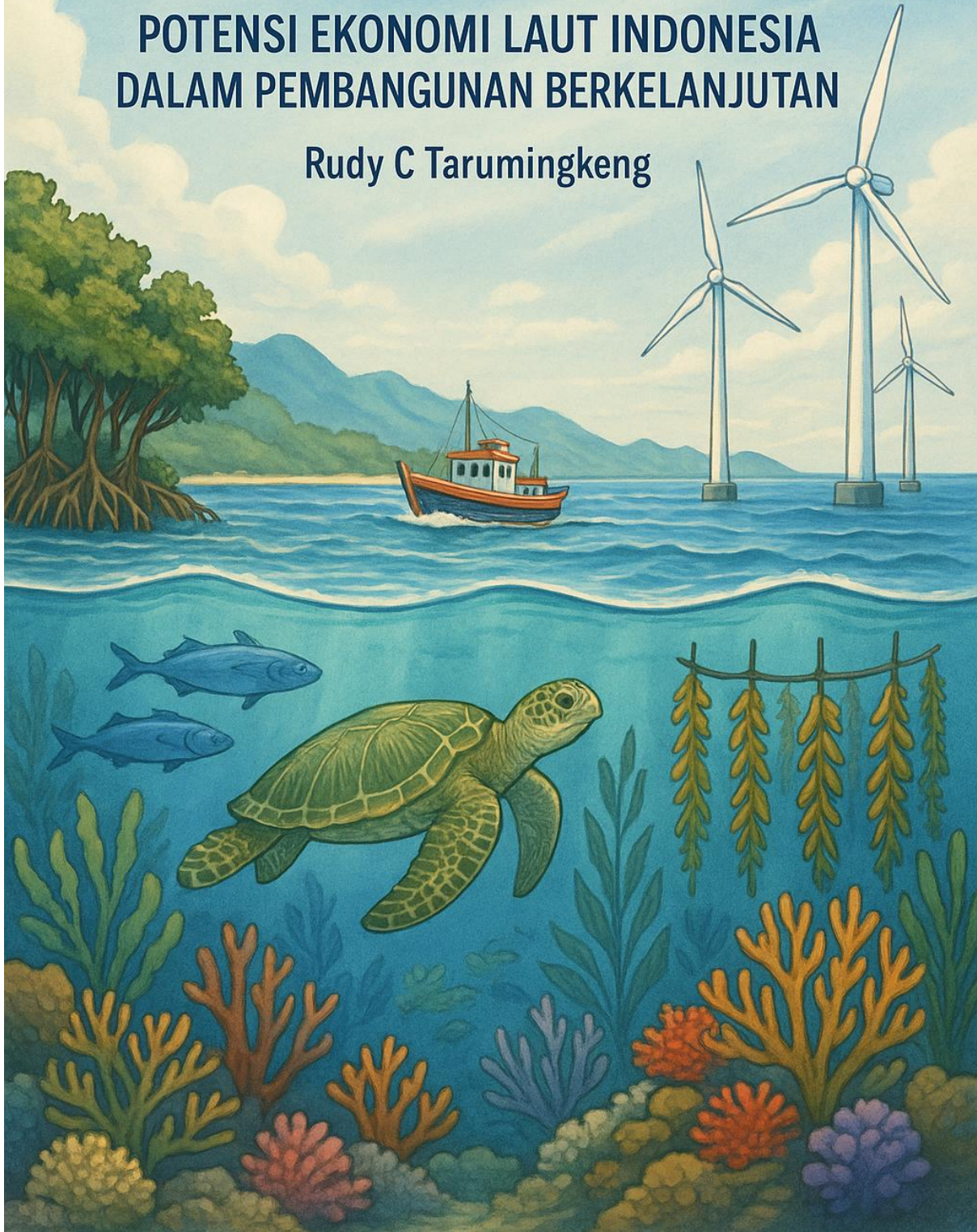


BLUE ECONOMY

POTENSI EKONOMI LAUT INDONESIA
DALAM PEMBANGUNAN BERKELANJUTAN

Rudy C Tarumingkeng



*Rudy C Tarumingkeng: Blue Economy - Potensi Ekonomi Laut
Indonesia dalam Pembangunan Berkelanjutan*

[Prof Ir Rudy C Tarumingkeng, PhD](#)

Professor of Management NUP: 9903252922

Rector, Cenderawasih State University, Papua (1978-1988)

Rector, Krida Wacana Christian University, Jakarta (1991-2000)

Chairman Board of Professors, IPB-University, Bogor (2005-2006)

Data Analyst and Chairman, Academic Senate, IBM-ASMI, Jakarta

© RUDYCT e-PRESS

rudymt75@gmail.com

Bogor, Indonesia

22 October 2025

Blue.Economy-

Potensi.Ekonomi.Laut.Indonesia.dalam.Pembangunan.Berkelanjutan

BLUE ECONOMY: Potensi Ekonomi Laut Indonesia dalam Pembangunan Berkelanjutan

Penjelasan ini saya susun dalam beberapa bagian — pengantar konsep, kerangka teoritis, situasi di Indonesia (potensi dan tantangan), kasus kasus, dan implikasi manajerial untuk bidang manajemen (relevan bagi kegiatan pengajaran Anda) — sehingga bisa digunakan sebagai bahan referensi untuk generasi milenial.

1. Pengantar: Konsep Blue Economy

Istilah *blue economy* atau “ekonomi biru” kini makin sering digunakan dalam literatur pembangunan berkelanjutan. Secara umum, blue economy mengacu pada pendekatan pemanfaatan sumber daya laut dan pesisir — baik yang tradisional (perikanan, pariwisata pesisir, pelabuhan) maupun yang baru/berteknologi (akuakultur laut, energi terbarukan lepas pantai, bioteknologi laut, transportasi laut) — dengan prinsip yang menyeimbangkan antara **pertumbuhan ekonomi, keberlanjutan ekosistem laut, dan keadilan sosial**. ([AIPALYNC](#))

Sebagai ilustrasi: menurut definisi dari World Bank, blue economy adalah “the sustainable use of ocean resources for economic growth, improved livelihoods and jobs, and ocean ecosystem and health”. ([AIPALYNC](#))
Dalam kerangka Indonesia, juga tertuang dalam UU No. 32/2014 tentang Kelautan, Pasal 14 bahwa ekonomi biru adalah “pendekatan untuk

mempromosikan pengelolaan laut yang berkelanjutan dan konservasi sumber daya dan ekosistem laut dan pesisir untuk menghasilkan pertumbuhan ekonomi melalui keterlibatan masyarakat, efisiensi sumber daya, meminimalkan limbah dan penghasilan berganda." ([AIPALYNC](#))

Konsep ini sangat menarik bagi disiplin manajemen karena mencakup aspek strategi, tata kelola (governance), inovasi, aliansi antar-pemangku kepentingan, serta pengukuran kinerja baik dari sisi ekonomi, lingkungan, dan sosial. Dalam perkembangan revolusi industri 4.0 dan bahkan menuju 5.0, blue economy juga menuntut integrasi digital, big data, IoT laut, dan pemanfaatan teknologi untuk mengoptimalkan dan memonitor pemanfaatan laut secara berkelanjutan.

1.1 Mengapa ekonomi laut ("blue") penting?

Ada beberapa alasan kuat mengapa kita harus menaruh perhatian pada ekonomi laut:

- Jumlah populasi dunia yang besar menggunakan protein hasil laut, dan banyak komunitas pesisir bergantung pada laut untuk mata pencaharian. Di Indonesia, sekitar 70 % penduduk tinggal di daerah pesisir atau pulau-pulau. ([un-dco.org](#))
- Ekosistem laut dan pesisir berfungsi sebagai penyedia jasa lingkungan besar (ecosystem services) — misalnya penyerapan karbon, mitigasi perubahan iklim, pelindung garis pantai terhadap erosi n/abrasi, habitat keanekaragaman hayati. ([@RSIS NTU](#))
- Potensi ekonomi belum sepenuhnya digali: misalnya untuk Indonesia, laporan menyebut potensi nilai ekonomi biru mencapai **US \$ 1,33 – 1,36 triliun**. ([Medium](#))
- Dalam era disrupsi (digitalisasi, perubahan iklim, kenaikan permukaan laut, degradasi ekosistem) laut bisa menjadi ruang strategi nasional untuk diversifikasi ekonomi, memperkuat ketahanan pangan, energi, transportasi, dan konektivitas.

1.2 Ruang lingkup dan subsektor blue economy

Dalam praktiknya, blue economy mencakup berbagai subsektor. Beberapa yang utama meliputi:

- Perikanan tangkap dan budidaya laut (aquaculture)
 - Pengolahan hasil laut dan pemasaran (value chain)
 - Pelabuhan, logistik maritim, transportasi laut, kapal & perbaikan
 - Pariwisata pesisir dan kelautan (coastal & marine tourism)
 - Energi terbarukan lepas pantai (offshore wind, gelombang laut, arus laut)
 - Bioteknologi laut, bio-produk laut (seaweed, bioplastik, kosmetika)
 - Manufaktur maritim, teknologi kelautan (shipbuilding, maritim services)
 - Ekonomi biru yang inklusif: pengembangan masyarakat pesisir, pengurangan kemiskinan, pemerataan manfaat.
- Kerangka Indonesia sebagaimana dalam "Indonesia Blue Economy Roadmap" (IBER) mengidentifikasi subsektor mapan ("established sectors") dan subsektor baru/menjanjikan ("emerging sectors").
([ERIA](#))

1.3 Keterkaitan dengan pembangunan berkelanjutan

Ekonomi biru idealnya dihubungkan dengan Agenda Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) – terutama SDG 14: "Life Below Water" (Kehidupan di bawah laut). Namun juga berkaitan dengan SDG lainnya:

- SDG 1 (Tanpa Kemiskinan): pengembangan ekonomi pesisir dapat membantu pengentasan kemiskinan di komunitas pesisir.
- ([AIPALYNC](#))

Rudy C Tarumíngkeng: Blue Economy - Potensi Ekonomi Laut Indonesia dalam Pembangunan Berkelanjutan

- SDG 8 (Pekerjaan Layak & Pertumbuhan Ekonomi): melalui diversifikasi dan pengembangan subsektor baru. ([ERIA](#))
- SDG 13 (Penanganan Perubahan Iklim): laut sebagai mitra mitigasi/adaptasi iklim. ([@RSIS NTU](#))
- SDG 17 (Kemitraan): kerjasama antar-negara, antar-sektor, pemangku kepentingan dalam pengelolaan laut.

Dengan demikian, blue economy bukan hanya soal mengejar pertumbuhan ekonomi semata, tetapi *growth that is inclusive, resilient, and environmentally sustainable*. Bagi pengajaran manajemen, ini berarti bahwa siswa milenial perlu memahami bahwa pengelolaan ekonomi laut memerlukan pendekatan lintas disiplin — manajemen strategis, manajemen sumber daya manusia, teknologi digital, tata kelola lingkungan, kebijakan publik, dan inovasi.

2. Potensi Ekonomi Laut Indonesia

Sebagai negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki keunggulan geografis dan sumber daya yang sangat besar untuk memanfaatkan ekonomi biru. Berikut uraian potensi tersebut, dilengkapi dengan data dan narasi kasus.

2.1 Keunggulan geografis dan sumber daya

- Indonesia memiliki lebih dari 17.000 pulau dan garis pantai sekitar 80.000 km. ([Medium](#))
- Wilayah ZEE (Zona Ekonomi Eksklusif) yang sangat luas, serta berada di kawasan "Coral Triangle" — pusat keanekaragaman hayati laut dunia. ([ERIA](#))
- Penduduk yang besar tinggal di daerah pesisir: sekitar 70 % dari jumlah total penduduk Indonesia. ([un-dco.org](#))

Rudy C Tarumíngkeng: Blue Economy - Potensi Ekonomi Laut Indonesia dalam Pembangunan Berkelanjutan

- Ekonomi laut atau sektor-sektor berbasis laut telah memberikan kontribusi nyata: misalnya sektor perikanan, akuakultur dan pengolahan hasil laut. Dalam dokumen roadmap disebutkan bahwa di sektor-laut yang diukur, 83 % nilai tambah berasal dari perikanan tangkap, budidaya, dan pengolahan. ([AIPALYNC](#))

2.2 Estimasi nilai ekonomi biru

- Sebuah laporan menyebut bahwa potensi ekonomi biru Indonesia mencapai USD 1,33 – 1,36 triliun. ([Medium](#))
- Dokumen IBER menyebut bahwa pengembangan ekonomi biru diarahkan untuk meningkatkan kontribusi ekonomi laut ke GDP nasional menjadi sekitar 12,45 % pada tahun 2045. ([AIPALYNC](#))
- Dalam konteks ASEAN, untuk Indonesia tercatat bahwa nilai tambah ekonomi laut (ocean economy) pada 2015 adalah US\$ 182,54 miliar dan kontribusinya terhadap GDP adalah sekitar 28%. ([@RSIS NTU](#))

2.3 Subsektor dengan peluang besar

Beberapa subsektor yang sangat menjanjikan di Indonesia misalnya:

- Budidaya rumput laut dan komoditas hasil laut bernilai tambah tinggi: dalam artikel disebut bahwa produksi rumput laut Indonesia telah mencapai jutaan ton, dan masih banyak areal yang belum dimanfaatkan. ([Medium](#))
- Energi terbarukan lepas pantai: misalnya potensi angin lepas pantai (offshore wind) dan gelombang laut yang masih minim pemanfaatannya. IBER menyebut energi laut sebagai subsektor baru yang diharapkan tumbuh. ([ERIA](#))
- Pariwisata pesisir dan laut: karena keindahan alam bawah laut Indonesia, ekosistem terumbu karang, mangrove, dan pulau-pulau, ada potensi pariwisata laut yang berkelanjutan (eco-marine tourism) dengan nilai tambah yang tinggi. ([AIPALYNC](#))

- Teknologi kelautan dan manufaktur maritim: shipbuilding, perbaikan kapal, layanan maritim, logistik laut, yang mendukung Indonesia sebagai negara maritim. ([ERIA](#))
- Akuakultur laut dan bioteknologi laut: pengembangan produk-produk berbasis laut (bioprospek, bioplastik, nutraceuticals) yang dapat meningkatkan nilai tambah. ([Medium](#))

2.4 Narasi kasus: Rumput Laut dan Pariwisata Laut

Kasus Rumput Laut: Dalam artikel "7 Reasons Why Indonesia's Blue Economy Is the Next Big..." disebut bahwa produksi rumput laut Indonesia sekitar 10,8 juta ton (2024) dan areal yang digunakan baru sekitar 0,8 % dari potensi ~12 juta hektar. ([Medium](#)) Maka, ini menunjukkan ruang pengembangan yang sangat besar, terutama jika ditambahkan dengan hilirisasi (downstreaming) seperti bioplastik, bioavtur, kosmetik, dan pupuk organik laut. Untuk manajemen, ini berarti terdapat peluang bisnis berbasis laut yang dapat dikelola dengan model inovasi dan integrasi rantai nilai.

Kasus Pariwisata Laut: Indonesia terkenal dengan keindahan bawah laut, taman laut, destinasi diving/snorkeling, serta pulau-pulau yang memiliki potensi ekonomi wisata laut. Pendekatan pariwisata laut yang berkelanjutan bisa menjadi sumber devisa sekaligus menjaga ekosistem. Dalam roadmap disebutkan bahwa pariwisata laut adalah salah satu fokus utama untuk diversifikasi. ([AIPALYNC](#))

2.5 Implikasi potensi untuk pembangunan berkelanjutan

Potensi ekonomi laut Indonesia memberikan beberapa implikasi penting:

- **Pertumbuhan ekonomi inklusif:** Dengan mengembangkan sektor laut terutama di daerah-pesisir dan pulau kecil, bisa membuka lapangan kerja baru, meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir, mengurangi ketimpangan.

- **Ketahanan pangan dan gizi:** Hasil laut merupakan sumber protein penting bagi Indonesia. Pemanfaatan yang meningkat berarti memperkuat ketahanan pangan. (un-dco.org)
- **Ketahanan energi dan iklim:** Pemanfaatan energi laut bisa mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil dan membantu mitigasi perubahan iklim.
- **Pertumbuhan nilai tambah:** Beralih dari eksploitasi sumber daya laut mentah ke pengolahan dan produk bernilai tinggi memberikan multiplier effect ke ekonomi nasional.
- **Keunggulan kompetitif global:** Karena keunikan Indonesia sebagai negara kepulauan, potensi lautnya menjadi keunggulan komparatif yang bisa dimanfaatkan dalam rantai nilai global.

3. Tantangan dan Hambatan dalam Pengembangan Ekonomi Laut Berkelanjutan

Meskipun potensi sangat besar, implementasi ekonomi biru di Indonesia menghadapi berbagai tantangan yang cukup signifikan — baik dari sisi manajemen, teknologi, regulasi, maupun sosial. Memahami tantangan ini juga penting agar generasi milenial dan praktisi manajemen dapat merancang strategi yang lebih efektif.

3.1 Kesehatan ekosistem laut dan dampak lingkungan

Kondisi ekosistem laut Indonesia menghadapi tekanan yang serius:

- Ada penurunan stok ikan tangkap, polusi plastik laut meningkat, abrasi pantai, kenaikan permukaan laut mengancam pulau-pulau terluar. (un-dco.org)
- Studi menunjukkan bahwa bila pengelolaan buruk, potensi laut bisa tergerus — misalnya degradasi terumbu karang, mangrove,

dan keanekaragaman hayati yang menyusut akan mengikis dasar ekonomi laut. ([Frontiers](#))

- Penggunaan sumber daya non-terbarukan atau aktivitas yang merusak laut (seperti penambangan dasar laut, eksploitasi minyak lepas pantai yang besar) dapat menimbulkan trade-off antara keuntungan ekonomi jangka pendek dan keberlanjutan jangka panjang.

3.2 Tata kelola, regulasi, dan implementasi kebijakan

- Meskipun sudah banyak kerangka kebijakan — seperti IOP (Indonesian Ocean Policy), Blue Economy Roadmap, regulasi zonasi laut (marine spatial planning) — implementasi di lapangan masih lemah, terutama di tingkat regional/pulau kecil. ([Frontiers](#))
- Fragmentasi pengelolaan laut: banyak instansi nasional, provinsi, kabupaten/pulau kecil yang terlibat sehingga koordinasi menjadi tantangan. ([Frontiers](#))
- Data dan teknologi pengawasan laut masih belum merata: monitoring stok ikan, pemetaan laut, teknologi digital untuk pengelolaan laut masih dalam pengembangan. ([AIPALYNC](#))
- Peraturan zonasi laut atau rencana penggunaan laut sering tidak diikuti secara konsisten atau handal di lapangan.

3.3 Teknologi, investasi, dan nilai tambah

- Banyak subsektor ekonomi biru yang masih belum maju secara teknologi: misalnya energi laut, bioteknologi laut, produk hilir berbasis laut masih dalam tahap awal di Indonesia. ([ERIA](#))
- Investasi dalam ekonomi biru berkelanjutan masih terbatas dibanding potensi: misalnya modal untuk pengembangan teknologi, riset, inovasi, dan kapasitas manusia masih perlu ditingkatkan. ([Frontiers](#))

- Tantangan nilai tambah: banyak sumber daya laut masih diekspor mentah atau dengan nilai tambah rendah, sehingga kehilangan peluang ekonomi yang lebih besar.

3.4 Sosial dan ekonomi masyarakat pesisir

- Komunitas pesisir sering menghadapi kerentanan — misalnya bergantung pada tangkapan ikan yang menurun, terpapar perubahan iklim, belum memiliki akses teknologi atau pasar yang memadai.
- Pengembangan ekonomi laut bisa jadi menciptakan ketimpangan jika manfaatnya tidak dibagi secara adil — misalnya perusahaan besar yang masuk ke pulau kecil tanpa memberdayakan masyarakat lokal. Literatur menekankan aspek inklusivitas dalam ekonomi biru. ([MDPI](#))
- Pelatihan, sumber daya manusia di wilayah terpencil, dan kapasitas lokal masih perlu ditingkatkan agar masyarakat pesisir bisa menjadi pemain dalam rantai nilai ekonomi biru.

3.5 Perubahan iklim dan risiko ekologis

- Kenaikan permukaan laut, suhu laut yang meningkat, peristiwa cuaca ekstrem, dan perubahan arus laut bisa mempengaruhi stok ikan, terumbu karang, dan ekosistem yang menopang ekonomi laut. ([un-dco.org](#))
- Risiko investasi: pengembangan offshore wind, laut dalam, atau teknologi laut menghadapi risiko teknis dan finansial yang tinggi. Jika tidak dikelola dengan baik, bisa terjadi kerugian ekonomi dan sosial.

4. Kerangka Strategis dan Kebijakan untuk Mengembangkan Ekonomi Biru di Indonesia

Untuk memanfaatkan potensi dan mengatasi tantangan di atas, Indonesia telah menyusun kerangka strategis dan kebijakan yang dapat menjadi acuan bagi pengajar manajemen dan mahasiswa. Bagian ini membahas arah kebijakan, mekanisme implementasi, serta peran manajemen dan teknologi.

4.1 Kerangka kebijakan nasional

- Dokumen utama adalah Blue Economy Development Framework for Indonesia's Economic Transformation (BEDF) yang disusun bersama oleh OECD dan Bappenas (Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional). ([AIPALYNC](#))
- Roadmap "Indonesia Blue Economy Roadmap (IBER)" yang memuat visi, misi, outcome, indikator dan rencana aksi strategis sampai tahun 2045. ([AIPALYNC](#))
- Kebijakan pendukung: zonasi laut (marine spatial planning), kebijakan keuangan biru (blue finance), pelibatan masyarakat pesisir, serta integrasi digital dan inovasi sebagai enabler. ([Frontiers](#))

4.2 Strategi implementasi

Beberapa strategi kunci yang dijabarkan antara lain:

1. **Memperkuat ekosistem pendukung ekonomi biru:** membangun koordinasi antar-lembaga, pemerintah pusat-provinsi-kabupaten, swasta, masyarakat, dan lembaga riset; memperkuat regulasi dan institusi pengelolaan laut.
2. **Diversifikasi sektor ekonomi laut:** tak hanya perikanan tradisional, tetapi mengembangkan subsektor baru seperti energi laut, bioteknologi, turisme laut, logistik maritim, akuakultur laut.
3. **Peningkatan nilai tambah dan rantai nilai:** mendorong hilirisasi hasil laut, inovasi produk, branding, pemasaran global; pengembangan klaster ekonomi laut berbasis lokal.

4. **Investasi teknologi dan kapasitas manusia:** mengadopsi teknologi digital, IoT laut, sistem pengawasan, riset dan pengembangan; pelatihan dan pengembangan SDM kelautan.
5. **Pengelolaan ekosistem dan keberlanjutan lingkungan:** penerapan prinsip “ekologi sebagai panglima” (ecology as commander), memastikan penggunaan laut tidak merusak, dan mendorong restorasi ekosistem. ([Frontiers](#))
6. **Inklusi sosial dan keadilan manfaat:** memastikan masyarakat pesisir dan pulau-terluar menjadi bagian dari rantai nilai, bukan hanya sebagai objek kegiatan ekonomi; memperhatikan aspek gender, keterlibatan pemuda, dan pemerataan.
7. **Pengukuran dan monitoring kinerja:** Roadmap mencantumkan indikator-indikator dan pengembangan “Indeks Ekonomi Biru Indonesia (Indonesia Blue Economy Index – IBEI)” untuk memantau kemajuan tiap provinsi. ([Frontiers](#))

4.3 Rencana aksi dan tahapan

Dokumen IBER menetapkan fase-fase pengembangan ekonomi biru sebagai berikut:

- **Fase I (2023-2024):** Penguatan konsolidasi ekosistem ekonomi biru — menguatkan koordinasi, identifikasi gap, regulasi pendukung. ([AIPALYNC](#))
- **Fase II (2025-2029):** Pengembangan sektor emergen sebagai sumber pertumbuhan baru — diversifikasi, peningkatan ekosistem laut (blue health), peningkatan investasi. ([AIPALYNC](#))
- **Fase selanjutnya menuju 2035-2045:** Peningkatan kontribusi ekonomi biru, peningkatan daya saing, kualitas rantai nilai global, inklusivitas, menuju ekonomi biru yang maju dan berkelanjutan. ([AIPALYNC](#))

4.4 Peran manajemen dan teknologi

Dari sudut pandang manajemen, pengembangan ekonomi biru membutuhkan:

- **Manajemen strategis:** penyusunan visi-misi, analisis SWOT (Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats) khusus sektor laut, penetapan tujuan jangka panjang (misalnya kontribusi GDP, penciptaan lapangan kerja, ekspor).
- **Tata kelola (governance):** struktur kelembagaan yang jelas, alur koordinasi pusat–daerah–masyarakat–swasta, mekanisme akuntabilitas, pengukuran kinerja, regulasi lingkungan, zonasi laut.
- **Manajemen inovasi dan teknologi:** adopsi teknologi laut, sistem informasi geografis (GIS) untuk zonasi laut, sensor dan data big data untuk monitoring laut, riset dan pengembangan produk berbasis laut, digitalisasi rantai nilai.
- **Manajemen rantai nilai (value chain):** dari produksi (tangkap/budidaya) → pengolahan/hilirisasi → pemasaran nasional/internasional → layanan purna jual (misalnya turisme, jasa maritim).
- **Manajemen sumber daya manusia:** pembangunan kapabilitas masyarakat pesisir, pelatihan keterampilan, kewirausahaan paling milenial dalam ekonomi biru, pengembangan budaya inovasi.
- **Manajemen keberlanjutan dan risiko:** pengelolaan dampak lingkungan, risiko iklim, keamanan maritim, adaptasi perubahan iklim, proteksi ekosistem, strategi regenerasi.

5. Kasus Studi dan Contoh Praktis di Indonesia

Untuk memperjelas narasi, berikut beberapa contoh kasus yang bisa digunakan dalam pengajaran atau penelitian.

5.1 Kasus Pulau – Pesisir: Pengembangan Ekonomi Biru di Kabupaten Terluar

Misalnya di wilayah pulau-terluar dan pesisir, pengembangan ekonomi biru bisa berupa budidaya rumput laut, pariwisata bahari, ekowisata mangrove, dan produk hasil laut lokal. Dalam blog UN disebut bahwa pemerintah Indonesia bersama UN melakukan konsultasi dengan komunitas di wilayah seperti Nusa Tenggara Timur (NTT) dengan potensi besar lautnya namun kemiskinan tinggi — menunjukkan bagaimana blue economy bisa menjadi “game changer”. (un-dco.org)

Dalam konteks manajemen, pendekatannya bisa seperti: membentuk klaster ekonomi biru di pulau/pesisir, menghubungkan komunitas lokal dengan pelaku usaha, pelatihan keterampilan, akses ke pasar global, serta menjaga ekosistem lokal.

5.2 Kasus Hilirisasi Rumput Laut

Seperti sebelumnya disebutkan, produksi rumput laut Indonesia sangat besar namun masih banyak diolah secara minimal. Pengembangan ke hilirisasi (misalnya bioplastik, pupuk organik, bahan baku kosmetik) dapat meningkatkan nilai tambah dan membuka lapangan kerja baru. Dari perspektif manajemen, hal ini memerlukan integrasi vertikal, kolaborasi multisektor (kelautan, pertanian, industri, riset), serta strategi inovasi produk dan pemasaran. Studi juga menunjukkan bahwa kemampuan inovasi sangat signifikan dalam menciptakan keunggulan kompetitif dalam ekonomi biru di Indonesia. ([Business Perspectives](#))

5.3 Kasus Pariwisata Laut Berkelanjutan

Destinasi laut seperti Raja Ampat, Bunaken, Wakatobi sudah dikenal dunia. Pengembangan pariwisata laut yang berkelanjutan (marine tourism) memerlukan strategi manajemen destinasi: zonasi laut untuk snorkelling/diving, pengurangan plastik dan limbah, pelibatan masyarakat lokal sebagai pemandu/aktor ekonomi, penggunaan teknologi untuk pemesanan/tour digital, pengukuran dampak

lingkungan dan sosial. Roadmap ekonomi biru menekankan bahwa sektor ini adalah salah satu prioritas diversifikasi. ([AIPALYNC](#))

5.4 Kasus Energi Laut dan Teknologi Maritim

Meski masih dalam tahap awal di Indonesia, pengembangan energi terbarukan lepas pantai (offshore wind, arus laut) menawarkan potensi jangka panjang. Manajemen proyek di subsektor ini membutuhkan perencanaan besar, investasi tinggi, teknologi canggih, mitigasi risiko teknologi dan lingkungan, serta kerjasama internasional. Hal ini menuntut pemahaman manajemen proyek, manajemen risiko, manajemen keuangan, serta kebijakan dan regulasi yang mendukung.

6. Implikasi Manajerial untuk Pengajaran dan Generasi Milenial

Sebagai profesor manajemen yang ingin mendalami AI, NLP, LLP, GPT dalam manajemen dan mengajarkan generasi milenial, berikut formasi implikasi dan peluang integrasi teknologi untuk ekonomi biru.

6.1 Integrasi Teknologi Digital dan AI dalam Ekonomi Biru

- Pemanfaatan **AI** dan **NLP** untuk analisis data laut: misalnya pengolahan data dari sensor laut, citra satelit, memprediksi stok ikan, memantau perubahan ekosistem laut.
- Model prediktif berbasis machine learning untuk manajemen rantai pasok hasil laut, logistik, optimalisasi rute kapal, prediksi cuaca maritim.
- Chatbot atau sistem berbasis GPT untuk pemberdayaan masyarakat pesisir: pelatihan digital, informasi pasar, pengembangan kewirausahaan.
- Platform digital untuk pariwisata laut: VR/AR untuk edukasi laut, sistem pemesanan dan pengalaman wisata yang immersive, analisis sentimen pengunjung via NLP.

- Blockchain untuk rantai nilai hasil laut: memastikan traceability (keaslian, keberlanjutan) produk laut ekspor, memberikan nilai premium.
Dengan demikian, dalam pengajaran manajemen Anda bisa menekankan bagaimana generasi milenial menghadapi ekonomi biru melalui literasi digital, inovasi teknologi, serta mindset fleksibilitas (adaptability) dalam menghadapi disrupsi.

6.2 Manajemen Inovasi dan Kewirausahaan Laut

- Bangun modul pembelajaran bagi mahasiswa milenial tentang kewirausahaan ekonomi biru: bagaimana menciptakan start-up berbasis laut (misalnya bioteknologi laut, produk nutraceutical dari rumput laut, pariwisata digital).
- Case study: bagaimana perusahaan kecil di pesisir mengadopsi teknologi dan berjejaring global untuk memasuki pasar internasional.
- Pengajaran tentang model bisnis “ekonomi biru” yang berkelanjutan: bukan hanya eksploitasi, tetapi menciptakan nilai tambah bersama masyarakat dan menjaga ekosistem.

6.3 Strategi Manajemen untuk Pembangunan Berkelanjutan

- Integrasikan konsep triple bottom line (ekonomi, lingkungan, sosial) ke dalam kurikulum manajemen strategi untuk sektor laut. Mahasiswa perlu memahami bahwa keberhasilan jangka panjang memerlukan keseimbangan ketiganya.
- Bahas kasus bahwa pertumbuhan ekonomi laut tanpa memperhatikan lingkungan/masyarakat akan menimbulkan resiko — misalnya penurunan stok, konflik sosial, kerusakan ekosistem.
- Latih mahasiswa dalam analisis SWOT, PESTEL (politik, ekonomi, sosial, teknologi, lingkungan, legal) khusus untuk ekonomi biru Indonesia.

- Arahkan mahasiswa untuk memikirkan indikator pengukuran keberhasilan ekonomi biru – misalnya: kontribusi ke GDP, jumlah lapangan kerja di daerah pesisir, indeks kesehatan ekosistem laut, jumlah investasi teknologi laut, jumlah start-up biru laut.

6.4 Kepemimpinan, fleksibilitas dan perubahan (change & flexibility)

- Ekonomi biru sebagai fenomena disrupsi: perubahan iklim, digitalisasi, globalisasi rantai nilai — mahasiswa perlu memiliki mindset fleksibilitas, resilience, perubahan.
- Kepemimpinan di sektor laut — banyak komunitas lokal, banyak kepemilikan lahan/pulau, banyak pemangku kepentingan — memerlukan kemampuan kolaborasi, adaptasi, komunikasi lintas budaya dan teknologi.
- Dalam pengajaran Anda bisa mengaitkan bagaimana generasi milenial bisa menjadi agen perubahan (“change agent”) dalam komunitas pesisir melalui ekonomi biru: misalnya menggunakan platform digital untuk pemasaran produk laut lokal, mengorganisir komunitas pesisir dengan aplikasi, menggunakan GPT untuk pelatihan kewirausahaan.

6.5 Rekomendasi Pengajaran – Modul & Aktivitas

Berikut beberapa saran untuk modul pengajaran atau aktivitas kelas:

- **Studi kasus:** minta mahasiswa mengevaluasi kondisi ekonomi biru di satu kabupaten/pulau di Indonesia—analisis potensi, tantangan, pemangku kepentingan, rekomendasi strategi.
- **Proyek teknologi:** mahasiswa membuat prototipe aplikasi berbasis AI/NLP untuk salah satu aspek ekonomi biru (misalnya sistem pemantauan stok ikan, chatbot edukasi nelayan, marketplace hasil laut digital).

- **Simulasi manajemen rantai nilai:** model bisnis dari produk laut → hilirisasi → ekspor, dengan variabel-variabel keberlanjutan dan dampak lingkungan.
 - **Diskusi kebijakan dan tata kelola:** menganalisis regulasi ekonomi biru Indonesia, kelembagaan, tantangan implementasi, dan bagaimana manajemen publik dapat memperbaiki efektivitas.
 - **Kunjungan lapangan (field trip):** ke komunitas pesisir atau pulau terluar untuk melihat langsung dinamika ekonomi biru—misalnya budidaya rumput laut, pariwisata pesisir, atau pelabuhan kecil.
-

7. Hambatan yang Harus Diatasi & Strategi Manajerial untuk Keberhasilan

Untuk mengubah potensi menjadi kenyataan, berikut ringkasan hambatan utama dan strategi manajerial yang bisa ditempuh.

7.1 Hambatan utama

- Kesehatan ekosistem yang menurun (terumbu karang rusak, mangrove terdegradasi, stok ikan menipis).
- Fragmentasi kelembagaan dan rendahnya koordinasi antar-stakeholder.
- Teknologi dan infrastruktur yang belum memadai, serta keterbatasan investasi untuk subsektor baru.
- Ketimpangan manfaat – masyarakat pesisir belum mendapatkan akses penuh ke rantai nilai atau teknologi.
- Risiko perubahan iklim dan bencana laut, yang meningkatkan ketidakpastian bagi bisnis laut.
- Kurangnya data dan sistem monitoring untuk pengambilan keputusan berbasis bukti.

7.2 Strategi manajerial untuk mengatasi

- **Pengembangan kemitraan & kolaborasi:** membangun kemitraan antara pemerintah, swasta, universitas, masyarakat pesisir, LSM. Dalam manajemen generasi milenial, ajarkan pentingnya jaringan (networking) kelautan.
 - **Peningkatan kapasitas dan teknologi:** investasi dalam riset dan pengembangan, adopsi teknologi laut (sensor, IoT, platform digital), serta pelatihan SDM pesisir dan operator teknologi.
 - **Model bisnis yang inklusif dan berkelanjutan:** memastikan bahwa komunitas lokal menjadi bagian dari rantai nilai; pengembangan koperasi pesisir; model bisnis berbasis komunitas.
 - **Pengukuran dan evaluasi kinerja:** menetapkan KPI ekonomi biru (kontribusi GDP, lapangan kerja, ekspor, indeks kesehatan laut) dan menggunakan sistem monitoring berbasis data.
 - **Strategi mitigasi risiko dan adaptasi perubahan iklim:** misalnya zonasi laut yang mempertimbangkan kenaikan permukaan laut, diversifikasi subsektor untuk mengurangi risiko, asuransi laut/pesisir.
 - **Inovasi dan kewirausahaan laut:** mendorong start-up biru laut, model bisnis digital, pemasaran global, dan penggunaan teknologi baru.
 - **Komunikasi dan edukasi:** membangun kesadaran masyarakat tentang ekonomi biru, keberlanjutan laut, dan peran generasi milenial; program pendidikan dan literasi teknologi laut.
-

8. Sinergi dengan Pengajaran Manajemen dan Penelitian

Mata kuliah manajemen dengan minat pada AI, NLP, perubahan industri dan manajemen fleksibel, berikut sinergi spesifik yang bisa dimanfaatkan:

- Modul course bisa menggabungkan topik “Manajemen Ekonomi Biru” sebagai bagian dari mata kuliah Manajemen Strategis atau Manajemen Perubahan.
- Gunakan ekonomi biru Indonesia sebagai studi empiris untuk mengeksplorasi tema manajemen fleksibilitas, disrupsi industri (industri kelautan berubah dengan teknologi), dan pengembangan rantai nilai berbasis digital.
- Penelitian bisa diarahkan pada bagaimana generasi milenial di komunitas pesisir mengadopsi teknologi (AI, aplikasi seluler) untuk mengembangkan ekonomi biru; bagaimana organisasi maritim atau korporasi laut mengelola digital transformation.
- Kembangkan kajian integratif: misalnya NLP untuk analisis kebijakan ekonomi biru di Indonesia, atau model analitik memprediksi potensi subsektor laut.
- Kegiatan pengabdian masyarakat (community engagement) dapat dilakukan di wilayah pesisir atau pulau-terluar sebagai bentuk aplikasi manajemen perubahan (change management) di komunitas lokal dalam kerangka ekonomi biru.
- Integrasi dengan topik manajemen perubahan industri: pergeseran dari ekonomi darat ke ekonomi laut, dari sumber daya mentah ke nilai tambah teknologi laut, dari skala lokal ke skala global — generasi milenial dapat memainkan peran agen perubahan.

9. Kesimpulan

Dalam narasi ini kita melihat bahwa ekonomi laut atau blue economy memberikan **peluang besar** bagi Indonesia untuk tumbuh secara ekonomi, sekaligus menjalankan pembangunan berkelanjutan yang inklusif dan berwawasan lingkungan. Keunggulan geografis dan sumber daya laut Indonesia memberikan modal kuat, namun hambatan manajerial, teknologi, lingkungan, dan sosial tidak boleh diabaikan.

Dari sudut manajemen, pengembangan ekonomi biru memerlukan pendekatan strategis, pengelolaan inovasi dan teknologi, manajemen rantai nilai, tata kelola yang baik, serta pengembangan kapasitas sumber daya manusia — khususnya generasi milenial yang melek digital dan siap menjadi agen perubahan.

Di bidang pengajaran, tema ini sangat relevan: kita bisa mengaitkan dengan perubahan industri, disrupsi digital, fleksibilitas manajemen, dan keterlibatan generasi muda. Melalui studi kasus Indonesia, mahasiswa dapat melihat bagaimana teori manajemen diterapkan di lapangan laut, bagaimana teknologi dan inovasi mendorong perubahan, serta bagaimana keberlanjutan dan keadilan menjadi komponen penting.

Ke depan, fokus pada **implementasi** ekonomi biru yang efektif akan menjadi kunci: bagaimana memastikan bahwa potensi besar tersebut bisa diubah menjadi kenyataan dengan hasil nyata — pertumbuhan ekonomi, lapangan kerja, lingkungan yang terjaga, dan masyarakat pesisir yang sejahtera.

Blue Economy

Potensi Ekonomi Laut Indonesia dalam Pembangunan Berkelanjutan

Mengapa Penting?

- ❖ 70% penduduk Indonesia tinggal di wilayah pesisir.
- ❖ Sumber protein, mata pencaharian, dan jasa ekosistem laut.
- ❖ Laut menyerap karbon & melindungi garis pantai.
- ❖ Mesin pertumbuhan baru yang inklusif & hijau.

Sektor Kunci

- Perikanan & Akuakultur
- Pariwisata Bahari
- Logistik & Industri Maritim
- Energi Terbarukan Lepas Pantai
- Bioteknologi & Produk Rumpuk Laut

Potret Indonesia (Ringkas)

- 17.000+ pulau; 80.000 km garis pantai.
- Pusat biodiversity (Coral Triangle).
- Potensi ekonomi biru > USD 1 triliun (berbagai estimasi).
- Ruang besar hilirisasi: bioplastik, kosmetik, pupuk, pangan.

Pilar Strategi

- 1) Ekologi sebagai panglima (konservasi & restorasi).
- 2) Diversifikasi sektor & hilirisasi bernilai tambah.
- 3) Teknologi digital: IoT laut, AI, satelit, traceability.
- 4) Tata kelola terpadu & partisipasi masyarakat pesisir.
- 5) Pembiayaan biru (blue finance) & kemitraan multistakeholder.

Indikator & KPI

- Kontribusi ke PDB & ekspor berbasis laut.
- Lapangan kerja pesisir & inklusi gender/pemuda.
- Kesehatan ekosistem (mangrove, terumbu, stok ikan).
- Investasi R&D/teknologi kelautan & start-up biru.
- Indeks Ekonomi Biru (kemajuan provinsi/kabupaten).

Agenda Aksi 2025-2045

- ▶ Fase percepatan sektor emerging (2025-2029).
- ▶ Katalis: data & monitoring, pendidikan vokasi, inkubasi bisnis.
- ▶ Konektivitas logistik maritim & cold chain berbasis energi bersih.
- ▶ Model bisnis inklusif: koperasi pesisir & kemitraan adil.
- ▶ Branding global: 'Sustainable Indonesian Sea Products'.

REFLEKSI DAN DISKUSI

1. Laut sebagai Ruang Moral dan Strategi Nasional

Refleksi pertama atas konsep *Blue Economy* adalah kesadaran bahwa laut bukan hanya sumber daya ekonomi, tetapi juga ruang moral dan ekologis. Laut menyimpan sejarah peradaban, menjadi jalur interaksi manusia, sekaligus simbol keterhubungan global. Namun, eksploitasi berlebihan telah mengikis nilai luhur itu. Refleksi ini mengingatkan kita bahwa pembangunan ekonomi laut harus berakar pada tanggung jawab moral — *to take only what can be renewed, and to give back more than we take*.

Dalam konteks Indonesia, laut seharusnya dipandang sebagai *strategic living capital*, bukan sekadar *extractive capital*. Ini berarti paradigma pengelolaan laut harus bergeser dari “laut sebagai komoditas” menuju “laut sebagai ekosistem kehidupan.”

2. Ekonomi Biru sebagai Jembatan antara Profit dan Planet

Diskusi menarik muncul ketika ekonomi biru dilihat sebagai jembatan antara kepentingan ekonomi (*profit*) dan kelestarian lingkungan (*planet*). Di satu sisi, potensi ekonomi laut bernilai triliunan dolar memberikan daya tarik bagi investor dan pelaku industri. Namun di sisi lain, eksploitasi yang tidak terkendali akan menimbulkan degradasi ekosistem, kehilangan biodiversitas, dan hilangnya sumber penghidupan masyarakat pesisir.

Pertanyaan reflektif yang muncul adalah:

Apakah pertumbuhan ekonomi yang kita kejar hari ini menciptakan masa depan yang masih layak huni bagi generasi mendatang?

Di sinilah pentingnya pendekatan *sustainable value creation* — menciptakan nilai ekonomi tanpa merusak fondasi ekologis.

3. Dimensi Sosial dan Keadilan Pesisir

Refleksi berikutnya menyoroti keadilan sosial dalam ekonomi laut. Banyak komunitas pesisir hidup dalam kemiskinan meskipun tinggal di wilayah yang kaya sumber daya. Ketimpangan ini menunjukkan bahwa sistem ekonomi lama belum inklusif.

Ekonomi biru yang sejati harus memastikan bahwa masyarakat pesisir menjadi subjek, bukan objek. Program pemberdayaan, pendidikan, dan akses teknologi digital harus menjadi prioritas agar masyarakat lokal dapat naik kelas — dari buruh laut menjadi wirausahawan biru (*blue entrepreneurs*).

4. Transformasi Digital dan Etika Ekonomi Laut

Teknologi digital, AI, dan big data dapat menjadi katalis revolusi biru: pemantauan laut berbasis satelit, prediksi stok ikan dengan *machine learning*, hingga sistem rantai pasok yang transparan berbasis *blockchain*.

Namun refleksi etis muncul: sejauh mana digitalisasi ini melibatkan dan melindungi masyarakat kecil? Jangan sampai teknologi menjadi bentuk baru “penjajahan data” atas laut. Etika dalam ekonomi biru digital harus menempatkan kemanusiaan dan kesejahteraan komunitas sebagai pusatnya.

5. Diskursus Kepemimpinan dan Kolaborasi

Ekonomi biru memerlukan gaya kepemimpinan baru — *collaborative leadership*. Tidak ada satu pihak pun yang mampu mengelola laut sendirian. Pemerintah, swasta, akademisi, dan masyarakat harus bersinergi.

Refleksi manajerial yang muncul adalah bagaimana pemimpin mampu mengelola kompleksitas multi-aktor ini:

- Bagaimana mengubah konflik kepentingan menjadi kolaborasi?
- Bagaimana menyeimbangkan efisiensi ekonomi dan etika ekologis?

Kepemimpinan biru harus berjiwa empatik, kolaboratif, dan

visioner — membimbing masyarakat menuju keseimbangan antara pertumbuhan dan keberlanjutan.

6. Tantangan Generasi Muda

Bagi generasi milenial dan Gen Z, ekonomi biru bukan sekadar bidang kerja baru, tetapi *a moral mission*. Mereka hidup di era perubahan iklim dan digitalisasi ekstrem; sehingga partisipasi mereka dalam menjaga laut adalah bentuk tanggung jawab lintas generasi.

Pertanyaan reflektif untuk mahasiswa atau calon pemimpin masa depan:

Apakah kita hanya ingin menjadi penikmat sumber daya laut, atau penjaga laut yang memulihkan kehidupan?

Kesadaran ini akan melahirkan generasi “penjaga samudra” — *stewards of the sea* — yang memadukan ilmu, teknologi, dan kebijaksanaan ekologis.

7. Diskusi Penutup: Menuju Ekonomi Regeneratif

Ekonomi biru yang berkelanjutan idealnya bergerak ke arah ekonomi regeneratif — ekonomi yang tidak hanya “tidak merusak”, tetapi “memulihkan”.

Dalam refleksi manajemen strategis, ini berarti perusahaan, universitas, dan pemerintah harus berpikir melampaui *sustainability*, menuju *regeneration*.

Sebagaimana infografik menyimpulkan:

**The Moral Arc of Blue Economy — From Awareness → Responsibility
→ Innovation → Collaboration → Regeneration.**

Perjalanan moral ini adalah panggilan bagi semua pemimpin, akademisi, dan pelaku ekonomi untuk menjadikan laut sebagai pusat kesadaran ekologis dan spiritual dalam pembangunan bangsa.

**The Moral Arc of Blue Economy — From Awareness
→ Responsibility → Innovation → Collaboration →
Regeneration**



Berikut bagian **Glosarium dan Daftar Pustaka** untuk artikel

■ *"Blue Economy: Potensi Ekonomi Laut Indonesia dalam Pembangunan Berkelanjutan"*

GLOSARIUM

1. Blue Economy (Ekonomi Biru)

Pendekatan pembangunan ekonomi yang berfokus pada pemanfaatan sumber daya laut secara berkelanjutan, dengan memperhatikan keseimbangan antara pertumbuhan ekonomi, kesejahteraan sosial, dan kesehatan ekosistem laut.

2. Ekosistem Laut (Marine Ecosystem)

Sistem ekologi yang mencakup interaksi biotik dan abiotik di wilayah laut, termasuk terumbu karang, mangrove, lamun, serta organisme laut.

3. Sustainable Development (Pembangunan Berkelanjutan)

Konsep pembangunan yang memenuhi kebutuhan generasi sekarang tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang dalam memenuhi kebutuhannya.

4. Marine Spatial Planning (Perencanaan Tata Ruang Laut)

Pendekatan terintegrasi untuk mengatur penggunaan wilayah laut berdasarkan analisis ekologi, ekonomi, dan sosial guna mencegah konflik dan degradasi lingkungan.

5. Blue Finance (Pembiayaan Biru)

Instrumen keuangan yang mendukung proyek dan kegiatan ekonomi

yang ramah laut, berkelanjutan, serta berorientasi pada konservasi sumber daya kelautan.

6. Coral Triangle (Segitiga Terumbu Karang)

Wilayah dengan keanekaragaman hayati laut tertinggi di dunia yang meliputi Indonesia, Filipina, Malaysia, Papua Nugini, Timor Leste, dan Kepulauan Solomon.

7. Bioteknologi Laut (Marine Biotechnology)

Pemanfaatan organisme laut (seperti mikroba, rumput laut, dan invertebrata) untuk menghasilkan produk bernilai tambah seperti obat-obatan, kosmetik, dan bioplastik.

8. Hilirisasi (Downstreaming)

Tahapan dalam rantai nilai ekonomi yang mengubah bahan mentah menjadi produk bernilai tambah melalui pengolahan, inovasi, dan teknologi.

9. Regenerasi Ekonomi (Regenerative Economy)

Pendekatan ekonomi yang tidak hanya berkelanjutan, tetapi juga memulihkan dan memperbaiki ekosistem yang telah rusak.

10. Collaborative Leadership (Kepemimpinan Kolaboratif)

Model kepemimpinan yang menekankan kerja sama lintas sektor dan multipihak dalam mengelola sumber daya dan membuat keputusan berbasis keadilan serta keberlanjutan.

11. Blue Innovation (Inovasi Biru)

Penerapan inovasi teknologi, model bisnis, atau kebijakan baru yang mendukung ekonomi laut berkelanjutan, seperti penggunaan IoT laut, sistem satelit, atau blockchain untuk rantai pasok perikanan.

12. Ocean Governance (Tata Kelola Laut)

Sistem pengaturan, kebijakan, dan institusi yang mengatur pemanfaatan laut secara berkelanjutan di tingkat lokal, nasional, dan global.

13. Ecosystem Services (Jasa Ekosistem)

Manfaat langsung maupun tidak langsung yang diberikan oleh ekosistem laut kepada manusia, termasuk makanan, perlindungan pantai, dan penyerapan karbon.

14. Blue Entrepreneurship (Kewirausahaan Biru)

Kegiatan usaha berbasis sumber daya laut yang bertujuan menghasilkan nilai ekonomi sekaligus menjaga keseimbangan lingkungan laut.

15. SDG 14 – Life Below Water

Tujuan ke-14 dari *Sustainable Development Goals (SDGs)* yang berfokus pada konservasi dan pemanfaatan berkelanjutan ekosistem laut, samudra, dan sumber daya kelautan.

DAFTAR PUSTAKA

1. AIPALYNC. (2024). *Indonesia Blue Economy Roadmap (IBER)*. Retrieved from <https://aipalync.org>
2. OECD & Bappenas. (2023). *Blue Economy Development Framework for Indonesia's Economic Transformation*. Jakarta: Bappenas.
3. UN-DCO (United Nations Development Coordination Office). (2023). *Riding Waves of a Blue Future: Indonesia's Journey toward Ocean Sustainability*. Retrieved from <https://un-dco.org/stories/riding-waves-blue-future-indonesia>
4. ERIA (Economic Research Institute for ASEAN and East Asia). (2023). *Developing the Blue Economy in Indonesia*. Retrieved from <https://www.eria.org>
5. RSIS (S. Rajaratnam School of International Studies). (2023). *The Potential and Frailties of the Blue Economy in ASEAN*. Singapore: RSIS

*Rudy C Tarumingkeng: Blue Economy - Potensi Ekonomi Laut
Indonesia dalam Pembangunan Berkelanjutan*

Commentary.

Retrieved from <https://rsis.edu.sg>

6. Frontiers in Marine Science. (2024). *Challenges and Opportunities of Blue Economy Implementation in Indonesia.*

DOI: [10.3389/fmars.2024.1401332](https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1401332)

7. Medium. (2024). *7 Reasons Why Indonesia's Blue Economy Is the Next Big Thing for Entrepreneurs.*

Retrieved from <https://medium.com/ocean-nation>

8. Business Perspectives. (2024). *Enhancement of Indonesia's Blue Economy through Innovation and Competitive Advantage.*

Retrieved from <https://www.businessperspectives.org>

9. MDPI Sustainability Journal. (2024). *Inclusive Blue Economy and Coastal Community Development.*

DOI: [10.3390/su17156906](https://doi.org/10.3390/su17156906)

10. World Bank. (2022). *Blue Economy Development Framework: Sustainable Use of Ocean Resources for Economic Growth and Ocean Health.* Washington, D.C.: The World Bank Group.

11. Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2023). *Rencana Induk Ekonomi Biru Nasional 2045.* Jakarta: KKP.

12. Tarumingkeng, Rudy C. (2025). *The Moral Arc of Blue Economy: Awareness → Responsibility → Innovation → Collaboration → Regeneration.*

RudyCT Academic Series 2025, Bogor.

ChatGPT 5. Writer's account.

<https://chatgpt.com/c/68f8cfae-a180-8323-b1ac-5640d708927b>