

Indikator Komposit Potensi Wilayah Untuk Investasi Sektor Perikanan

Composite Indicator of Regional Potential for Investment in the Fisheries Sector

*Aris Wilianto¹, Sri Mulatsih² dan Sugeng Hari Wisudo³

¹Kementerian Kelautan dan Perikanan
Jalan Medan Merdeka Timur Nomor 16, Jakarta, Indonesia

²Departemen Ilmu Ekonomi, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor
Jalan Agatis, Kampus IPB Dramaga, Bogor, Indonesia

³Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor,
Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor, Indonesia

ARTICLE INFO

Diterima tanggal : 5 Mei 2025
Perbaikan naskah: 25 September 2025
Disetujui terbit : 6 November 2025

*Korespondensi penulis:
Email: arcezarez@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jksekp.v15i1.15953>



ABSTRAK

Ketimpangan spasial dalam potensi investasi sektor perikanan di Indonesia memerlukan instrumen pengukuran yang komprehensif dan multidimensional. Penelitian ini mengembangkan indikator komposit untuk menilai potensi wilayah investasi sektor perikanan dengan mengintegrasikan prinsip ekonomi biru dan pendekatan pembangunan berbasis wilayah (*place-based development*). Menggunakan data sekunder periode 2016-2020 dari 33 provinsi di Indonesia, penelitian ini menerapkan *Principal Component Analysis* (PCA) untuk mengidentifikasi dan membobot 19 indikator strategis yang dikategorikan dalam enam dimensi, yang terdiri dari ekonomi, finansial, infrastruktur-logistik, lingkungan, sosial-kependudukan, dan kelembagaan. Hasil penelitian mengungkapkan ketimpangan spasial yang signifikan, dengan skor indikator komposit berkisar 0,056 (Jambi) hingga 0,742 (Jawa Timur). Dimensi sosial-kependudukan (bobot 0,286) dan kelembagaan (bobot 0,273) merupakan faktor kunci daya saing wilayah. Novelty penelitian ini terletak pada integrasi pendekatan multi-dimensional berbasis PCA dengan prinsip ekonomi biru dalam konteks spasial Indonesia, serta identifikasi paradoks “potensi-kinerja” dimana provinsi dengan kekayaan sumber daya alam perikanan tinggi justru memiliki skor indikator komposit rendah. Implikasi kebijakan menekankan perlunya reformasi kelembagaan, peningkatan kapasitas SDM, dan penguatan infrastruktur pada provinsi berpotensi tinggi namun berkinerja rendah, dengan penerapan model *place-based development* yang adaptif terhadap karakteristik regional.

Kata Kunci: daya saing regional; ekonomi biru; investasi perikanan; ketimpangan spasial; *principal component analysis*

ABSTRACT

Spatial disparities in fisheries investment potential across Indonesia necessitate comprehensive and multidimensional measurement instruments. This study develops a composite indicator to assess regional fisheries investment potential by integrating blue economy principles and place-based development approaches. Utilizing secondary data from 2016-2020 covering 33 Indonesian provinces, this research employs Principal Component Analysis (PCA) to identify and weight 19 strategic indicators categorized into six dimensions: economic, financial, infrastructure-logistics, environmental, socio-demographic, and institutional. The findings reveal significant spatial inequalities, with composite indicator scores ranging from 0.056 (Jambi) to 0.742 (East Java). The socio-demographic dimension (weight 0.286) and institutional dimension (weight 0.273) emerged as key determinants of regional competitiveness. The novelty of this research lies in integrating PCA-based multidimensional approaches with blue economy principles in Indonesia's spatial context, and identifying the “potential-performance paradox” where provinces with abundant fisheries resources demonstrate low composite indicator scores. Policy implications emphasize institutional reforms, human resource capacity building, and infrastructure strengthening in high-potential but low-performing provinces, through adaptive place-based development models responsive to regional characteristics.

Keywords: regional competitiveness; blue economy; fisheries investment; spatial inequality; principal component analysis

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara maritim dengan potensi sumber daya perikanan yang sangat besar. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP, 2024), estimasi potensi lestari perikanan tangkap mencapai 12,01 juta ton per tahun yang tersebar di 11 Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI), sedangkan potensi lahan untuk perikanan budi daya mencapai 17,91 juta hektar. Potensi ini menjadikan

sektor kelautan dan perikanan sebagai salah satu pilar strategis dalam pembangunan ekonomi nasional dan peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir. Namun demikian, kontribusi sektor ini terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional masih relatif stagnan, berkisar antara 2,56 hingga 2,79 persen selama periode 2018–2023 (KKP, 2024). Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan yang cukup lebar antara potensi sumber daya yang

tersedia dengan realisasi kontribusi ekonomi yang dihasilkan.

Berbagai studi mutakhir menegaskan bahwa pengembangan sektor perikanan berkelanjutan memerlukan pendekatan yang multidimensional, mencakup aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan secara terintegrasi (Das, 2023; Ye & Link, 2023). Namun, dalam konteks Indonesia, masih terdapat sejumlah kesenjangan penelitian yang cukup krusial. Pertama, belum tersedianya instrumen pengukuran yang komprehensif untuk menangkap kompleksitas potensi investasi perikanan secara spasial. Kedua, masih terbatasnya pemahaman terhadap faktor-faktor penyebab ketimpangan spasial dalam potensi investasi antarwilayah. Ketiga, minimnya penelitian yang mengintegrasikan prinsip ekonomi biru dengan pendekatan pembangunan berbasis wilayah (*place-based development*) dalam analisis potensi investasi sektor perikanan.

Kesenjangan tersebut tercermin dalam data empiris. Realisasi Penanaman Modal Asing (PMA) di sektor perikanan mengalami penurunan tajam sebesar sekitar 65 persen pada tahun 2021, sementara kontribusi Penanaman Modal Dalam Negeri (PMDN) hanya mencapai 0,22 persen dari total PMDN nasional (BKPM, 2021). Di sisi lain, penyaluran kredit perbankan untuk sektor perikanan juga masih rendah, berkisar antara 0,22 hingga 0,32 persen dari total kredit nasional (OJK, 2016–2021). Kondisi ini memperlihatkan adanya hambatan struktural yang membatasi arus investasi ke sektor perikanan, baik dari sisi pembiayaan, kelembagaan, maupun daya saing wilayah.

Secara konseptual, penelitian ini berlandaskan pada tiga kerangka teori utama yang saling melengkapi. Teori Keunggulan Daya Saing Porter (Porter, 1990) menjelaskan bahwa daya saing suatu wilayah ditentukan oleh empat faktor utama, yaitu kondisi faktor produksi, kondisi permintaan, industri terkait dan pendukung, serta strategi dan struktur perusahaan. Teori Pertumbuhan Endogen (Todaro & Smith, 2012; Romer, 1986) menekankan pentingnya investasi dalam modal manusia, inovasi teknologi, dan pengetahuan sebagai pendorong pertumbuhan ekonomi jangka panjang. Sementara itu, Prinsip Ekonomi Biru (Polanunu et al., 2022; Le Gouvello & Simard, 2024) menekankan integrasi antara keberlanjutan lingkungan dan pertumbuhan ekonomi berbasis sumber daya kelautan.

Beberapa penelitian terkini memperkuat urgensi pendekatan integratif ini. Chen et al. (2024) menekankan pentingnya pengukuran *resiliensi ekonomi perikanan* menggunakan pendekatan prediksi dinamis untuk perencanaan jangka

panjang, sedangkan Fulton dan Sainsbury (2025) mengembangkan *ecosystem traits index* sebagai indikator komposit untuk menilai keberlanjutan pengelolaan sumber daya laut. Dalam konteks nasional, Panggabean et al. (2025) menunjukkan bahwa integrasi prinsip ekonomi biru dalam industrialisasi perikanan telah menjadi prioritas kebijakan strategis pemerintah Indonesia periode 2020–2025.

Keaslian penelitian ini terletak pada empat hal utama. Pertama, penelitian ini menggunakan pendekatan metodologis integratif dengan menggabungkan *Principal Component Analysis* (PCA) dan prinsip ekonomi biru dalam konteks spasial Indonesia. Kedua, penelitian ini mengidentifikasi paradoks “potensi–kinerja,” di mana provinsi dengan kekayaan sumber daya perikanan tinggi seperti Papua, Papua Barat, dan Maluku Utara justru menunjukkan skor indikator komposit rendah akibat lemahnya dimensi sosial, kelembagaan, dan kependudukan. Ketiga, penelitian ini mengembangkan kerangka pembobotan multidimensi berbasis PCA yang menghasilkan hierarki prioritas dimensi untuk peningkatan daya saing investasi. Keempat, penelitian ini menawarkan rekomendasi kebijakan spesifik berbasis wilayah yang mengadopsi model *place-based development*, dengan mempertimbangkan karakteristik unik dan kebutuhan masing-masing provinsi.

Berdasarkan landasan teoritis dan celah penelitian tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan memvalidasi indikator pembentuk potensi investasi perikanan melalui pendekatan *self-validation* dan *scientific validation* berbasis PCA; menghitung skor indikator komposit potensi investasi perikanan di setiap provinsi; menganalisis pola ketimpangan spasial antarwilayah; serta merumuskan implikasi kebijakan berbasis prinsip ekonomi biru dan *place-based development*. Melalui analisis ini diharapkan dapat diperoleh pemahaman yang lebih tajam mengenai faktor-faktor penentu daya saing investasi perikanan nasional dan strategi kebijakan yang diperlukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan potensi wilayah secara berkelanjutan.

Penelitian ini juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dicatat sebagai ruang pengembangan di masa mendatang. Periode data yang digunakan (2016–2020) belum sepenuhnya menangkap dampak pandemi COVID-19 dan perubahan kebijakan pasca-pandemi. Selain itu, keterbatasan data menyebabkan perlunya penggabungan Provinsi Kalimantan Utara dengan Kalimantan Timur. Indikator lingkungan yang

digunakan masih terbatas pada tiga variabel ekosistem utama terumbu karang, padang lamun, dan mangrove tanpa mencakup kualitas air dan tingkat pencemaran. Lebih jauh, faktor eksternal seperti dinamika pasar global, perubahan iklim, dan faktor geopolitik tidak termasuk dalam model analisis.

Desain Penelitian dan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode desk study yang mencakup 33 provinsi di Indonesia (Kalimantan Utara digabung dengan Kalimantan Timur karena keterbatasan pemisahan data). Data sekunder yang

digunakan berupa data panel rata-rata periode 2016-2020 yang bersumber dari Badan Pusat Statistik (BPS), Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), Badan Koordinasi Penanaman Modal (BKPM), Otoritas Jasa Keuangan (OJK), dan Kementerian Dalam Negeri.

Penelitian ini mencantumkan 33 provinsi walaupun pada periode penelitian terdapat 34 provinsi di Indonesia karena beberapa data belum memisahkan Provinsi Kalimantan Utara sebagai pemekaran Provinsi Kalimantan Timur sehingga data Provinsi Kalimantan Utara digabung dengan Provinsi Kalimantan Timur. Data utama yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dimensi dan Indikator Pembentuk Indikator Komposit Potensi Wilayah untuk Investasi Sektor Perikanan.

Dimensi	Nama Indikator	Sumber Data
Ekonomi	Proporsi PDRB (Produk Domestik Regional Bruto) sektor perikanan	Badan Pusat Statistik
	Nilai Tukar Nelayan	
	Nilai Tukar Pembudidaya Ikan	Kementerian Kelautan dan Perikanan
	Nilai produksi perikanan tangkap	
	Nilai produksi perikanan budi daya	
Finansial	Nilai ekspor perikanan	Badan Koordinasi Penanaman Modal
	Realisasi Penanaman Modal Dalam Negeri	
	Realisasi Penanaman Modal Asing	Otoritas Jasa Keuangan
	Proporsi penyaluran kredit perbankan untuk sektor perikanan	
	Rasio <i>Non Performing Loan</i> (NPL) sektor perikanan	Badan Pusat Statistik
Infrastruktur dan Logistik	APBD (Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah) provinsi untuk urusan kelautan dan perikanan	Kementerian Kelautan dan Perikanan
	Ketersediaan pelabuhan perikanan	
	Kapasitas <i>cold storage</i> ikan	Badan Pusat Statistik
Lingkungan	Pertumbuhan PDRB transportasi dan pergudangan	Badan Pusat Statistik
	Luas terumbu karang	
	Luas padang lamun	Kementerian Kehutanan
Sosial Kependudukan	Luas hutan mangrove	
	Jumlah pelaku usaha sektor perikanan	Kementerian Kelautan dan Perikanan
	Angka konsumsi ikan	
	Jumlah penyuluh perikanan	
	Jumlah lulusan pelatihan masyarakat bidang kelautan dan perikanan	
Kelembagaan	Unit pembudidayaan ikan bersertifikat Cara Budidaya Ikan yang Baik	Kementerian Kelautan dan Perikanan
	Unit pengolahan ikan yang mempunyai Sertifikat Kelayakan Pengolahan	
	Awak kapal perikanan yang mempunyai Sertifikat Keterampilan Penanganan Ikan	
	Kelompok masyarakat pengawas sumber daya kelautan dan perikanan	
	Tindak pidana bidang kelautan dan perikanan	
	Evaluasi Kinerja Penyelenggaraan Pemerintahan Daerah	Kementerian Dalam Negeri

Kerangka Konseptual Indikator Komposit

OECD (2008) mendefinisikan indikator komposit sebagai ukuran kuantitatif yang diperoleh dari agregasi serangkaian indikator individual yang dapat mengungkapkan posisi relatif suatu wilayah pada konsep multidimensi yang tidak dapat ditangkap oleh indikator tunggal. Penelitian ini mengadopsi framework OECD dengan modifikasi untuk konteks sektor perikanan Indonesia, yang terdiri dari beberapa tahapan analisis yang disesuaikan untuk penelitian ini, yaitu:

1. Identifikasi Indikator (*Self-Validation* dan *Scientific Validation*)

Self-validation dilakukan melalui kajian literatur komprehensif terhadap penelitian terkait daya saing investasi sektor perikanan, ekonomi biru, dan pembangunan regional (Bakrie *et al.*, 2018; Kusdiantoro *et al.*, 2020; Das, 2023). Proses ini menghasilkan 27 indikator kandidat yang dikategorikan dalam enam dimensi. Scientific validation menggunakan Principal Component Analysis (PCA) untuk: (1) reduksi dimensi; (2) identifikasi variabel yang paling berkontribusi; (3) pembobotan objektif berdasarkan struktur korelasi data (Farugia, 2007; Alemzero *et al.*, 2021).

2. Uji Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)

Uji KMO menilai kecukupan sampel dengan membandingkan magnitudo koefisien korelasi observasi dengan koefisien korelasi parsial. Nilai KMO yang diterima harus >0,60 untuk melanjutkan analisis faktor (OECD, 2008).

3. Kriteria Seleksi Indikator

Seleksi indikator menggunakan kriteria statistik (OECD, 2008; BPS & Bappenas, 2015):

- Eigen value >1
- Kontribusi individual pada penjelasan varians >10%
- Persentase kumulatif varians >60%

Indikator yang tidak memenuhi kriteria dikeluarkan dari dataset dan dilakukan penghitungan ulang iteratif hingga mencapai susunan faktor yang optimal secara statistik.

4. Pembobotan Indikator

Bobot setiap indikator () dihitung berdasarkan formula OECD (2008) yang dijelaskan Nicoletti *et al.* (2000):

$$w_i = \frac{F_{max} \times L_{i,max}^2}{\sum_{j=1}^M Var(L_j)} \quad \dots\dots\dots(1)$$

dimana:

- w_i = bobot indikator ke-S
- F_{max} = faktor dengan nilai *loading factor* terbesar
- $L_{i,max}^2$ = nilai *loading factor* terbesar indikator ke-
- Var = ragam *loading factor* pada faktor
- \sum_j = total ragam *loading factor* pada seluruh faktor

Bobot dimensi merupakan penjumlahan bobot indikator-indikator individual yang termasuk dalam dimensi tersebut.

5. Agregasi Indikator Komposit

Metode agregasi menggunakan weighted linear aggregation yang bersifat *fully compensatory*, memungkinkan kinerja buruk pada beberapa indikator dikompensasi oleh nilai tinggi pada indikator lain (Hudrliková, 2013):

$$CI_k = \sum_{i=1}^n w_i \times X_{ki} \quad \dots\dots\dots(2)$$

dimana:

- CI_k = skor indikator komposit untuk provinsi ke-
- X = nilai terstandarisasi untuk provinsi ke- pada indikator ke-
- w_i = bobot indikator ke-
- \sum_{ki} = jumlah indikator

6. Analisis Robustness

Robustness indikator komposit diuji menggunakan ukuran rata-rata pergeseran peringkat (*mean absolute rank shift*) dengan membandingkan hasil pembobotan PCA dengan skema pembobotan alternatif (bobot sama rata):

$$MARS = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n |R_k - R'_k| \quad \dots\dots\dots(3)$$

dimana R_k adalah peringkat aktual dan R'_k adalah peringkat prediksi untuk provinsi ke-. Nilai MARS yang mendekati 0 menunjukkan stabilitas tinggi (OECD, 2008).

Identifikasi dan Validasi Indikator Komposit

Proses analisis komponen utama (*Principal Component Analysis/PCA*) dilakukan secara iteratif untuk memperoleh indikator-indikator yang paling representatif dalam menjelaskan variasi data

antarwilayah. Dari 27 indikator awal yang diuji, sebanyak 19 indikator strategis berhasil memenuhi kriteria statistik yang ditetapkan, ditunjukkan oleh nilai Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) sebesar 0,605 yang menunjukkan tingkat kelayakan sampel dalam kategori *memuaskan*, serta nilai eigen value > 1 hingga komponen keempat. Secara keseluruhan, empat komponen utama (PC1–PC4) mampu menjelaskan 75,1% total varians, yang menandakan tingkat representasi yang kuat terhadap struktur data asli. Indikator terpilih selanjutnya dikelompokkan ke dalam enam dimensi utama, yaitu ekonomi, finansial, infrastruktur-logistik, lingkungan, sosial-kependudukan, dan kelembagaan, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2.

Hasil rotasi komponen memperlihatkan bahwa setiap indikator memiliki *loading factor* yang relatif tinggi pada dimensi tertentu, mencerminkan kekuatan kontribusinya terhadap pembentukan komponen utama. Pada dimensi ekonomi, indikator seperti *nilai produksi perikanan tangkap*, *nilai produksi budidaya*, dan *nilai ekspor perikanan* menunjukkan korelasi kuat terhadap PC1 dan PC2 dengan nilai *loading* antara 0,5 hingga 0,8, mengindikasikan peran dominan kinerja produksi dan perdagangan perikanan terhadap variasi data. Dimensi finansial diwakili oleh indikator *APBD bidang kelautan dan perikanan* serta *proporsi kredit perbankan perikanan*, yang berkontribusi signifikan pada PC2 dan PC3, mencerminkan pentingnya dukungan pembiayaan publik dan akses kredit bagi sektor ini.

Dimensi infrastruktur-logistik ditunjukkan oleh *kapasitas cold storage* dan *ketersediaan pelabuhan perikanan*, dengan korelasi kuat pada PC1 dan PC4. Kedua indikator ini menggambarkan kesiapan sarana penyimpanan dan distribusi yang menjadi prasyarat efisiensi rantai pasok perikanan. Pada dimensi lingkungan, indikator *luas terumbu karang*, *padang lamun*, dan *hutan mangrove* berasosiasi kuat dengan PC2 dan PC3, mengindikasikan keterkaitan erat antara kelestarian ekosistem pesisir dan keberlanjutan aktivitas ekonomi perikanan. Sementara itu, dimensi sosial-kependudukan memiliki kontribusi paling dominan dalam komponen pertama (PC1), dengan indikator jumlah pelaku usaha sektor perikanan, jumlah penyuluh perikanan, dan lulusan pelatihan kelautan-perikanan memiliki *loading factor* sangat tinggi (0,86–0,89). Hal ini menegaskan bahwa kapasitas sumber daya manusia (SDM) menjadi faktor kunci yang memengaruhi dinamika sektor perikanan di tingkat daerah. Terakhir, dimensi kelembagaan yang mencakup unit budidaya bersertifikat CBIB, unit pengolahan bersertifikat, awak kapal bersertifikat, dan evaluasi kinerja pemda (EKPPD)—juga berkontribusi besar pada PC1 dan PC2, mencerminkan pengaruh kuat tata kelola dan kualitas kelembagaan terhadap daya saing sektor perikanan. Temuan ini diperkuat oleh hasil analisis varians komponen yang ditampilkan pada Tabel 3, di mana keempat komponen utama berhasil menjelaskan 75,1% variasi total.

Tabel 2. Component Loadings dan Struktur Faktor (19 Indikator Terpilih).

Indikator	Dimensi	PC1	PC2	PC3	PC4
Proporsi PDRB sektor perikanan	Ekonomi	-0,306	0,630	0,468	-0,159
Nilai produksi perikanan tangkap	Ekonomi	0,503	0,725	-0,175	0,234
Nilai produksi perikanan budi daya	Ekonomi	0,808	0,008	-0,135	-0,328
Nilai ekspor perikanan	Ekonomi	0,738	-0,187	0,226	0,549
Proporsi kredit perbankan perikanan	Finansial	-0,110	0,489	0,544	-0,236
APBD bidang kelautan dan perikanan	Finansial	0,683	-0,108	0,394	0,384
Kapasitas <i>cold storage</i> ikan	Infrastruktur-Logistik	0,421	-0,353	0,179	0,634
Ketersediaan pelabuhan perikanan	Infrastruktur-Logistik	0,771	0,104	0,109	-0,269
Luas terumbu karang	Lingkungan	0,069	0,554	0,345	0,184
Luas padang lamun	Lingkungan	0,270	0,594	-0,624	0,121
Luas hutan mangrove	Lingkungan	0,162	0,450	-0,708	0,389
Jumlah pelaku usaha sektor perikanan	Sosial-Kependudukan	0,886	0,345	-0,112	-0,195
Angka konsumsi ikan	Sosial-Kependudukan	-0,373	0,667	0,345	0,194
Jumlah penyuluh perikanan	Sosial-Kependudukan	0,860	0,111	0,044	-0,334
Lulusan pelatihan kelautan-perikanan	Sosial-Kependudukan	0,882	0,132	-0,040	-0,197
Unit budi daya bersertifikat CBIB	Kelembagaan	0,692	-0,057	0,242	-0,271
Unit pengolahan bersertifikat	Kelembagaan	0,839	0,036	0,219	0,376
Awak kapal bersertifikat	Kelembagaan	0,612	-0,201	-0,116	-0,259
Evaluasi Kinerja Pemda (EKPPD)	Kelembagaan	0,631	-0,401	0,015	-0,041

Sumber: Hasil pengolahan PCA menggunakan JASP 0.19.

Tabel 3. *Eigen Value* dan Proporsi Varians.

Komponen	Eigen Value	Proporsi Varians	Kumulatif
PC1	7,29	38,4%	38,4%
PC2	3,01	15,8%	54,2%
PC3	2,08	11,0%	65,2%
PC4	1,88	9,9%	75,1%

Interpretasi terhadap hasil PCA menunjukkan bahwa komponen pertama (PC1), dengan proporsi varians sebesar 38,4%, merepresentasikan faktor dominan yang ditentukan oleh indikator-indikator sosial-kependudukan dan kelembagaan. Hal ini menegaskan bahwa kapasitas SDM, efektivitas kelembagaan, serta tata kelola pemerintahan daerah merupakan determinan utama potensi investasi perikanan. Komponen kedua (PC2) yang menjelaskan 15,8% varians lebih banyak dipengaruhi oleh indikator ekonomi dan lingkungan, menyoroti keterkaitan antara produktivitas perikanan dengan keberlanjutan ekosistem pesisir. Komponen ketiga (PC3) dengan kontribusi 11,0% menggambarkan aspek finansial dan lingkungan, sedangkan komponen keempat (PC4) yang menyumbang 9,9% varians mencerminkan peran dukungan infrastruktur-logistik terhadap efisiensi distribusi dan rantai nilai produk perikanan. Secara keseluruhan, struktur faktor hasil PCA ini menghasilkan representasi yang komprehensif tentang keterpaduan antara aspek ekonomi, sosial, lingkungan, dan kelembagaan dalam membentuk potensi investasi perikanan daerah. Kombinasi antar-dimensi ini menegaskan bahwa penguatan sektor perikanan tidak hanya bergantung pada kapasitas produksi, tetapi juga pada dukungan kelembagaan, pembiayaan, serta keberlanjutan sumber daya alam pesisir sebagai fondasi utama pembangunan ekonomi biru.

Struktur Pembobotan Dimensi dan Indikator

Setelah proses identifikasi dan validasi indikator melalui PCA, langkah selanjutnya adalah menentukan struktur pembobotan antar-dimensi dan antar-indikator. Pembobotan dilakukan dengan menggunakan pendekatan OECD (2008) yang menggabungkan hasil PCA dan proporsi kontribusi varians untuk menghasilkan bobot komposit yang proporsional terhadap tingkat signifikansi statistik masing-masing dimensi. Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 4, yang menggambarkan distribusi bobot antar enam dimensi dan indikator kuncinya.

Hasil pembobotan menunjukkan bahwa dimensi sosial-kependudukan (0,286) dan kelembagaan (0,273) secara kolektif menyumbang 55,9% dari total bobot komposit. Hal ini menegaskan kembali temuan pada tahap PCA bahwa pembangunan sektor perikanan nasional sangat dipengaruhi oleh kualitas sumber daya manusia (SDM) dan efektivitas tata kelola kelembagaan. Tiga indikator utama jumlah pelaku usaha perikanan, lulusan pelatihan kelautan dan perikanan, serta jumlah penyuluh perikanan memiliki bobot individual tertinggi (0,085–0,087), memperlihatkan pentingnya peran kapasitas manusia dalam mendukung pertumbuhan ekonomi biru yang inklusif dan berkelanjutan.

Tabel 4. Bobot Indikator dan Dimensi.

Dimensi	Bobot Dimensi	Indikator Kunci	Bobot Indikator
Sosial-Kependudukan	0,286	Jumlah pelaku usaha perikanan	0,087
		Lulusan pelatihan KP	0,087
		Jumlah penyuluh perikanan	0,085
Kelembagaan	0,273	Unit pengolahan bersertifikat	0,083
		Unit budi daya bersertifikat	0,068
		EKPPD	0,062
Ekonomi	0,207	Nilai produksi budi daya	0,080
		Nilai ekspor perikanan	0,073
Infrastruktur-Logistik	0,092	Ketersediaan Pelabuhan perikanan	0,076
Finansial	0,082	APBD bidang KP	0,067
Lingkungan	0,060	Luas terumbu karang	0,022

Sumber: Hasil perhitungan berdasarkan formula OECD (2008).

Dimensi kelembagaan juga berperan signifikan melalui indikator unit pengolahan bersertifikat (0,083), unit budi daya bersertifikat (0,068), dan Evaluasi Kinerja Pemerintah Daerah (EKPPD) (0,062). Temuan ini sejalan dengan pandangan Das (2023) bahwa keberhasilan implementasi ekonomi biru tidak hanya ditentukan oleh potensi sumber daya alam, tetapi juga oleh kualitas tata kelola dan pengawasan di tingkat lokal. Dalam perspektif teori pertumbuhan endogen (Romer, 1986; Todaro & Smith, 2012), pembobotan tinggi pada dua dimensi ini memperkuat argumentasi bahwa investasi pada modal manusia dan kelembagaan merupakan faktor penentu pertumbuhan jangka panjang sektor kelautan dan perikanan.

Sementara itu, dimensi ekonomi (0,207) dan finansial (0,082) mencerminkan kontribusi struktural sektor riil dan dukungan fiskal terhadap potensi investasi perikanan. Indikator nilai produksi budidaya (0,080) dan nilai ekspor perikanan (0,073) menjadi penentu utama performa ekonomi daerah pesisir. Dimensi infrastruktur-logistik (0,092) yang diwakili oleh ketersediaan pelabuhan perikanan menunjukkan bahwa efisiensi rantai pasok dan konektivitas logistik masih menjadi tantangan bagi peningkatan nilai tambah sektor perikanan.

Bobot terendah terdapat pada dimensi lingkungan (0,060), yang tidak serta-merta menunjukkan ketidakpentingan aspek ekologis, melainkan mengindikasikan variabilitas rendah antarprovinsi akibat kondisi lingkungan pesisir yang relatif seragam dan masih baik di banyak wilayah.

Selain itu, keterbatasan data dinamis mengenai kualitas lingkungan perairan dan adanya *delayed effect* dari degradasi lingkungan terhadap keputusan investasi turut menyebabkan dimensi ini kurang tercermin dalam model statik. Hal ini sejalan dengan temuan Lokollo *et al.* (2024) yang menyoroti belum terintegrasinya indikator *blue carbon* dan pengelolaan ekosistem mangrove dalam kerangka ekonomi biru nasional.

Analisis Spasial Skor Indikator Komposit

Hasil penghitungan skor komposit menggunakan agregasi linier tertimbang menghasilkan distribusi spasial yang menunjukkan adanya ketimpangan antarwilayah. Seperti ditunjukkan pada Tabel 5, provinsi-provinsi di Pulau Jawa menempati lima peringkat teratas, dengan Jawa Timur (0,742), Jawa Barat (0,681), dan Jawa Tengah (0,658) termasuk kategori sangat tinggi hingga tinggi. Sebaliknya, Papua (0,071), Maluku Utara (0,089), dan Jambi (0,056) berada pada kategori sangat rendah.

Rasio disparitas antara provinsi dengan skor tertinggi dan terendah mencapai 13,25:1, jauh melebihi rasio disparitas PDB per kapita nasional (sekitar 5:1; BPS, 2020). Pola ini menunjukkan bahwa kesenjangan spasial sektor perikanan di Indonesia bukan hanya bersifat ekonomi, tetapi juga institusional dan sosial. Pulau Jawa, dengan kontribusi sekitar 60% terhadap PDB perikanan nasional namun hanya 7% dari total luas perairan, menunjukkan efisiensi tinggi berkat kapasitas SDM, kelembagaan yang kuat, serta infrastruktur pendukung yang baik.

Tabel 5. Peringkat 10 Tertinggi dan 5 Terendah Skor Indikator Komposit.

Peringkat	Provinsi	Skor	Kategori
1	Jawa Timur	0,742	Sangat Tinggi
2	Jawa Barat	0,681	Sangat Tinggi
3	Jawa Tengah	0,658	Tinggi
4	Sulawesi Selatan	0,614	Tinggi
5	Sumatera Utara	0,542	Tinggi
6	Nusa Tenggara Barat	0,498	Sedang
7	Banten	0,487	Sedang
8	Lampung	0,465	Sedang
9	Bali	0,451	Sedang
10	Kalimantan Selatan	0,438	Sedang
...
29	Sulawesi Barat	0,128	Sangat Rendah
30	Papua Barat	0,114	Sangat Rendah
31	Maluku Utara	0,089	Sangat Rendah
32	Papua	0,071	Sangat Rendah
33	Jambi	0,056	Sangat Rendah

Sumber: Hasil perhitungan agregasi linier tertimbang.

Analisis lanjutan pada Tabel 6 mengungkapkan paradoks “potensi–kinerja”. Provinsi-provinsi timur seperti Papua, Papua Barat, dan Maluku Utara memiliki skor tertinggi pada dimensi lingkungan (68–87% dari maksimum), mencerminkan keunggulan ekologis dan kekayaan sumber daya alam laut. Namun, keunggulan ini gagal bertransformasi menjadi kinerja ekonomi karena kelemahan kritis pada dimensi sosial-kependudukan dan kelembagaan, dengan skor hanya 1–5% dari maksimum. Perbandingan menunjukkan kesenjangan signifikan dalam kapasitas SDM, infrastruktur pelatihan, jumlah unit bersertifikat, dan kinerja pemerintahan daerah antara wilayah timur dan barat Indonesia.

Temuan ini memperkuat argumen Das (2023) dan Li *et al.* (2025) bahwa ketimpangan spasial dalam sektor perikanan lebih ditentukan oleh disparitas kelembagaan dan sumber daya manusia dibanding oleh ketersediaan sumber daya alam itu sendiri. Kondisi ini mengindikasikan kegagalan *diffusion effect* dari pusat-pusat pertumbuhan ekonomi ke wilayah perifer sebagaimana diprediksi teori neoklasik, serta justru memperkuat *cumulative causation* sebagaimana dikemukakan oleh Myrdal (1957).

Analisis Robustness

Hasil uji ketahanan model (robustness) menunjukkan bahwa struktur indikator komposit yang dikembangkan memiliki tingkat stabilitas yang tinggi. Nilai Mean Absolute Rank Shift (MARS) = 1,57 menandakan bahwa perubahan metode pembobotan—from *PCA-weighted* ke *equal-weighted*—hanya menggeser peringkat provinsi rata-rata 1–2 posisi, jauh di bawah ambang batas yang ditetapkan OECD untuk model yang robust. Selain itu, korelasi Spearman ($\rho = 0,94$; $p < 0,001$) antara dua skema pembobotan menegaskan bahwa hasil komposit sangat konsisten dan tidak sensitif terhadap variasi teknis dalam proses perhitungan.

Lebih lanjut, integrasi hasil ini dengan prinsip ekonomi biru menunjukkan bahwa arah kebijakan

perlu memperkuat tiga pilar utama pembangunan perikanan berkelanjutan, yaitu:

1. Keberlanjutan ekologis, dengan meningkatkan bobot dan cakupan indikator lingkungan seperti *blue carbon accounting* dan *Marine Protected Areas (MPA)*;
2. Inklusivitas sosial, melalui peningkatan kapasitas masyarakat pesisir lewat pelatihan, sertifikasi, dan penguatan kelembagaan lokal; serta
3. Viabilitas ekonomi, dengan mendorong inovasi pembiayaan (*blended finance, blue bonds*) dan integrasi rantai nilai perikanan (*value chain integration*) untuk meningkatkan efisiensi dan nilai tambah.

Secara keseluruhan, hasil dari tahapan identifikasi indikator (3.1), pembobotan dimensi (3.2), analisis spasial (3.3), dan robustness (3.4) membentuk pemahaman komprehensif tentang struktur dan dinamika potensi investasi sektor perikanan di Indonesia. Proses PCA berhasil mereduksi indikator menjadi 19 variabel kunci dengan validitas statistik yang kuat, di mana faktor sosial-kependudukan dan kelembagaan muncul sebagai determinan utama. Pembobotan OECD kemudian mengonfirmasi dominasi kedua dimensi ini terhadap total skor komposit, menegaskan bahwa daya saing sektor perikanan tidak hanya bertumpu pada sumber daya alam, tetapi juga pada kapasitas manusia dan tata kelola. Analisis spasial mengungkapkan adanya paradoks antara potensi ekologis tinggi di wilayah timur dan kinerja kelembagaan kuat di wilayah barat, yang memperdalam ketimpangan antarwilayah. Namun, hasil uji robustness menunjukkan bahwa model indikator yang dikembangkan memiliki reliabilitas tinggi dan dapat dijadikan alat ukur yang kredibel dalam perencanaan kebijakan. Secara sintesis, keempat tahapan ini menegaskan bahwa transformasi menuju ekonomi biru Indonesia memerlukan strategi integratif—menghubungkan penguatan SDM, reformasi kelembagaan, keberlanjutan ekologi, dan inovasi pembiayaan—sebagai fondasi untuk menutup kesenjangan spasial dan memastikan

Tabel 6. Kontribusi Dimensi pada Provinsi Terpilih.

Provinsi	Skor Total	Ekonomi	Finansial	Infrastruktur	Lingkungan	Sosial Kependudukan	Kelembagaan
Jawa Timur	0,742	0,168	0,078	0,085	0,028	0,248	0,135
Papua	0,071	0,012	0,008	0,005	0,041	0,003	0,002
Papua Barat	0,114	0,021	0,011	0,008	0,052	0,012	0,010
Maluku Utara	0,089	0,015	0,009	0,006	0,048	0,006	0,005

Catatan: Nilai dicetak tebal menunjukkan kontribusi tertinggi untuk provinsi tersebut.

pertumbuhan sektor perikanan yang inklusif serta berkelanjutan.

IMPLIKASI KEBIJAKAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan indikator komposit potensi wilayah untuk investasi sektor perikanan yang komprehensif dan robust, mengintegrasikan 19 indikator strategis dalam enam dimensi: ekonomi, finansial, infrastruktur-logistik, lingkungan, sosial-kependudukan, dan kelembagaan. Validasi melalui Principal Component Analysis menghasilkan struktur pembobotan objektif dengan dimensi sosial-kependudukan (0,286) dan kelembagaan (0,273) sebagai faktor kunci daya saing regional. Temuan krusial penelitian adalah **paradoks “potensi-kinerja”** dimana provinsi dengan kekayaan sumber daya alam perikanan melimpah (Papua, Papua Barat, Maluku Utara) justru memiliki skor indikator komposit sangat rendah (0,056-0,114) akibat kelemahan kritis pada kapasitas SDM dan kualitas kelembagaan. Sebaliknya, provinsi Jawa dengan sumber daya alam terbatas mendominasi peringkat teratas (skor 0,658-0,742) berkat keunggulan dimensi sosial-kependudukan dan kelembagaan. Ketimpangan spasial dengan rasio 13,25:1 ini jauh melebihi disparitas ekonomi regional Indonesia, mengindikasikan urgensi intervensi kebijakan korektif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan daya saing sektor perikanan nasional menuntut reformasi kelembagaan, investasi masif pada sumber daya manusia, serta penguatan infrastruktur logistik. Kebijakan perlu diarahkan pada pembangunan berbasis wilayah (*place-based development*) yang mengintegrasikan prinsip ekonomi biru dengan pengetahuan lokal. Pendekatan berbasis indikator komposit merekomendasikan empat klaster wilayah dengan strategi berbeda. Cluster A (High Performer) seperti Jawa Timur dan Sulawesi Selatan difokuskan pada konsolidasi rantai nilai tertinggi melalui industrialisasi pengolahan, sertifikasi internasional, dan pengembangan produk bernilai tambah. Cluster B (Emerging Performer) seperti Lampung dan NTB diarahkan pada percepatan pertumbuhan melalui pembangunan *cold chain*, peningkatan pelabuhan, dan sertifikasi massal CBIB. Cluster C (High Potential–Low Performance) seperti Papua dan Maluku Utara memerlukan reformasi institusional mendasar, pelatihan intensif SDM, pembangunan infrastruktur dasar, dan insentif fiskal khusus. Cluster D (Low Potential–Low Performance) seperti Gorontalo dan Jambi menitikberatkan pada penguatan kelembagaan dan diversifikasi ekonomi lokal.

Reformasi kelembagaan menjadi prioritas utama melalui penyederhanaan regulasi dan perizinan (*one-stop service*), percepatan sertifikasi SKP dan CBIB, serta peningkatan kapasitas pemerintah daerah. Dalam dimensi sosial, program “10.000 Penyuluh Perikanan”, pendirian “Fisheries Skills Academy” di 10 provinsi, dan pembangunan 500 “Kampung Kelautan dan Perikanan Terpadu (KKPT)” diarahkan untuk memperkuat kompetensi pelaku usaha serta memperluas lapangan kerja produktif. Pada aspek infrastruktur, pembangunan 100 *cold storage* regional, 2.000 truk berpendingin, dan modernisasi 15 pelabuhan perikanan menjadi PPN akan memperkuat rantai pasok dan efisiensi logistik. Model *place-based development* diterapkan melalui zonasi fungsional sesuai potensi wilayah, integrasi pengetahuan lokal seperti sistem *sasi* dan *panglima laot*, serta perencanaan ruang pesisir partisipatif dengan target 30% kawasan konservasi laut pada 2030.

Untuk mendukung pembiayaan berkelanjutan, dibentuk Indonesia Blue Economy Fund (IBEF) senilai Rp 50 triliun melalui skema *blended finance* dan *blue bonds*, disertai insentif fiskal progresif bagi investasi berkelanjutan. Secara keseluruhan, kebijakan pembangunan perikanan harus bersifat adaptif, kolaboratif, dan berbasis data. Indikator komposit yang dikembangkan dapat digunakan sebagai *dashboard dinamis* untuk memantau efektivitas kebijakan, sementara penelitian lanjutan diperlukan untuk mengintegrasikan indikator lingkungan dan sosial-politik lokal. Dengan langkah terarah ini, Indonesia berpeluang mewujudkan ekonomi biru yang berdaya saing, inklusif, dan berkelanjutan.

PERNYATAAN KONTRIBUSI PENULIS

Dengan ini kami menyatakan bahwa kontribusi masing-masing penulis terhadap pembuatan karya tulis adalah: Aris Wilianto sebagai kontributor utama, Dr. Ir. Sri Mulatsih M.Sc.Agr sebagai kontributor anggota, dan Prof. Dr. Ir. Sugeng Hari Wisudo M.Si sebagai kontributor anggota. Penulis menyatakan bahwa telah melampirkan surat pernyataan kontribusi penulis.

DAFTAR PUSTAKA

Alemzero, D. A., Sun, H., Mohsin, M., Iqbal, N., Nadeem, M., & Vo, X. V. (2021). Assessing energy security in Africa based on multi-dimensional approach of principal composite analysis. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(2), 2158-2171. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10554-0>.

- Badan Koordinasi Penanaman Modal [BKPM]. (2016-2021). *Laporan Realisasi Investasi PMA dan PMDN Menurut Sektor*. Jakarta: BKPM.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2016-2020). *Produk Domestik Regional Bruto Provinsi-Provinsi di Indonesia Menurut Lapangan Usaha*. Jakarta: BPS.
- Badan Pusat Statistik & Bappenas. (2015). *Pembangunan Indeks Komposit: Teori dan Aplikasi*. Jakarta: BPS-Bappenas.
- Bakrie, I., Budiani, S. R., & Haryotejo, B. (2018). Pengembangan indikator dan indeks komposit pengukuran kinerja provinsi dalam upaya pencegahan dan pemberantasan korupsi. *Jurnal Borneo Administrator*, 14(3), 243-264.
- Chen, X., Wang, H., & Zhang, Y. (2024). Casting a sustainable future: A study on dynamic prediction and influencing factors of economic resilience in fisheries management. *Frontiers in Marine Science*, 11, 1403923. <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1403923>.
- Das, J. (2023). Blue economy, blue growth, social equity and small-scale fisheries: A global and national level review. *Studies in Social Science Research*, 4(1), 112-141. <http://cris.leibniz-zmt.de/id/eprint/5119>
- Daryanto, A. (2004). Keunggulan daya saing dan teknik identifikasi komoditas unggulan dalam pengembangan potensi ekonomi regional. *Agrimedia*, 9(2), 40-57.
- Farugia, N. (2007). *Principal Component Analysis of Financial Data*. University of Amsterdam.
- Fauzi, A. (2010). *Ekonomi Perikanan: Teori, Kebijakan, dan Pengelolaan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fauzi, A. (2019). *Teknik Analisis Keberlanjutan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fulton, E. A., & Sainsbury, K. (2025). The ecosystem traits index is proposed as a composite index of ecosystem robustness for use in marine resource management. *Scientific Reports*, 15, 1532. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-15322-z>
- Hudrlíková, L. (2013). Composite indicators as a useful tool for international comparison: The Europe 2020 example. *Prague Economic Papers*, 22(4), 459-473.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan [KKP]. (2016-2020). *Statistik Kelautan dan Perikanan*. Jakarta: KKP.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan [KKP]. (2024). *Laporan Kinerja KKP Tahun 2023*. Jakarta: KKP.
- Kusdiantoro, K., Fahrudin, A., Wisudo, S. H., & Juanda, B. (2020). Strategi keberlanjutan perikanan bagan perahu di Teluk Jakarta. *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 11(1), 97-114.
- Le Gouvello, R., & Simard, F. (2024). *Towards a Regenerative Blue Economy*. IUCN Mediterranean Report. <https://westmed-initiative.ec.europa.eu>.
- Li, F., Gao, H., Qi, D., Qi, P., He, Y., & Cai, X. (2025). Spatiotemporal differentiation and prediction analysis of China's marine fishery scientific and technological innovation level. *Frontiers in Marine Science*, 12, 1647837. <https://doi.org/10.3389/fmars.2025.1647837>
- Lokollo, F. F., Wawo, M., Ceanturi, A., & Tuhumury, S. F. (2024). Blue carbon potential of mangrove ecosystems and its management to promote climate change mitigation in Indonesia. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 18(1), 95-115. <https://doi.org/10.22146/jik.11447>.
- Luhur, E. S., Yusuf, R., & Anna, Z. (2019). Daya saing ekspor tuna Indonesia di pasar internasional. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 5(1), 23-30.
- Myrdal, G. (1957). *Economic Theory and Under-developed Regions*. London: Duckworth.
- Nicoletti, G., Scarpetta, S., & Boylaud, O. (2000). Summary indicators of product market regulation with an extension to employment protection legislation. *OECD Economics Department Working Papers*, No. 226. Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2008). *Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide*. Paris: OECD Publishing.
- Otoritas Jasa Keuangan [OJK]. (2016-2021). *Laporan Profil Industri Perbankan*. Jakarta: OJK.
- Panggabean, J. R. N., Putra, H. F., & Sinaga, B. (2025). Community-based ecosystem governance model for Indonesia's marine food security. *JIMU: Jurnal Ilmiah Masyarakat Utama*, 2(1), 125-145. <https://doi.org/10.xxxxx>.
- Polanunu, A. B. D., Widagdo, S., & Prihandono, I. (2022). Indonesia sebagai middle power: Strategi niche diplomacy dalam manifestasi pembangunan kelautan berkelanjutan berbasis blue economy. *Padjadjaran Journal of International Relations*, 4(1), 42-68. <https://doi.org/10.24198/padjir.v4i1.36645>.
- Porter, M. E. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*. New York: Free Press.
- Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor PER.27/MEN/2012 tentang Pedoman Umum Industrialisasi Kelautan dan Perikanan*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Republik Indonesia. (2021a). *Peraturan Presiden Nomor 10 Tahun 2021 tentang Bidang Usaha Penanaman Modal*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Republik Indonesia. (2021b). *Peraturan Presiden Nomor 49 Tahun 2021 tentang Perubahan Peraturan Presiden Nomor 10 Tahun 2021 tentang Bidang*

Usaba Penanaman Modal. Jakarta: Sekretariat Negara.

- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037.
- Todaro, M. P., & Smith, S. C. (2012). *Economic Development* (11th ed.). Boston: Addison-Wesley.
- Ye, Y., & Link, J. S. (2023). A composite fishing index to support the monitoring and sustainable management of world fisheries. *Scientific Reports*, 13, 7552. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-37048-6>.