



## Optimalisasi Kebijakan *Marine Spatial Planning* melalui Pemetaan Potensi Sektor Maritim Jawa Tengah berbasis Analisis *K-Means*

### *Optimization of Marine Spatial Planning Policies through Mapping the Potential of the Maritime Sector in Central Java based on K-Means Analysis*

Firman Emmanuel Declarantius Parulian, Ni Putu Esti Utami Barsua, Ikhlasul A'mal

Program Studi Statistika, Politeknik Statistika STIS Jakarta, Indonesia

#### Info Artikel

Diterima: 14 Januari 2025  
Direvisi : 24 Maret 2025  
Disetujui: 4 Juni 2025

#### Kata kunci:

Ekonomi biru  
Jawa Tengah  
*k-means*  
MSP

#### Keywords:

Blue economy  
Central Java  
K-means  
MSP

#### Corresponding Author:

Firman Emmanuel Declarantius Parulian  
firmanemmanuel142@gmail.com  
085643348363

#### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan capaian indikator *blue economy* serta potensi masing-masing daerah, dan mengidentifikasi karakteristik masing-masing kluster hasil pengelompokan. Dengan menggunakan metode *K-means*, penelitian ini menganalisis 25 variabel dari enam sektor maritim yang datanya diperoleh dari BPS, Podes, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Dinas ESDM, dan Direktorat Kepelabuhanan. Hasil pemetaan menunjukkan bahwa kabupaten/kota terbagi menjadi 2 kluster. Namun, tidak semua kabupaten/kota di pesisir memiliki capaian *blue economy* tinggi sehingga mengindikasikan adanya potensi yang belum sepenuhnya dimanfaatkan di wilayah pesisir. Oleh karena itu, rekomendasi kebijakan yang diusulkan adalah CERDAS MSP (*Collaborative Engagement for Resilient Development and Advanced Solutions in Marine Spatial Planning*), yakni kolaborasi lintas sektoral, penguatan data MSP, dan pemanfaatan teknologi melalui *Focus Group Discussion* (FGD) di tingkat provinsi dan kabupaten/kota untuk mendorong pengelolaan maritim yang lebih inklusif dan berkelanjutan.

#### Abstract

This study aims to map regencies/cities in Central Java Province based on the achievement of blue economy indicators and the potential of each region, and identify the characteristics of each cluster resulting from the grouping. Using the *K-means* method, this research analyzes 25 variables from six maritime sectors, with data obtained from BPS, Podes, the Ministry of Marine Affairs and Fisheries, the Energy and Mineral Resources Office, and the Port Directorate. The mapping results show that the regencies/cities are divided into two clusters. However, not all coastal regencies/cities have high blue economy achievements, indicating that there is untapped potential in coastal areas. Therefore, the proposed policy recommendation is CERDAS MSP (*Collaborative Engagement for Resilient Development and Advanced Solutions in Marine Spatial Planning*), which involves cross-sectoral collaboration, strengthening MSP data, and utilizing technology through *Focus Group Discussions* at the

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dengan luas wilayah laut mencapai 6,4 juta km<sup>2</sup> atau sekitar 70 persen dari total wilayah nasional. Meskipun demikian, kontribusi sektor kelautan terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) nasional masih tergolong rendah, yakni sekitar 6,4 persen pada tahun 2022 (KKP 2024). Ketimpangan ini menunjukkan bahwa potensi sumber daya laut Indonesia belum dioptimalkan secara maksimal. Dalam konteks global, yang menuntut pembangunan inklusif dan berkelanjutan, pemanfaatan sumber daya kelautan menjadi kunci penting untuk mendorong pertumbuhan ekonomi dan pemerataan kesejahteraan. Konsep ekonomi biru (*blue economy*) hadir sebagai pendekatan yang menekankan pemanfaatan sumber daya laut secara bertanggung jawab. Ekonomi ini bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dan keadilan sosial, serta secara signifikan mengurangi risiko ekologi dan kelangkaan sumber daya laut (Lee et al., 2020). Dalam konteks global, ekonomi biru juga memainkan peran penting dalam pencapaian Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG ke-14 tentang perlindungan ekosistem laut (Voyer et al., 2020). Selain itu, ekonomi biru juga berkontribusi terhadap tujuan lintas sektor seperti pengentasan kemiskinan, ketahanan pangan, dan adaptasi terhadap perubahan iklim (Narwal et al., 2024) mendorong pemanfaatan sumber daya laut secara terukur, Pemerintah Indonesia melalui BAPPENAS mengembangkan Indeks Ekonomi Biru Indonesia (IBEI) sebagai alat ukur kinerja pembangunan ekonomi biru secara nasional dan regional. IBEI menggunakan 25 indikator yang mencakup aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan (BAPPENAS, 2023). Nilai indeks yang semakin tinggi mencerminkan kemampuan suatu wilayah dalam mengelola

potensi laut secara berkelanjutan, baik dari sisi peningkatan nilai ekonomi maupun pelestarian lingkungan dan pemberdayaan masyarakat. Salah satu wilayah yang menunjukkan capaian signifikan adalah Provinsi Jawa Tengah yang menempati peringkat keempat tertinggi nasional dengan skor IBEI sebesar 65,30 pada tahun 2023. Capaian ini meningkat dibanding tahun sebelumnya dan menjadi indikator pengelolaan wilayah pesisir yang semakin baik. Secara geografis, Jawa Tengah memiliki 17 kabupaten/kota pesisir dengan garis pantai sepanjang 971,52 km dan luas laut mencapai 1,7 juta hektar atau sekitar 52 persen dari total wilayah provinsi. Wilayah ini juga memiliki sumber daya yang melimpah, seperti hutan mangrove seluas 9933,5 ha, terumbu karang seluas 9745 ha, padang lamun 83,5 ha, serta potensi lestari ikan sebesar 422,7 ribu ton per tahun (Murdiniyati and Joesidawati, 2024). Dengan potensi tersebut, Provinsi Jawa Tengah menjadi wilayah strategis untuk pengembangan ekonomi biru secara berkelanjutan. Untuk menggambarkan kondisi geografis pesisir di wilayah ini, berikut disajikan peta persebaran kabupaten/kota pesisir di Provinsi Jawa Tengah pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Peta Kabupaten/Kota Pesisir di Provinsi Jawa Tengah

Sebaran kabupaten/kota pesisir pada peta di atas menunjukkan potensi wilayah pesisir yang luas di Provinsi Jawa Tengah. Kondisi ini memperkuat posisi provinsi sebagai kawasan prioritas dalam pengembangan ekonomi biru nasional. Meskipun Provinsi Jawa Tengah menjadi wilayah strategis untuk pengembangan ekonomi biru secara berkelanjutan, pengembangan ekonomi biru tidak cukup hanya berbasis potensi sumber daya. Diperlukan tata kelola ruang laut yang terintegrasi agar kebijakan lintas sektor dapat disinergikan secara efektif. *Marine Spatial Planning* (MSP), yang diinisiasi UNESCO sejak tahun 2009, merupakan pendekatan perencanaan berbasis wilayah yang bertujuan menghindari konflik sektoral dan menciptakan pengelolaan laut yang menyeluruh, partisipatif, dan berkelanjutan (IOC-UNESCO, 2022). Di Indonesia, kebijakan ini telah diterapkan di berbagai wilayah termasuk Provinsi Jawa Tengah (Talib et al., 2022), tetapi masih dihadapkan pada tantangan implementasi seperti koordinasi antar lembaga, ketersediaan data geospasial, dan keterlibatan pemangku kepentingan. Untuk memperkuat implementasi MSP di tingkat provinsi, kolaborasi dengan aktor nonpemerintah menjadi sangat penting. Menurut Wen et al. (2022) dan Fithor et al. (2021), pelibatan akademisi dan peneliti berperan dalam mengisi kekosongan data, validasi kebijakan, serta edukasi masyarakat. Selain itu, pengalaman penerapan MSP di berbagai kawasan seperti laut Baltik, Afrika Selatan, Namibia, dan Argentina dapat dijadikan rujukan untuk mengatasi tantangan lintas batas dan optimalisasi tata ruang laut (UNESCO-IOC/European Commission, 2022; HELCOM-VASAB, 2021). Di Indonesia, kerja sama dengan USAID-SEA telah menunjukkan keberhasilan implementasi MSP di wilayah Maluku, Maluku Utara, dan Papua Barat. Keterlibatan lembaga seperti BPS, Dinas Kominfo, dan BIG juga penting dalam penyediaan data geospasial. Dukungan teknologi seperti

SEANODE MSP Geoportal, *remote sensing*, serta portal satu peta dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) akan memperkuat sistem pemantauan dan evaluasi MSP untuk mendukung keberlanjutan pengelolaan laut secara nyata. Oleh karena itu, identifikasi spasial dan pemetaan potensi ekonomi biru menjadi langkah krusial dalam mendukung perumusan kebijakan tata ruang laut yang efektif dan berbasis data.

Berbagai studi sebelumnya menunjukkan urgensi pemetaan spasial dalam pengembangan sektor kelautan, tetapi sebagian besar penelitian masih bersifat deskriptif dan terbatas pada unit agregat seperti provinsi atau kecamatan. Misalnya, Koesnadi et al. (2023) mengklasifikasikan 34 provinsi berdasarkan 33 variabel menggunakan metode *average linkage*, sedangkan Amelia et al. (2022) menggunakan PCA untuk pemetaan ekonomi berkelanjutan di Sumatera Barat. Di tingkat internasional, Qi (2024) memetakan evolusi spasial ekonomi biru di Tiongkok sejak tahun 1985. Sementara itu, pendekatan klusterisasi *K-means* semakin populer di Indonesia dalam konteks pemetaan wilayah berdasarkan IPM (Muttaqin, 2022), prevalensi penyakit menular (Mubarak dan Kholijah, 2023), serta kualitas udara dan konsumsi energi (Noviandy et al., 2024). Namun, hingga kini belum ditemukan penelitian yang secara khusus mengklasifikasikan kabupaten/kota berbasis indikator komprehensif seperti IBEI. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengisi celah penting dalam mendukung kebijakan pembangunan kelautan berbasis bukti.

Ketiadaan pemetaan spasial kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah yang berbasis indikator ekonomi biru dapat menghambat identifikasi wilayah prioritas dan pengambilan kebijakan yang tepat sasaran. Tanpa klasifikasi yang sistematis dan berbasis data, potensi sumber daya laut tidak akan dapat dimanfaatkan secara optimal, dan upaya pembangunan berkelanjutan dapat berjalan secara tidak merata. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis kluster berbasis data IBEI yang mampu mengelompokkan

kabupaten/kota berdasarkan kondisi dan potensi maritim yang dimilikinya, sebagai dasar untuk merancang strategi kebijakan yang tepat.

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pemetaan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan capaian indikator ekonomi biru, serta mengidentifikasi karakteristik masing-masing klaster hasil pengelompokan kabupaten/kota berdasarkan klaster yang terbentuk untuk mendorong pembangunan ekonomi biru secara berkelanjutan dan adaptif terhadap konteks lokal.

## METODE PENELITIAN

### Data dan Sumber Data

Penelitian ini memanfaatkan data sekunder untuk 35 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah tahun 2021. Variabel yang digunakan berjumlah 25 variabel penelitian yang bersumber dari Data Potensi Desa (Podes), publikasi yang diterbitkan oleh

Badan Pusat Statistik (Buku Statistik Pariwisata Jawa Tengah Dalam Angka 2021, Statistik Perhubungan Provinsi Jawa Tengah 2021, Statistik Transportasi Laut 2021, Publikasi Kabupaten/Kota di Jawa Tengah Dalam Angka Tahun 2021, dan Statistik Listrik Provinsi Jawa Tengah 2021), Kementerian Kelautan dan Perikanan Satu Data Kelautan dan Perikanan, Dinas Energi dan Sumber Daya Mineral, serta Direktorat Jenderal Perhubungan Laut Direktorat Kepelabuhanan Provinsi Jawa Tengah.

Masing-masing variabel penelitian yang ditetapkan oleh peneliti mewakili ke-6 sektor maritim yang ditetapkan BAPPENAS terhadap prospek indikator ekonomi biru (Makmur et al. 2022). Keenam sektor maritim tersebut, yaitu (1) wisata pesisir/bahari, (2) sumber daya laut hayati, (3) sumber daya laut non-hayati, (4) kegiatan pelabuhan, (5) transportasi laut, (6) *shipbuilding*. Tabel 1 menunjukkan variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian.

**Tabel 1.** Variabel Penelitian

| Sektor | Deskripsi Variabel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)    | (2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 1      | X1: Jumlah Desa Tepi Laut, X19: Pengunjung Tempat Wisata Bahari, X23: Rata-Rata Pengeluaran Wisatawan Nusantara Provinsi Jawa Tengah dengan Penimbang PDRB Kabupaten/Kota, X25: Jumlah Daya Tarik Wisata                                                                                                                                                                                               |
| 2      | X2: Persentase Kontribusi Pertanian, Kehutanan, Perikanan terhadap PDRB, X3: Nilai Produksi Budidaya Laut (Perikanan), X4: Nilai Produksi Perikanan Laut yang Dijual Di TPI, X5: Volume Produksi Perikanan Tangkap Udang di Laut, X6: Nilai Produksi Perikanan Tangkap Udang di Laut, X7: Volume Produksi Perikanan Budidaya Laut, X8: Volume Produksi Budidaya Rumput Laut, X9: Jumlah Hutan Mangrove |
| 3      | X10: Jumlah Tenaga Kerja Penambang Garam, X11: Jumlah Produksi Garam, X12: Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), X13: Kapasitas Terpasang Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS), X14: Jumlah Unit PLTA, X15: Jumlah Unit PLTS, X21: Kapasitas Produksi Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), X22: Tenaga Listrik Yang Dibangkitkan Oleh PLTU                                      |
| 4      | X16: Kunjungan Kapal Pelayaran Dalam Negeri Dan Luar Negeri, X18: Arus Barang Pelayaran Dalam Negeri dan Luar Negeri, X24: Jumlah Pelabuhan Perikanan                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5      | X17: Penumpang Dalam Negeri Dan Luar Negeri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 6      | X20: Jumlah Industri Galangan Kapal Nasional                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

### Analisis Cluster

Salah satu metode dalam analisis multivariat adalah analisis *cluster*. Analisis ini bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek sedemikian rupa sehingga objek-objek yang memiliki tingkat kemiripan tinggi

berada dalam *cluster* yang sama. Dalam analisis *cluster*, individu atau objek penelitian dikelompokkan sehingga objek-objek yang memiliki kesamaan terbesar dengan objek lain akan terletak dalam *cluster* yang sama. Setiap *cluster* yang terbentuk memiliki karakteristik

yang relatif seragam (homogen), sedangkan *cluster-cluster* yang berbeda menunjukkan karakteristik yang berbeda (heterogen). Pengelompokan ini didasarkan pada variabel-variabel yang diamati (Alya Putri and Rahmah 2024).

Setiap *cluster* menggambarkan karakteristik yang digunakan dalam proses pengelompokan objek yang sedang dianalisis (Ghosal et al. 2020). Dalam analisis *cluster*, konsep kemiripan atau kedekatan didasarkan pada ukuran jarak antar objek. Jarak yang lebih kecil menunjukkan bahwa objek tersebut memiliki tingkat kesamaan yang tinggi dengan objek lainnya, sedangkan jarak yang lebih besar menunjukkan tingkat kesamaan yang rendah. Ukuran jarak yang digunakan dalam metode ini adalah jarak *Euclidean* (Han & Kamber, 2006 dalam Suraya & Wijayanto, 2022). Formula untuk menghitung jarak *Euclidean* antara objek ke-*i* dan objek ke-*j*, yang dinotasikan sebagai berikut.

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (x_{ik} - x_{jk})^2}$$

Dimana,

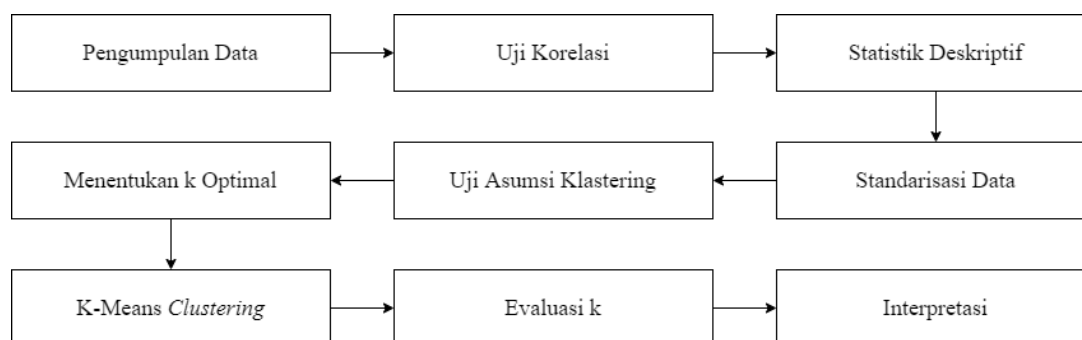
*p* : banyak variabel  
*x<sub>ik</sub>* : data dari objek ke-*i* pada variabel ke-*k*  
*x<sub>jk</sub>* : data dari objek ke-*j* pada variabel ke-*k*

*K-means* merupakan metode non-hirarki yang paling banyak digunakan untuk pengelompokan karena kemudahan dan

kemampuannya untuk mengelompokkan dalam jumlah data yang besar dengan waktu komputasi yang cepat dan efisien. Metode ini berfokus pada pengukuran jarak antar objek terhadap nilai *centroid cluster*. Dalam *K-means*, setiap data dikelompokkan secara tegas ke dalam satu klaster berdasarkan jarak terkecilnya terhadap *centroid*. Adapun langkah-langkah dalam *K-means clustering* adalah sebagai berikut:

1. Menentukan nilai *k* sebagai jumlah klaster yang diinginkan.
2. Memilih *k* dari set data *X* sebagai *centroid*. Nilai *centroid* merupakan rata-rata objek dalam klaster tersebut.
3. Menghitung jarak setiap objek ke masing-masing *centroid* dari masing-masing klaster. Hitung menggunakan jarak *Euclidean* pada Persamaan (1).
4. Mengalokasikan masing-masing objek ke dalam *centroid* yang paling dekat.
5. Menghitung kembali *centroid* berdasarkan data yang mengikuti klaster masing-masing.
6. Mengulangi langkah 3, 4 dan 5 hingga kondisi konvergen tercapai, yaitu tidak ada data yang berpindah klaster.

Selain itu, metode ini dilakukan setelah melalui pengujian korelasi. Korelasi variabel-variabel yang digunakan dalam analisis klaster adalah kurang dari 0,80 (Young, 2017 dalam Shrestha, 2020). Berdasarkan penjelasan di atas, dapat digambarkan alur tahapan analisis dari awal sampai akhir yang akan dilakukan seperti terekspresi pada Gambar 2.



**Gambar 2. Tahapan Analisis**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti melakukan pengecekan awal variabel-variabel penelitian melalui uji multikolinieritas. Berdasarkan pengecekan nilai korelasi, peneliti menghilangkan variabel X6, X8, X9, X10, dan X18 pada penelitian. Selanjutnya, peneliti menampilkan statistik deskriptif dari variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian. Tabel statistik deskriptif ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan rata-rata, nilai maksimum, dan nilai minimum di setiap variabel penelitian. Statistik deskriptif pada penelitian ini sejalan dengan studi oleh Koesnadi et al. (2023) yang menunjukkan Provinsi Jawa Tengah yang tergolong kelompok provinsi dengan indikator ekonomi biru tinggi. Berdasarkan statistik deskriptif, peneliti menunjukkan kabupaten/kota yang memiliki nilai maksimum di setiap variabel penelitian. Hal ini menunjukkan potensi ekonomi biru kabupaten/kota pada setiap variabel.

Lebih lanjut, Kabupaten Rembang menunjukkan nilai tertinggi dalam beberapa sektor, seperti wisata bahari, sumber daya laut hayati, dan non-hayati. Hal ini selaras dengan posisinya di pesisir utara Pulau Jawa yang kaya akan potensi perikanan dan wisata pesisir. Selain itu, keberadaan Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU) di Rembang yang memasok listrik untuk wilayah Jawa-Bali menjadi daya dukung ekonomi strategis, dengan bahan baku yang dikirim melalui jalur laut dari Kalimantan dan Sumatera.

Kabupaten lain seperti Brebes, Cilacap, dan Pati juga memiliki potensi besar dalam sektor sumber daya laut hayati. Letaknya yang berada di pesisir pantai mendukung tingginya produksi perikanan budidaya laut. Sementara itu, Kabupaten Banjarnegara menonjol dalam pemanfaatan energi terbarukan, termasuk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) dari Bendungan Jenderal Soedirman dan sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) *hybrid* yang digunakan pada tingkat rumah tangga.

Pada sektor pelabuhan, Kota Semarang, Kota Tegal, dan Kabupaten Cilacap menjadi pusat aktivitas penting seperti arus barang, transportasi penumpang, industri galangan kapal, dan kunjungan kapal. Keunggulan ini didukung oleh keberadaan pelabuhan umum di wilayah tersebut, sebagaimana tercantum dalam Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Jawa Tengah. Selain itu, keberadaan pelabuhan perikanan di beberapa kabupaten pesisir menunjukkan potensi besar untuk pengembangan perikanan dan budidaya laut.

Dalam sektor pariwisata, Kabupaten Banyumas dan Kota Salatiga memperlihatkan daya tarik yang besar. Kabupaten Banyumas memiliki potensi wisata yang tinggi dibandingkan wilayah lainnya. Di sisi lain, Kota Salatiga menonjol dalam hal rata-rata pengeluaran wisatawan, didukung lokasinya yang strategis di antara daerah dengan potensi wisata besar, seperti Kota Semarang, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Pati, Kabupaten Magelang, dan Kabupaten Boyolali.

Tabel 2. Tabel Deskriptif

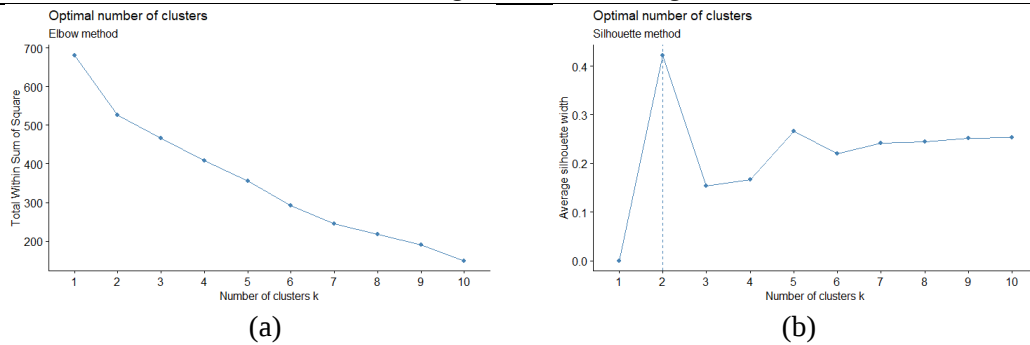
| Variabel | Rata-rata | Maks     | Min    | Kabupaten/Kota Maksimum                                                                                  |
|----------|-----------|----------|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1)      | (2)       | (3)      | (4)    | (5)                                                                                                      |
| X1       | 10.09     | 55.00    | 0.00   | Rembang                                                                                                  |
| X2       | 16.95     | 36.51    | 0.50   | Brebes                                                                                                   |
| X3       | 124.513   | 765.890  | 0.000  | Pati                                                                                                     |
| X4       | 50946     | 685442   | 0      | Rembang                                                                                                  |
| X5       | 135.9     | 2117.0   | 0.0    | Cilacap                                                                                                  |
| X7       | 6.237     | 69.174   | 0.000  | Brebes                                                                                                   |
| X11      | 8345      | 131573   | 0      | Pati                                                                                                     |
| X12      | 8.453     | 196.850  | 0.000  | Banjarnegara                                                                                             |
| X13      | 403.2     | 2981.0   | 0.0    | Klaten                                                                                                   |
| X14      | 0.8       | 8.0      | 0.0    | Banjarnegara                                                                                             |
| X15      | 88.09     | 585.00   | 0.00   | Banjarnegara                                                                                             |
| X16      | 1718893   | 27177471 | 0      | Cilacap                                                                                                  |
| X17      | 10010     | 182342   | 0      | Kota Semarang                                                                                            |
| X19      | 117046    | 639323   | 0      | Rembang                                                                                                  |
| X20      | 0.6286    | 8.0000   | 0.0000 | Kota Tegal                                                                                               |
| X21      | 177.7     | 2640.0   | 0.0    | Rembang                                                                                                  |
| X22      | 1143      | 16976    | 0      | Rembang                                                                                                  |
| X23      | 1.502     | 1.587    | 1.479  | Kota Salatiga                                                                                            |
| X24      | 0.3143    | 1.0000   | 0.0000 | Cilacap, Kota Pekalongan, Kendal, Kota Tegal, Pati, Rembang, Batang, Jepara, Pekalongan, Demak, Pemalang |
| X25      | 32.29     | 93.00    | 3.00   | Banyumas                                                                                                 |

Sumber: diolah (2024)

Sebelum dilakukan pengklasteran Kabupaten/Kota di Jawa Tengah, terdapat dua langkah yang perlu dilakukan oleh peneliti. Pertama, peneliti harus melakukan pemeriksaan Statistik *Hopkins*. Statistik *Hopkins* adalah suatu ukuran untuk mengukur kecenderungan suatu data untuk terklaster atau tidak terklaster. Ukuran ini digunakan untuk mengevaluasi kualitas dari teknik *clustering*, khususnya pada *clustering unsupervised* (Pramana et al. 2023). Dengan menggunakan *software* R diperoleh nilai Statistik *Hopkins* sebesar 0,7515. Oleh karena itu, data cenderung terklaster sehingga dapat melanjutkan analisis klaster.

Selanjutnya, perlu ditentukan juga jumlah *k*-optimum dengan menggunakan metode *Elbow*. Dalam metode *Elbow*, *Within-Cluster Sum of Squares* (WCSS) dihitung untuk berbagai jumlah *cluster k*. Lalu, nilai

WCSS ini dipetakan dalam sebuah grafik terhadap jumlah *cluster*. Grafik ini pada awalnya menunjukkan penurunan WCSS yang tajam kemudian melandai. Titik dimana penurunan ini mulai melambat secara signifikan dan membentuk “siku” menandakan jumlah *cluster* yang optimum. Dari metode tersebut diperoleh hasil seperti pada Gambar 3a. Penggunaan metode *Elbow* memiliki kelemahan yakni subjektivitas interpretasi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini tetap melakukan identifikasi *k*-optimum menggunakan metode *Silhouette* yang mengukur kualitas dan kecocokan seberapa baik setiap sampel data cocok dalam *cluster*-nya yang diperoleh hasil seperti pada Gambar 3b.



**Gambar 3.** Jumlah *cluster* optimal dengan metode *Elbow* (a) dan metode *Silhouette* (b)

Sumber: diolah (2024)

Berdasarkan grafik pada Gambar 3b, jumlah kluster optimum ini ditandai dengan titik *elbow* yang terlihat jelas menunjukkan penambahan jumlah kluster setelah titik tersebut tidak memberikan pengurangan WCSS yang signifikan lagi. Dalam hal ini, titik *elbow* tercapai ketika  $k$  sama dengan 2. Sedangkan, pada Gambar 3 menunjukkan jumlah kluster optimum ditandai dengan nilai *average silhouette* yang paling tinggi atau memiliki tingkat kohesi yang baik di dalam kluster dan tingkat pemisahan yang baik antara kluster. Dalam hal ini, nilai *Average Silhouette* paling tinggi dicapai ketika  $k$  sama dengan 2, sama seperti pada metode *Elbow*. Maka, klusterisasi data menjadi dua kluster memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan jumlah kluster lainnya pada metode *K-means* ini.

Meskipun demikian, jumlah kluster *K-means* dalam penelitian ini kurang mampu memetakan potensi sektor maritim di kabupaten/kota Jawa Tengah karena hanya menghasilkan dua kluster. Dua kluster yang terbentuk mengakibatkan analisis yang minim karena hasil yang terlalu digeneralisir. Hasil ini tidak sesuai dengan penelitian oleh Muttaqin (2022), Mubarak dan Kholijah

(2023), Lenama et al. (2023), Amelia et al. (2022), Qi (2024), dan Noviandy et al. (2024) yang mampu mengelompokkan penelitiannya masing-masing menjadi lebih dari 2 kluster.

Berdasarkan Gambar 3, terdapat dua warna yang digunakan untuk menunjukkan hasil pemetaan kabupaten/kota di Provinsi Jawa Tengah berdasarkan prioritas potensi sektor maritim terhadap indikator ekonomi biru menggunakan metode *K-means*. Daerah berwarna biru menunjukkan *cluster* 1 yang terbentuk, yaitu 5 kabupaten/kota. *Cluster* 1 menunjukkan daerah yang memiliki prioritas potensi sektor maritim terhadap indikator ekonomi biru yang tinggi atau dapat disebut dengan kabupaten/kota dengan capaian ekonomi biru yang tinggi. Sedangkan daerah berwarna abu-abu menunjukkan *cluster* 2 yang berisi 30 kabupaten/kota dengan capaian ekonomi biru yang rendah. Namun, berdasarkan hasil tersebut juga menunjukkan adanya ketidaksesuaian dengan potensi ekonomi biru yang seharusnya dimiliki oleh kabupaten/kota di daerah pesisir. Hal tersebut karena masih ada kabupaten/kota di daerah pesisir yang masuk dalam *cluster* 1 dimana sebagai kabupaten/kota dengan pemanfaatan ekonomi biru yang masih rendah.



**Gambar 4.** Pemetaan Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Tengah Berdasarkan Prioritas Potensi Sektor Maritim pada Indikator *Blue Economy* Tahun 2021  
Sumber: diolah (2024)

**Tabel 3.** *Centroid* Tiap Klaster

| Variabel | Klaster   |          | Variabel | Klaster     |          |
|----------|-----------|----------|----------|-------------|----------|
|          | 1         | 2        |          | 1           | 2        |
| (1)      | (2)       | (3)      | (1)      | (2)         | (3)      |
| $X_1$    | 37,50     | 5,60     | $X_{15}$ | 35,40       | 96,87    |
| $X_2$    | 14,56     | 17,35    | $X_{16}$ | 12018295,20 | 2326,50  |
| $X_3$    | 366,14    | 84,24    | $X_{17}$ | 70073,40    | 0,00     |
| $X_4$    | 216478,66 | 23357,15 | $X_{19}$ | 368994,20   | 75054,97 |
| $X_5$    | 642,80    | 51,40    | $X_{20}$ | 1,20        | 0,53     |
| $X_7$    | 16,59     | 4,51     | $X_{21}$ | 1244,00     | 0,00     |
| $X_{11}$ | 50628,83  | 1297,19  | $X_{22}$ | 7999,19     | 0,00     |
| $X_{12}$ | 0,51      | 9,78     | $X_{23}$ | 1,50        | 1,50     |
| $X_{13}$ | 1203,60   | 269,77   | $X_{24}$ | 0,80        | 0,23     |
| $X_{14}$ | 0,40      | 0,87     | $X_{25}$ | 45,40       | 30,10    |

Sumber: diolah (2024)

Tabel 3 menunjukkan nilai *centroid* variabel dari indikator ekonomi biru untuk masing-masing *cluster* yang terbentuk. Setiap *cluster* memiliki variabel-variabel penciri yang membedakan dengan *cluster* lainnya, dimana variabel tersebut menunjukkan nilai *centroid* yang lebih baik dengan tanda warna biru. Kemudian, dari hasil tersebut dilakukan *profiling* untuk masing-masing *cluster* sebagai berikut.

**Cluster 1: Kabupaten/Kota dengan Capaian Indikator Ekonomi Biru yang Tinggi**

Anggota: Kabupaten Cilacap, Kabupaten Rembang, Kabupaten Pati, Kabupaten Jepara, dan Kota Semarang

**Karakteristik Cluster 1:**

- a. Berdasarkan indeks capaian indikator ekonomi biru pada *cluster* ini tergolong

- dalam kategori tinggi dibandingkan *cluster* 2.
- Berdasarkan Tabel 4, nilai *centroid* dari *cluster* ini menunjukkan prioritas utama terhadap potensi pada 3 sektor sekaligus, yakni sektor kegiatan pelabuhan, sektor transportasi laut, dan sektor *shipbuilding*. Hal ini bisa dilihat dari nilai *centroid* semua variabel pada ketiga sektor paling tinggi dibandingkan *cluster* 2, ditambah dengan adanya Kota Semarang, Kabupaten Jepara, dan Kabupaten Cilacap yang ramai akan kunjungan kapal maupun penumpang baik dalam negeri maupun luar negeri dan banyaknya industri galangan kapal yang ada di wilayah tersebut.
  - Sektor wisata pesisir atau bahari juga menjadi prioritas utama pada *cluster* ini, dilihat dari banyaknya penduduk yang melakukan perjalanan wisata bahari yang tinggi terutama di Kabupaten Rembang dan Kabupaten Cilacap. Kemudian banyaknya obyek daya tarik wisata komersial yang tinggi juga terutama di Kabupaten Pati.
  - Pada *cluster* ini juga memiliki prioritas utama terhadap potensi sektor sumber daya laut hayati terutama pada budidaya perikanan tangkap yang tinggi yakni tertinggi ada di Kabupaten Rembang, disusul Kabupaten Pati dan Kabupaten Cilacap.
  - Sektor sumber daya laut non hayati berupa jumlah produksi garam dan tenaga listrik yang dibangkitkan oleh PLTU juga turut menjadi prioritas utama yang terus ditingkatkan.

**Cluster 2: Kabupaten/Kota dengan Capaian Indikator Ekonomi Biru yang Rendah**

Anggota: Kabupaten Banyumas, Kabupaten Purbalingga, Kabupaten Banjarnegara, Kabupaten Kebumen, Kabupaten Purworejo, Kabupaten Wonosobo, Kabupaten Magelang, Kabupaten Boyolali, Kabupaten Klaten,

Kabupaten Sukoharjo, Kabupaten Wonogiri, Kabupaten Karanganyar, Kabupaten Sragen, Kabupaten Grobogan, Kabupaten Blora, Kabupaten Kudus, Kabupaten Demak, Kabupaten Semarang, Kabupaten Temanggung, Kabupaten Kendal, Kabupaten Batang, Kabupaten Pekalongan, Kabupaten Pemalang, Kabupaten Tegal, Kabupaten Brebes, Kota Magelang, Kota Surakarta, Kota Salatiga, Kota Pekalongan, dan Kota Tegal

**Karakteristik Cluster 2:**

- Indeks capaian indikator ekonomi biru pada *cluster* ini tergolong kategori rendah dibandingkan *cluster* satunya.
- Berdasarkan perbandingan nilai *centroid* pada *cluster* ini memiliki prioritas utama terhadap sumber daya laut non hayati, yaitu tenaga listrik yang dibangkitkan oleh PLTA dan PLTS terutama pada Kabupaten Banjarnegara dan Kabupaten Banyumas yang memiliki nilai tertinggi.
- Selain prioritas utama tersebut, kabupaten pada *cluster* ini sektor sumber daya laut hayati juga menunjukkan adanya potensi, yakni kontribusi perikanan terhadap Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) yang tinggi terutama pada Kabupaten Wonosobo dan Kabupaten Banjarnegara. Hal ini ditunjang oleh budidaya perikanan air tawar yang ada di wilayah tersebut.
- Cluster* ini juga memiliki sektor wisata bahari yang cukup menjanjikan terlihat pada variabel rata-rata pengeluaran penduduk yang melakukan perjalanan dengan tujuan wisata bahari yang hampir sama dengan *cluster* 1, terutama pada wilayah yang memiliki pesisir pantai, seperti Kota Tegal, Kota Pekalongan, dan Kabupaten Kendal.
- Potensi sektor transportasi laut dan *shipbuilding* juga perlu ditingkatkan, terutama pada Kota Tegal dan Kota Pekalongan yang memiliki kunjungan kapal baik dalam negeri maupun luar

negeri, serta jumlah industri galangan kapal yang terbilang tinggi.

Berdasarkan hasil *profiling*, setiap kabupaten/kota telah terkelompok dengan karakteristik dan potensi ekonominya. *Cluster* 1 mencakup lima kabupaten/kota pesisir yang memiliki potensi tinggi di berbagai sektor. Sektor prioritas meliputi kegiatan pelabuhan, transportasi laut, dan *shipbuilding*. Kota Semarang, dengan Pelabuhan Tanjung Emas sebagai pelabuhan utama Jawa Tengah, menjadi pusat distribusi barang dan transportasi penumpang. Kabupaten Jepara memiliki Pelabuhan Kartini yang melayani rute menuju Kepulauan Karimunjawa serta mendukung aktivitas industri galangan kapal. Kabupaten Cilacap berperan penting dalam ekspor-impor barang dan distribusi energi dari PLTU Cilacap. Selain itu, Kabupaten Rembang dan Kabupaten Pati juga menunjukkan aktivitas pelabuhan yang aktif, mendukung transportasi laut untuk perikanan dan distribusi barang. Potensi wisata bahari dan budidaya perikanan tangkap menjadi keunggulan tambahan di *cluster* ini. Kabupaten Rembang, Kabupaten Cilacap, dan Kabupaten Pati terus mengembangkan sektor pariwisata bahari dengan daya tarik yang meningkat pesat. Ketiga kabupaten ini juga memberikan kontribusi besar dalam budidaya laut yang berkembang pesat. Sebaliknya, *cluster* 2 memiliki prioritas utama pada sektor sumber daya laut non-hayati, khususnya tenaga listrik. Kabupaten Banjarnegara menjadi pusat PLTA di Bendungan Jenderal Soedirman serta pemanfaatan PLTS berbasis solar *hybrid system* untuk rumah tangga. Kabupaten Banyumas turut mendukung penggunaan energi terbarukan dengan memanfaatkan PLTA yang ramah lingkungan.

Dalam sektor perikanan, *cluster* ini lebih menonjol pada budidaya ikan air tawar seperti nila dan lele yang berkembang pesat sebagai alternatif perikanan laut. Kota Tegal, Kota Pekalongan, dan Kabupaten Kendal, yang berada di wilayah pesisir, memiliki potensi besar dalam wisata bahari. Selain itu,

Kota Tegal dan Kota Pekalongan menunjukkan aktivitas kunjungan kapal yang signifikan serta potensi industri galangan kapal yang terus berkembang meskipun belum sebesar di *cluster* 1.

## SIMPULAN

Pemetaan kabupaten/kota Jawa Tengah berdasarkan capaian indikator ekonomi biru membagi wilayah Jawa Tengah menjadi dua *cluster*. Kabupaten/kota dengan capaian ekonomi biru tinggi berada di pesisir, tetapi tidak semua wilayah pesisir masuk dalam *cluster* dengan capaian ekonomi biru yang tinggi. Hal ini bertolak belakang dengan potensi yang seharusnya dapat dimunculkan pada semua kabupaten/kota di daerah pesisir pantai. Pemanfaatan ruang dan sumber daya di dalam indikator ekonomi biru menjadi permasalahan ketimpangan yang perlu diatasi, khususnya tentang laut dan perairan.

Kedua *cluster* yang terbentuk memiliki perbedaan karakteristik dan potensi ekonomi biru antar kabupaten/kota di Jawa Tengah. *Cluster* 1 terdiri dari lima wilayah pesisir dengan capaian indikator ekonomi biru yang tinggi, ditandai oleh dominasi sektor pelabuhan, transportasi laut, galangan kapal, wisata bahari, perikanan tangkap, serta sumber daya laut non-hayati seperti PLTU dan produksi garam. Sementara itu, *cluster* 2 mencakup wilayah dengan capaian indikator ekonomi biru yang lebih rendah, namun memiliki potensi unggulan pada sektor energi terbarukan (PLTA dan PLTS), budidaya perikanan air tawar, wisata bahari di wilayah pesisir tertentu, serta aktivitas awal industri perkapalan dan transportasi laut yang masih perlu dikembangkan lebih lanjut.

## SARAN

Berdasarkan kesimpulan yang telah diuraikan pada penelitian ini, berikut saran yang direkomendasikan bagi pemangku kepentingan adalah:

- Bagi kabupaten/kota di *cluster* 1, pemerintah setempat dapat melakukan penguatan infrastruktur maritim yang mencakup peningkatan kapasitas

pelabuhan untuk distribusi logistik dan penumpang. Selain itu, diperlukan pembangunan jalur konektivitas antara pelabuhan dengan industri yang lebih efisien dalam distribusi logistik.

- Bagi kabupaten/kota di *cluster* 2, pemerintah perlu mengembangkan tata kelola wisata bahari dengan skema kerja sama pemda dan swasta untuk revitalisasi kawasan pesisir utara dan pengembangan marina kecil. Selain itu, pemerintah perlu menguatkan sektor budidaya air tawar dengan mendukung penyediaan pembibitan dan penyebaran teknologi dalam budidaya ikan air tawar, serta memfasilitasi integrasi petani budidaya dengan industri pengolahan ikan.
- Bagi Pemerintah daerah Provinsi Jawa Tengah perlu menerapkan kebijakan yang berkaitan dengan optimalisasi MSP antar kabupaten/kota yang diberi nama CERDAS MSP (*Collaborative Engagement for Resilient Development and Advanced Solutions in Marine Spatial Planning*). Sebagai langkah awal, program CERDAS MSP dilakukan dengan berbagi pengetahuan melalui *Forum Group Discussion* (FGD) di berbagai kabupaten/kota, khususnya di kawasan pesisir. FGD ini melibatkan berbagai pihak, mulai dari instansi pemerintah, promotor luar (misalnya USAID SEA), peneliti, akademisi hingga pekerja sektor maritim. Dengan demikian, diharapkan pembagian tugas dan wewenang antar instansi pemerintah menjadi lebih jelas, sehingga upaya dan rekomendasi teknis kebijakan CERDAS MSP dapat menjadi solusi peningkatan potensi sektor maritim di Jawa Tengah.
- Saran penelitian selanjutnya yaitu mempertimbangkan untuk memetakan wilayah Jawa Tengah yang memang memiliki perairan sehingga pemetaan yang dihasilkan adalah wilayah yang seharusnya dapat memaksimalkan potensi ekonomi biru. Selain itu, metode

Klassen dapat ditambahkan untuk memperkuat analisis penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alya Putri, A.A. and Rahmah, S.A. 2024. Implementasi Data Mining Dengan Algoritma K-Means Clustering Untuk Analisis Bisnis Pada Perusahaan Asuransi. *Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi* 5(1), pp. 139–152. doi: 10.46576/djtechno.v5i1.4537.
- Amelia, S., Rustiadi, E., Barus, B. and Juanda, B. 2022. Mapping the Diversity of Regional Characteristics Towards Sustainable Economic Strategic Area Development: A Case Study of West-East Corridor of West Sumatra Province. *International Journal of Sustainable Development and Planning* 17(1), pp. 185–193. doi: 10.18280/ijstdp.170118.
- BAPPENAS. 2023. Indonesia Blue Economy Roadmap. (2), p. 3145374.
- Derek S Young. 2017. *Regression Methods Handbook of*. Available at: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781315154701/handbook-regression-methods-derek-scott-young>.
- Fithor, A., Prayitno, S.B., Purwanti, F. and Indarjo, A. 2021. Overlapping coastal spatial laws in semarang, indonesia. *AACL Bioflux* 14(5), pp. 2969–2975.
- Ghosal, A., Nandy, A., Das, A.K., Goswami, S. and Panday, M. 2020. *A Short Review on Different Clustering Techniques and Their Applications*. Springer Singapore. Available at: [http://dx.doi.org/10.1007/978-981-13-7403-6\\_9](http://dx.doi.org/10.1007/978-981-13-7403-6_9).
- HELCOM-VASAB. 2021. Regional Maritime Spatial Planning Roadmap 2021-2030. (October), pp. 1–9. Available at: [www.vasab.org](http://www.vasab.org).
- IOC-UNESCO. 2022. Updated Joint Roadmap to accelerate Marine/Maritime Spatial Planning processes worldwide – MSProadmap

- (2022–2027). (112).
- KKP. 2024. Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2024. *Kementerian Kelautan dan Perikanan* 1, p. 2080. Available at: [https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/kkp/LAPORAN/Laporan Kinerja KKP/2022/20230316\\_Laporan Kinerja KKP 2022.pdf](https://kkp.go.id/an-component/media/upload-gambar-pendukung/kkp/LAPORAN/Laporan Kinerja KKP/2022/20230316_Laporan Kinerja KKP 2022.pdf).
- Koesnadi, G.L., Handayani, K.T., Marwanda, N.D., Qomaryah, P.M., Amelia, D., Mardianto, M.F.F. and Ana, E. 2023. Pengelompokan Provinsi Berdasarkan Prioritas Potensi Sektor Maritim Indikator Blue Economy Menggunakan Analisis Cluster Average Linkage. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika* 9(1), p. 65. doi: 10.24014/jsms.v9i1.20291.
- Lee, K.H., Noh, J. and Khim, J.S. 2020. The Blue Economy and the United Nations' sustainable development goals: Challenges and opportunities. *Environment International* 137(January), p. 105528. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105528>.
- Lenama, N., A. Kleden, M. and G. Pasangka, I. 2023. K-Means Clustering Analysis pada Pengelompokan Kabupaten/Kota di Provinsi Nusa Tenggara Timur Berdasarkan Indikator Pendidikan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan* 9(23), pp. 656–664.
- Makmur, K. et al. 2022. *Prospek Ekonomi Biru bagi Pemulihan Ekonomi Indonesia*.
- Mubarak, H. and Kholijah, G. 2023. Analisis Klaster Dalam Pengelompokan Kabupaten/Kota Di Provinsi Jambi Berdasarkan Penyakit Menular Menggunakan Metode K-Means. *Jurnal Statistika dan Komputasi* 2(1), pp. 20–30. doi: 10.32665/statkom.v2i1.1597.
- Murdiniyati, A.D. and Joesidawati, M.I. 2024. Deteksi Sebaran Terumbu Karang Menggunakan Citra Sentinel-2 Di Kepulauan Karimunjawa, Jawa Tengah. *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan* 12(2), pp. 161–166. doi: 10.29406/jr.v12i2.5926.
- Muttaqin, M.F.J. 2022. Cluster Analysis Using K-Means Method to Classify Sumatera Regency and City Based on Human Development Index Indicator. *Seminar Nasional Official Statistics* 2022(1), pp. 967–976. doi: 10.34123/semnasoffstat.v2022i1.1299.
- Narwal, S., Kaur, M., Yadav, D.S. and Bast, F. 2024. Sustainable blue economy: Opportunities and challenges. *Journal of Biosciences* 49(1). doi: 10.1007/s12038-023-00375-x.
- Noviandy, T.R., Hardi, I., Zahriah, Z., Sofyan, R., Sasmita, N.R., Hilal, I.S. and Idroes, G.M. 2024. Environmental and Economic Clustering of Indonesian Provinces: Insights from K-Means Analysis. *Leuser Journal of Environmental Studies* 2(1), pp. 41–51. doi: 10.60084/ljes.v2i1.181.
- Pramana, S., Busaina, L. and Panuntun, S.B. 2023. Time-Series Clustering of the Regencies Hotel Room Occupancy Rate in Indonesia after the COVID-19 Pandemic. *Proceedings of The International Conference on Data Science and Official Statistics* 2023(1), pp. 344–353. doi: 10.34123/icdsos.v2023i1.387.
- Qi, X. 2024. Mapping the national blue economic system space: A case study of China. *Marine Policy* 160(November 2023). doi: 10.1016/j.marpol.2023.105959.
- Shrestha, N. 2020. Detecting Multicollinearity in Regression Analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics* 8(2), pp. 39–42. doi: 10.12691/ajams-8-2-1.
- Suraya, G.R. and Wijayanto, A.W. 2022. Comparison of Hierarchical

- Clustering, K-Means, K-Medoids, and Fuzzy C-Means Methods in Grouping Provinces in Indonesia according to the Special Index for Handling Stunting. *Indonesian Journal of Statistics and Its Applications* 6(2), pp. 180–201. doi: 10.29244/ijsa.v6i2p180-201.
- Talib, N.L., Utomo, A., Barnett, J. and Adhuri, D.S. 2022. Three centuries of marine governance in Indonesia: Path dependence impedes sustainability. *Marine Policy* 143(October 2021). doi: 10.1016/j.marpol.2022.105171.
- UNESCO-IOC/European Commission. 2021. *MSPglobal International Guide on Marine/Maritime Spatial Planning*. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379196>.
- Voyer, M., Farmery, A.K., Kajlich, L., Vachette, A. and Quirk, G. 2020. Assessing policy coherence and coordination in the sustainable development of a Blue Economy. A case study from Timor Leste. *Ocean and Coastal Management* 192(March), p. 105187. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2020.105187>.
- Wen, W., Samudera, K., Adrianto, L., Johnson, G.L., Brancato, M.S. and White, A. 2022. Towards Marine Spatial Planning Implementation in Indonesia: Progress and Hindering Factors. *Coastal Management* 50(6), pp. 469–489. Available at: <https://doi.org/10.1080/08920753.2022.2126262>.