautan dan akuatik. Dengan pendekatan ini, kita dapat mencapai pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan dan sumber daya laut, yang sangat penting untuk masa depan Indonesia [2]. Konsep *blue economy* telah dikembangkan sebagai respons terhadap tantangan yang dihadapi oleh sistem ekonomi global yang seringkali bersifat eksploitatif dan merusak lingkungan alam. Di tengah permasalahan ini, diperlukan adanya suatu paradigma ekonomi baru yang mendorong pelaksanaan pembangunan berkelanjutan dengan merujuk kepada prinsip-prinsip ekosistem alam. Penekanan konsep ini diperlukan sebagai tanggapan atas tantangan bahwa sistem ekonomi global saat ini seringkali bersifat eksploitatif dan merusak lingkungan akibat praktek keserakahan manusia. Kerusakan lingkungan tidak hanya disebabkan oleh limbah yang dihasilkan oleh industri dan rumah tangga, melainkan juga oleh eksploitasi berlebihan terhadap sumber daya alam yang melebihi kapasitas dan daya dukung alam. Dalam konteks ini, konsep *blue economy* diperkenalkan sebagai upaya untuk mengatasi tantangan ini dengan cara mengelola sumber daya ekonomi secara berkelanjutan. Dengan demikian, konsep ini tidak hanya menjadi landasan untuk pengembangan sektor perikanan yang berkelanjutan tetapi juga sebagai model untuk menghadapi masalah serupa di berbagai sektor ekonomi [3].

Konsep ekonomi biru yang menekankan pada pemanfaatan lautan dan sumber daya kelautan secara berkelanjutan telah menjadi paradigma penting bagi pembangunan ekonomi global. Seiring dengan kebutuhan akan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, peran laut dan sumber daya kelautan menjadi semakin penting. Namun mewujudkan konsep ekonomi biru menjadi kenyataan tidaklah mudah. Tantangan utama dalam penerapan konsep ini antara lain pengelolaan sumber daya kelautan yang berkelanjutan, pemantauan lingkungan laut yang cermat, dan pengambilan keputusan yang bijaksana. Salah satu elemen kunci yang muncul sebagai solusi mewujudkan konsep ekonomi biru adalah teknologi *Big Data*. Teknologi *Big Data* memungkinkan pengumpulan, penyimpanan, analisis, dan penggunaan data dalam jumlah sangat besar dengan kecepatan luar biasa. Dalam konteks kelautan dan perikanan, pemanfaatan teknologi *Big Data* membuka peluang besar dalam berbagai aspek penerapan konsep ekonomi biru. Pengumpulan dan analisis data dalam jumlah besar akan memungkinkan pemantauan yang lebih canggih terhadap lingkungan laut, perubahan iklim, pergerakan ikan, dan aktivitas laut lainnya. Hal ini membantu mengidentifikasi potensi risiko dan peluang ekonomi, dengan mempertimbangkan dampak lingkungan, dan cara terbaik untuk menerapkan konsep ekonomi biru

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode studi pustaka, yang merupakan pendekatan yang menggambarkan dan menjelaskan fenomena yang diteliti. Metode riset studi pustaka digunakan untuk mengumpulkan data yang relevan dan signifikan dengan cara merinci informasi dari berbagai sumber literatur.

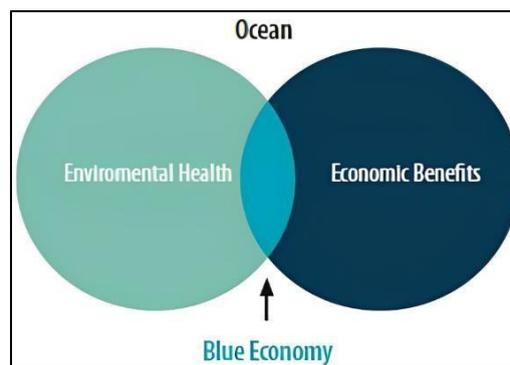


Data yang diperoleh dari metode riset studi pustaka ini mencakup buku, laporan, dokumen, dan hasil penelitian yang telah dipublikasikan dalam jurnal yang telah melalui proses *peer review*. Sumber data ini mencakup laporan dan dokumen yang diterbitkan oleh lembaga pemerintah dan organisasi nasional serta internasional. Dalam konteks studi ini, pendekatan deskriptif dan metode studi pustaka digunakan untuk menyajikan pemahaman yang komprehensif mengenai topik yang diteliti, dengan menggali berbagai informasi dan hasil penelitian yang relevan yang telah ada dalam literatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep *Blue Economy* dan Teknologi *Big Data*

Ekonomi biru adalah konsep ekonomi kelautan berkelanjutan yang menghasilkan manfaat ekonomi dan sosial, sambil menjaga kelestarian lingkungan laut untuk jangka panjang. Konsep ekonomi biru mengacu pada penggunaan sumber daya kelautan secara berkelanjutan dengan tujuan meningkatkan pertumbuhan ekonomi dan kesejahteraan sosial. Paradigma ini menekankan pentingnya mengenali hubungan yang kompleks antara sektor-sektor yang berbeda dalam penggunaan sumber daya kelautan, karena dampaknya terhadap lingkungan laut. Mewujudkan konsep ekonomi biru melibatkan pendekatan pengelolaan yang terpadu, yang mencakup perencanaan tata ruang kelautan untuk mengatasi pertentangan kepentingan lintas sektor. Hal ini memerlukan kolaborasi multi-pihak dan pengumpulan data yang lebih baik untuk memahami dan mengkomunikasikan dampak dari aktivitas-aktivitas ini terhadap sumber daya kelautan dan ekosistem laut. Konsep ini juga mendorong pengakuan nilai sumber daya alam dan mendorong "pembiayaan biru," yang menyoroti pentingnya sumber daya kelautan sebagai aset ekonomi yang perlu dijaga dan dikelola dengan bijak. Melalui pendekatan ini, konsep ekonomi biru bertujuan untuk menciptakan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat yang lebih baik di masa depan [2].



Gambar 1. Konsep Ekonomi Biru

Belakangan ini, konsep ekonomi biru telah menjadi perhatian utama karena lautan yang sehat memainkan peran kunci dalam menyediakan pekerjaan dan sumber makanan, mendukung pertumbuhan ekonomi, mengatur iklim, dan menjaga kesejahteraan komunitas pesisir. Jutaan orang di seluruh dunia, terutama yang termiskin, bergantung pada lautan yang sehat sebagai sumber pekerjaan dan pasokan makanan, yang menggarisbawahi urgensi untuk menggunakan, mengelola, dan melindungi sumber daya alam ini dengan berkelanjutan. Menurut OECD, lautan memberikan kontribusi nilai tambah sebesar USD 1,5 triliun per tahun untuk ekonomi global, dan angka ini diperkirakan mencapai USD 3 triliun pada tahun 2030. FAO memperkirakan bahwa sekitar 58,5 juta orang bekerja di seluruh dunia dalam sektor produksi ikan primer, dengan sekitar 21 persen di antaranya adalah wanita. Termasuk di dalamnya adalah pekerja di sektor subsisten dan sekunder, serta anggota keluarga mereka, yang menyebabkan sekitar 600 juta mata pencaharian bergantung setidaknya sebagian pada perikanan dan akuakultur. Mayoritas dari mereka berasal dari negara-negara berkembang, dan mereka seringkali terlibat dalam skala kecil, seperti nelayan artisanal dan pembudidaya ikan.

Lautan dan ekosistem pesisir yang berkelanjutan bukan hanya penting untuk pertumbuhan ekonomi dan produksi pangan, tetapi juga memiliki peran krusial dalam upaya global untuk mengatasi perubahan iklim. Meskipun sumber daya laut telah meningkatkan pertumbuhan dan kekayaan, keberlanjutannya telah terancam oleh dampak antropogenik. FAO mencatat bahwa persentase stok perikanan yang tidak berkelanjutan secara biologis meningkat dari 10 persen pada tahun 1974 menjadi 35,4 persen pada tahun 2019. Namun, ada tanda positif dengan 82,5 persen pendaratan tahun 2019 berasal dari stok yang berkelanjutan secara biologis, mencatat peningkatan sebesar 3,8 persen dari tahun 2017. Menurut penelitian *World Bank, The Sunken Billions Revisited*, penangkapan ikan yang lebih berkelanjutan akan menghasilkan peningkatan nilai lautan global sebesar 40 persen, sambil juga mengurangi biaya hingga lebih dari 40 persen. Lebih lanjut, studi ini menunjukkan bahwa mencapai keseimbangan berkelanjutan dalam perikanan laut global, di mana manfaat bersih maksimum dapat dicapai, akan memerlukan pengurangan upaya penangkapan ikan global sebesar 44 persen. Dalam konteks ini, konsep ekonomi biru dan pengelolaan berkelanjutan sumber daya kelautan menjadi kunci dalam menjaga keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, keberlanjutan lingkungan, dan kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada lautan [4]. Konsep ekonomi biru, yang menekankan pemanfaatan sumber daya kelautan dan laut secara berkelanjutan, telah menjadi sebuah paradigma penting dalam pembangunan ekonomi global. Di tengah

tuntutan akan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, sumber daya kelautan dan laut memiliki peran yang semakin penting. Namun, mewujudkan konsep ekonomi biru bukanlah suatu tugas yang sederhana.

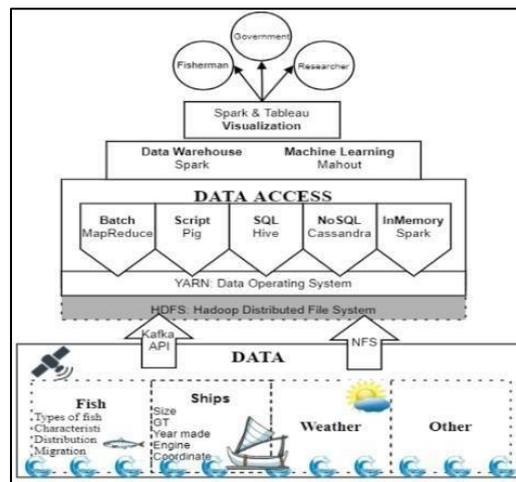
Pengelolaan sumber daya kelautan yang berkelanjutan, pemantauan lingkungan laut yang cermat, dan pengambilan keputusan yang bijak adalah beberapa tantangan utama dalam menjalankan konsep ini. Salah satu faktor kuncitelah muncul sebagai solusi dalam mewujudkan konsep ekonomi biru adalah teknologi *Big Data*. Teknologi *Big Data* memungkinkan pengumpulan, penyimpanan, analisis, dan pemanfaatan data dalam jumlah yang sangat besar dengan tingkat kecepatan yang luar biasa. Dalam konteks kelautan dan perikanan, penggunaan teknologi *Big Data* membuka peluang besar dalam berbagai aspek implementasi konsep ekonomi biru. Pengumpulan dan analisis data besar memungkinkan pemantauan yang lebih canggih terhadap lingkungan laut, perubahan iklim, pergerakan ikan, dan aktivitas maritim lainnya. Hal ini membantu dalam mengidentifikasi potensi risiko, peluang ekonomi, serta cara terbaik untuk menjalankan konsep ekonomi biru dengan memperhitungkan dampak lingkungan.

Studi Kasus Penerapan Teknologi *Big Data* dalam Mendukung Konsep Blue Economy di Indonesia

Dengan perkembangan industri 4.0 yang terus berlanjut, sektor kepelabuhanan, termasuk di Indonesia, mengalami transformasi yang signifikan. Integrasi teknologi canggih seperti *Big Data*, *Internet of Things* (IoT), dan mekanisasi telah menjadi komponen kunci dalam upaya meningkatkan efisiensi dan produktivitas pelabuhan. *Big Data*, sebuah istilah yang relatif baru dalam konteks kepelabuhanan dan terminal, memainkan peran penting dalam mengubah cara pelabuhan beroperasi. Data yang besar dan kompleks yang dihasilkan oleh berbagai sistem dan perangkat di pelabuhan memberikan wawasan yang berharga. Analisis data ini memungkinkan para pemangku kepentingan pelabuhan untuk membuat keputusan yang lebih tepat waktu dan akurat, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi operasional, mengoptimalkan penggunaan sumber daya, dan mengurangi biaya. *Internet of Things* (IoT) telah memungkinkan pelabuhan untuk menghubungkan berbagai perangkat dan peralatan di seluruh fasilitas mereka. Dengan sensor yang ditanamkan pada alat berat, kontainer, kendaraan, dan infrastruktur pelabuhan lainnya, pelabuhan dapat memantau dan mengelola semua aspek operasional mereka secara real-time. Hal ini memungkinkan deteksi dini masalah potensial, perawatan preventif, dan peningkatan keselamatan kerja. Selain itu, mekanisasi semakin mendominasi di pelabuhan, dengan penggunaan otomatisasi dan robotika yang menggantikan pekerjaan manusia dalam tugas-tugas tertentu. Ini membantu meningkatkan kecepatan bongkar muat kontainer dan efisiensi penyimpanan barang. Dalam konteks pelabuhan Indonesia, integrasi teknologi ini memungkinkan negara ini untuk bersaing di tingkat global. Dengan memanfaatkan *Big Data*, IoT, dan mekanisasi, pelabuhan Indonesia dapat meningkatkan kapasitas mereka, mengurangi waktu tunggu, dan meminimalkan kesalahan manusia.

Hal ini pada akhirnya akan mempercepat arus barang dan meningkatkan daya saing ekonomi Indonesia di pasar internasional. Tetapi menurut Forbes, *Big Data* akan menginterpretasikan kembali persaingan invitasi dalam tiga tahun ke depan dengan 87% perusahaan yang yakin, dengan sebanyak 89% percaya bahwa perusahaan yang tidak menggunakannya berpeluang berisiko kehilangan pangsa pasar [5]. Penerapan teknologi *Big Data* membawa tantangan signifikan yang berakar pada beberapa faktor utama, seperti akuisisi data, manajemen, proses, penyimpanan, dan analisis. Di dalam konteks sistem manajemen Pelabuhan di Indonesia, terdapat sejumlah tantangan yang harus dihadapi terkait dengan *Big Data*. Hal ini disebabkan oleh sifat beragam dan berbedanya sumber data yang ada, serta format yang beragam pula. Data lalu lintas, data kargo, data cuaca, data mesin, dan berbagai jenis data lainnya dihasilkan dari berbagai sumber yang berbeda di pelabuhan. Data ini sering kali dikumpulkan dan diproses dari jarak jauh dengan tingkat transmisi yang tinggi, yang menambah kompleksitas dalam mengelola dan menganalisis data tersebut.

Oleh karena itu, sistem pelabuhan di Indonesia harus terbiasa menghadapi berbagai tantangan yang muncul seiring dengan pertumbuhan *Big Data*. Namun, melalui pengembangan dan penerapan algoritme baru yang didasarkan pada teknologi *Big Data*, data dari berbagai sumber ini dapat dikumpulkan, diintegrasikan, dan digunakan untuk merancang serta mengimplementasikan kontrol komando yang berdampak global pada produktivitas dalam logistik dan operasi pelabuhan. Dengan memanfaatkan *Big Data*, sistem ini mampu mengidentifikasi sumber-sumber inefisiensi yang ada, yang selanjutnya meningkatkan kualitas pengambilan keputusan, mendesain sistem manajemen lalu lintas yang lebih optimal, dan merencanakan penjadwalan penggunaan crane dan peralatan dengan lebih baik. Akibatnya, kinerja dan produktivitas dapat ditingkatkan secara signifikan. Selain itu, adaptasi dan integrasi sistem pemeliharaan prediktif berdasarkan pengukuran, pelacakan, dan pemantauan sensor pada peralatan menjadi aspek penting dalam upaya mengurangi waktu henti dan kerusakan. Dengan menggunakan informasi yang diperoleh dari sensor-sensor yang terpasang pada peralatan, sistem ini mampu mendeteksi dini tanda-tanda potensial adanya masalah atau keausan pada peralatan. Dengan pendekatan ini, perawatan peralatan dapat dilakukan secara lebih proaktif, yang mencakup tindakan perbaikan atau penggantian komponen sebelum terjadinya kerusakan serius atau waktu henti yang lama. Hasilnya, sistem pemeliharaan prediktif bukan hanya meningkatkan kinerja dan efisiensi peralatan, tetapi juga mengurangi biaya perawatan yang sebelumnya tinggi dan dampak negatif terhadap produksi.



Gambar 2. Mekanisme Big Data

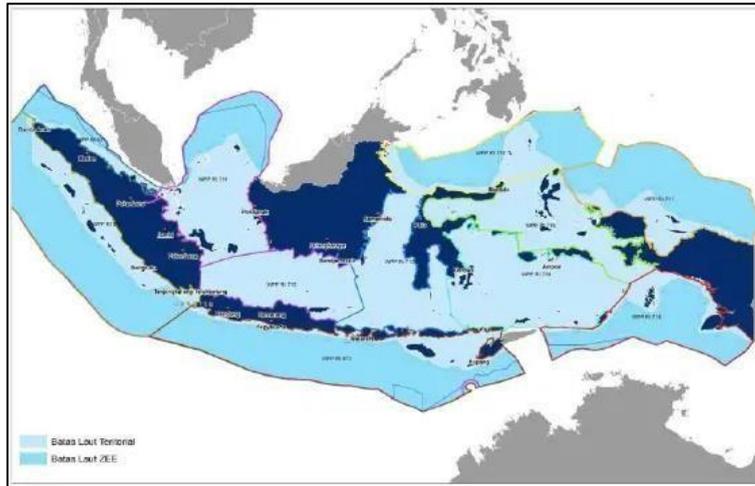
Selain di sektor kepelabuhanan, teknologi *Big Data* juga mengemuka sebagai sarana yang sangat berharga dalam sektor perikanan. Data yang berasal dari Sensus Pertanian Badan Pusat Statistik (BPS) dalam laporan tahunan Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tahun 2018 menggambarkan perubahan yang signifikan dalam industri perikanan. Jumlah Rumah Tangga Perikanan menurun drastis dari 1,6 juta jiwa pada Sensus Pertanian 2003 menjadi 868,41 ribu jiwa pada Sensus Pertanian 2013. Penurunan ini mengindikasikan adanya pergeseran minat masyarakat terhadap industri perikanan, sekaligus menyoroti kendala yang dihadapi oleh nelayan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka. Meskipun Produk Domestik Bruto (PDB) sektor perikanan mencapai angka yang mengesankan, seperti sekitar Rp62,31 triliun pada Q1-2019, serta nilai tukar nelayan (NTN) yang mencapai 113,08 persen pada Mei 2019, tetapi paradoksnya, kesejahteraan nelayan belum mencerminkan peningkatan tersebut [6].

Sebagian besar nelayan masih hidup di bawah garis kemiskinan. Salah satu faktor utama yang memengaruhi kesejahteraan mereka adalah kurangnya efisiensi dalam penangkapan ikan. Penentuan titik penangkapan ikan yang tepat, yang memperhatikan perubahan musim, cuaca, dan potensi lokasi penangkapan, adalah penting untuk menjaga stabilitas hasil tangkapan. Dengan peningkatan stabilitas ini, nelayan dapat memperoleh manfaat yang lebih besar dalam hal harga jual dan pengurangan biaya penangkapan ikan. Dalam hal ini, teknologi *Big Data* mampu memberikan wawasan yang diperlukan untuk mengatasi berbagai masalah tersebut, termasuk pengoptimalan rute penangkapan ikan, pengaturan lalu lintas laut yang lebih baik, dan pemantauan yang lebih akurat tentang perilaku dan pergerakan ikan. Melalui analisis data yang cermat, sektor perikanan Indonesia dapat mengambil langkah-langkah yang lebih cerdas dan strategis untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan dan mengoptimalkan potensi sumber daya laut yang berharga ini.

Pada tahun 2017, Indonesia mencatat prestasi luar biasa dengan ekspor perikanan senilai \$70,9 triliun. Meskipun pencapaian ini mengesankan, masih terdapat potensi untuk meningkatkan nilai ekspor melalui pemanfaatan teknologi pencitraan satelit. Teknologi ini memiliki kemampuan untuk memprediksi migrasi ikan, mengawasi perkembangan cuaca, dan memantau lokasi penangkapan ikan. Selain itu, teknologi ini juga dapat digunakan untuk melacak aktivitas penangkapan ikan ilegal dan legal. Dalam rangka mewujudkan potensi pemanfaatan *Big Data* dalam sektor maritim, diperlukan teknologi yang mampu mengelola data dalam volume yang sangat besar secara real-time, dan teknologi *Big Data* merupakan solusi yang tepat. Penelitian terkait pemanfaatan *Big Data* dalam industri perikanan telah mendapatkan perhatian, seperti prediksi musim kepiting untuk kepentingan pengelolaan stok kepiting [7].

Di China, pengelolaan *Big Data* telah digunakan untuk mendukung perikanan dengan skala yang lebih luas, mencakup perairan Uni Eropa dan beberapa wilayah lain di seluruh dunia. Dalam konteks ini, pengelolaan *Big Data* telah membantu dalam menentukan jalur pelayaran yang aman, mendeteksi anomali cuaca dan perairan, mendukung upaya konservasi maritim, serta memetakan biodiversitas laut [8].

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Indonesia telah memanfaatkan beberapa teknologi untuk mendukung perkembangan industri perikanan, seperti *Visible Infrared Imaging Radiometer Suite* (VIIRS) dan *Boat Detection* (VBD) dengan *Vessel Monitoring System* (VMS). Sistem VIIRS mampu mendeteksi aktivitas penangkapan ikan ilegal di 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan Indonesia (WPPNRI), yang merupakan langkah penting dalam memastikan keberlanjutan sumber daya laut. Ini menunjukkan bagaimana teknologi pencitraan satelit dan pengelolaan *Big Data* berperan penting dalam meningkatkan pengawasan dan pengelolaan sumber daya perikanan, sehingga sektor perikanan Indonesia dapat lebih berkelanjutan dan produktif di masa depan [9].



Gambar 3. Bidang Pengelolaan Perikanan Republik Indonesia [6].

Pemanfaatan *Big Data* dalam sektor perikanan membuka peluang bagi nelayan untuk mengoptimalkan proses penangkapan ikan mereka dengan menggunakan informasi *real-time* yang diperoleh dari data tersebut. Dengan memahami pola migrasi ikan dan prediksi cuaca, nelayan dapat memilih waktu dan lokasi penangkapan yang lebih strategis, yang pada akhirnya meningkatkan hasil tangkapan mereka. Dampak positifnya juga mencakup peningkatan kepuasan pelanggan, karena nelayan dapat menyediakan produk yang lebih segar dan berkualitas. Sementara itu, bagi pemerintah, pemanfaatan *Big Data* membantu dalam pengawasan dan pengelolaan sumber daya perikanan. Data ini dapat digunakan untuk mendeteksi aktivitas penangkapan ikan ilegal, memantau perubahan dalam ekosistem laut, serta mengidentifikasi potensi masalah yang memengaruhi keberlanjutan perikanan. Inovasi dalam penggunaan *Big Data* juga membuka peluang untuk merancang kebijakan yang lebih efektif dan responsif terhadap perkembangan industri perikanan. Secara keseluruhan, teknologi *Big Data* memainkan peran kunci dalam memungkinkan pemangku kepentingan di sektor perikanan untuk membuat keputusan yang lebih baik dan mengoptimalkan berbagai aspek operasional mereka. Hal ini berkontribusi pada tujuan maritim yang lebih berkelanjutan, produktif, dan berdaya saing.

KESIMPULAN

Konsep ekonomi biru, yang menekankan pemanfaatan sumber daya kelautan dan laut secara berkelanjutan, telah menjadi sebuah paradigma penting dalam pembangunan ekonomi global. Di tengah tuntutan akan pertumbuhan ekonomi yang berkelanjutan, sumber daya kelautan dan laut memiliki peran yang semakin penting. Namun, mewujudkan konsep ekonomi biru bukanlah suatu tugas yang sederhana. Pengelolaan sumber daya kelautan yang berkelanjutan, pemantauan lingkungan laut yang cermat, dan pengambilan keputusan yang bijak adalah beberapa tantangan utama dalam menjalankan konsep ini. Salah satu faktor kunci yang telah muncul sebagai solusi dalam mewujudkan konsep ekonomi biru adalah teknologi *Big Data*. Teknologi *Big Data* memungkinkan pengumpulan, penyimpanan, analisis, dan pemanfaatan data dalam jumlah yang sangat besar dengan tingkat kecepatan yang luar biasa. Dalam konteks kelautan dan perikanan, penggunaan teknologi *Big Data* membuka peluang besar dalam berbagai aspek implementasi konsep ekonomi biru. Pengumpulan dan analisis data besar memungkinkan pemantauan yang lebih canggih terhadap lingkungan laut, perubahan iklim, pergerakan ikan, dan aktivitas maritim lainnya. Hal ini membantu dalam mengidentifikasi potensi risiko, peluang ekonomi, serta cara terbaik untuk menjalankan konsep ekonomi biru dengan memperhitungkan dampak lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dewan Kelautan Indonesia. (2012). Kebijakan Ekonomi Kelautan dengan Model Ekonomi Biru [Dokumen].
- [2] Sutradjo, S.C, 2012. "KKP ajak dunia pendidikan kembangkan Blue Economy" <http://puskita.kkp.go.id/i2/index.php/siaran-pers/69-kkp-ajak-duniapendidikan-kembangkan-blueeconomy>. [3] Pauli, G. 2010. The blue economy. Paradigm Publications. Meksiko. 336 p.
- [3] WorldBank.(2021).OceansfoProsperityWorldBank.<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35377>
- [4] A. Erraissi, A. Belangour, and A. Tragha, "A *Big Data* Hadoop building blocks comparative study," Int. J. Comput. Trends Technol., vol. 48, no. 1, pp. 36–40, 2017, doi: 10.14445/22312803/ijctt-v48p109.
- [5] Kementerian Kelautan dan Perikanan, "KKP Catat Kinerja Positif di Semester Pertama," 2019. kkp.go.id.
- [6] Lee, E. M. J. and O'Malley, K. G. "Big Fishery, *Big Data*, and Little Crabs: Using Genomic Methods to Examine the Seasonal Recruitment Patterns of Early Life Stage Dungeness Crab (*Cancer magister*) in the California Current Ecosystem," Front. Mar. Sci., vol. 6, no. January, pp. 1–11, 2020, doi: 10.3389/fmars.2019.00836.

- [7] Song, Y. dan Zhu, K. "Fishery internet of things and *Big Data* industry in China," Proc. - 2019 Int. Conf. Mach. Learn. *Big Data* Bus. Intell. MLBDBI 2019, 2019, doi: 10.1109/MLBDBI48998.2019.00041.
- [8] Hsu, C. F. "Cross-Matching VIIRS Boat Detections With Vessel Monitoring System Tracks in Indonesia," vol. 11, no. 9, pp. 1–26, 2019, doi: 10.3390/rs11090995.