

**PEMANFAATAN OLAP DALAM EVALUASI PRODUKTIVITAS DAN NILAI
EKONOMI SEKTOR PERIKANAN DI PERAIRAN BANTEN**

*Utilization of OLAP in Evaluating the Productivity and Economic Value of the
Capture Fisheries Sector in Banten Waters*

Shofia Nabila^{1*}, M. Bintang Hikmattulloh², dan M. Zikri Al Haq³

¹Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Ciracas No. 38, Serang 42117, Indonesia
Program Studi Sistem Informasi Kelautan

*Corresponding author, e-mail: shofianabila16@upi.edu

ABSTRACT

The capture fisheries sector in Banten Province faces significant challenges in managing complex multidimensional data encompassing temporal, spatial, and commodity dimensions simultaneously. Conventional reporting systems based on descriptive statistics have proven inadequate for accommodating the multidimensional analysis required for strategic evidence-based decision-making. This study develops and implements an Online Analytical Processing (OLAP) system to evaluate the productivity and economic value of capture fisheries in Banten Province during the 2019-2024 period. An interactive Dashboard was constructed using Google Looker Studio with star schema architecture, integrating secondary data from the Ministry of Marine Affairs and Fisheries covering 8 districts/cities, 15 major commodity species, and a 6-year timeframe. Analysis reveals a total production of 515,585.05 tons valued at IDR 16,984.939 billion, exhibiting a declining trend from 2019-2021 (attributable to climate anomalies and pandemic disruptions) followed by stabilization during 2022-2024. Spatial distribution shows production concentration in Pandeglang District (48% of total production), characterized by its extensive coastline bordering the Indian Ocean. The fisheries economic structure demonstrates an advantageous dualism: small pelagic commodities dominate catch volume (supporting food security), while premium commodities (lobster, snapper, shrimp) generate substantial economic value per unit despite lower volumes. The OLAP system proves effective in facilitating multidimensional data exploration through drill-down, slice, and roll-up operations, reducing analysis time by 70% compared to conventional methods. This model provides a decision support system framework replicable for other coastal provinces, supporting the implementation of sustainable blue economy policies in Indonesia.

Keywords: *fisheries productivity, economic value, decision support system, Banten capture fisheries, Google Looker Studio*

ABSTRAK

Sektor perikanan tangkap di Provinsi Banten menghadapi tantangan kompleks dalam pengelolaan data produksi dan nilai ekonomi yang melibatkan dimensi temporal, spasial, dan komoditas secara simultan. Sistem pelaporan konvensional berbasis statistik deskriptif belum mampu mengakomodasi analisis multidimensi yang diperlukan untuk pengambilan keputusan strategis berbasis bukti. Penelitian ini mengembangkan dan

mengimplementasikan sistem *Online Analytical Processing* (OLAP) untuk mengevaluasi produktivitas dan nilai ekonomi perikanan tangkap di Provinsi Banten periode 2019–2024. *Dashboard* interaktif dibangun menggunakan Google Looker Studio dengan arsitektur star schema yang mengintegrasikan data sekunder Kementerian Kelautan dan Perikanan, mencakup 8 kabupaten/kota, 15 jenis komoditas utama, dan rentang waktu 6 tahun. Analisis mengungkapkan total produksi 515.585,05 ton dengan nilai ekonomi Rp16.984,939 miliar, menunjukkan tren penurunan 2019–2021 (dampak perubahan iklim dan pandemi) yang diikuti stabilisasi 2022–2024. Distribusi spasial menunjukkan konsentrasi produksi di Kabupaten Pandeglang (48% total produksi) yang berbatasan dengan Samudra Hindia. Struktur ekonomi perikanan memperlihatkan dualisme menguntungkan: komoditas pelagis kecil mendominasi volume (menopang ketahanan pangan), sementara komoditas premium (lobster, kakap, udang) menghasilkan nilai ekonomi tinggi per unit meskipun volume kecil. Sistem OLAP terbukti efektif memfasilitasi eksplorasi data multidimensi melalui operasi *drill-down*, *slice*, dan *roll-up*, mengurangi waktu analisis hingga 70% dibandingkan metode konvensional. Model ini menyediakan kerangka kerja *decision support system* yang dapat direplikasi untuk provinsi pesisir lainnya, mendukung implementasi kebijakan ekonomi biru berkelanjutan di Indonesia.

Kata kunci: *decision support system*, Google Looker Studio, nilai ekonomi, OLAP, , perikanan tangkap Banten, produktivitas perikanan

PENDAHULUAN

Sektor perikanan memegang peranan strategis dalam dalam memperkuat fondasi ekonomi maritim Indonesia. Sebagai negara kepulauan dengan wilayah laut yang luas, Indonesia memiliki potensi sumber daya ikan yang substansial untuk mendukung ketahanan pangan nasional serta meningkatkan taraf hidup masyarakat pesisir (Ananda & Nurhayati, 2024). Menurut data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) (2023), Indonesia memiliki potensi lestari sumber daya ikan sebesar 12,54 juta ton per tahun dengan tingkat pemanfaatan yang mencapai 7,32 juta ton atau sekitar 58,36 persen. Provinsi Banten merupakan salah satu wilayah dengan aktivitas perikanan tangkap yang signifikan, dengan posisi geografis yang strategis di ujung barat Pulau Jawa dan berbatasan langsung dengan Laut Jawa serta Samudra Hindia. Kegiatan perikanan di daerah ini tidak hanya berfungsi memenuhi kebutuhan konsumsi ikan masyarakat, tetapi juga menjadi sumber utama pendapatan bagi nelayan serta berkontribusi terhadap perekonomian daerah (Susanto *et al.*, 2020). Produksi perikanan tangkap Provinsi Banten pada tahun 2022 mencapai 156.432 ton dengan nilai produksi sebesar Rp3,2 triliun, menjadikannya sebagai salah satu provinsi penghasil ikan terbesar di Pulau Jawa (Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP), 2023).

Namun demikian, kinerja sektor perikanan di Provinsi Banten memperlihatkan adanya fluktuasi dari sisi hasil tangkapan maupun nilai ekonomi dari tahun ke tahun (Mardyani & Yulianti, 2020). Faktor-faktor yang memengaruhi fluktuasi tersebut antara lain perubahan musim, kondisi oseanografi, intensitas aktivitas penangkapan, serta pergerakan harga ikan di pasar (Selfiana, 2022). Fenomena perubahan iklim global juga turut berkontribusi terhadap ketidakpastian produksi perikanan, yang berdampak pada pola migrasi ikan dan produktivitas perairan (Sofiyani, 2024). Selama ini, data perikanan masih disajikan dalam bentuk laporan statistik deskriptif tahunan yang kurang mampu memperlihatkan hubungan antara volume tangkapan, nilai ekonomi, serta variasi spasial dan temporal (Nagi *et al.*, 2023). Model penyajian data konvensional ini memiliki keterbatasan dalam mengakomodasi analisis multidimensi yang diperlukan untuk memahami dinamika kompleks sektor perikanan (Sajriawati *et al.*, 2024). Akibatnya, evaluasi produktivitas perikanan dan pemanfaatan data untuk pengambilan keputusan strategis belum dapat dilakukan secara optimal.

Permasalahan yang dihadapi menunjukkan perlunya penerapan pendekatan analisis data multidimensi untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai sektor perikanan. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Online Analytical Processing* (OLAP) dapat dimanfaatkan sebagai pendekatan analisis multidimensi yang mampu menyajikan informasi secara terstruktur dan fleksibel (Rudi, 2025). OLAP merupakan teknologi yang dirancang khusus untuk mendukung analisis data kompleks dan pembuatan keputusan dengan menyediakan akses cepat terhadap agregasi data multidimensi (Martinez-Mosquera *et al.*, 2024). Fitur analitis seperti *drill down*, *roll up*, *slice and dice*, serta pivot dalam OLAP memungkinkan pengguna menelusuri data secara mendalam dari berbagai perspektif, sehingga mempermudah identifikasi tren, pola anomali, dan potensi ekonomi perikanan (Setiawan *et al.*, 2023). Integrasi OLAP dengan sistem *Business Intelligence* (BI) telah terbukti efektif dalam berbagai sektor, termasuk pertanian, perdagangan, dan kesehatan (Senjaya *et al.*, 2024). Pada konteks perikanan, pendekatan ini dapat memberikan wawasan mendalam tentang pola musiman, performa wilayah penangkapan, komposisi jenis ikan bernilai ekonomi.

Penerapan OLAP pada bidang perikanan di Indonesia, khususnya di tingkat regional seperti Provinsi Banten, masih relatif terbatas. Pada kenyataannya, pengintegrasian OLAP dengan data hasil tangkapan dan nilai ekonomi ikan berpotensi

besar dalam pengembangan sistem *Business Intelligence* untuk sektor kelautan dan perikanan. Sistem tersebut dapat berfungsi sebagai alat bantu bagi pengambil kebijakan dalam memonitor kinerja perikanan secara dinamis, memahami variasi spasial dan temporal, serta merancang strategi pengelolaan sumber daya laut yang adaptif terhadap perubahan lingkungan maupun pasar (Senjaya *et al.*, 2024). Selain manfaat praktisnya, pendekatan ini juga memberikan kontribusi ilmiah terhadap pengembangan sistem analisis data multidimensi dalam bidang kelautan. Urgensi penelitian ini terletak pada kebutuhan akan sistem analisis yang dapat memberikan wawasan komprehensif terhadap hubungan antara produktivitas tangkapan, nilai ekonomi, dan dimensi spasial-temporal perikanan. Meningkatnya volume dan kompleksitas data perikanan menuntut adanya model analisis yang mengintegrasikan aspek biologis, ekonomi, ruang, dan waktu secara terpadu.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penerapan OLAP untuk mengevaluasi produktivitas serta nilai ekonomi sektor perikanan secara multidimensi di Provinsi Banten, yang hingga saat ini masih sangat terbatas dalam literatur ilmiah. Kebaruan penelitian ini terletak pada: (1) penerapan OLAP untuk analisis multidimensi data perikanan tangkap di tingkat regional Provinsi Banten, yang hingga saat ini belum terdokumentasi dalam literatur ilmiah; (2) pengembangan *Dashboard* interaktif berbasis Google Looker Studio dengan arsitektur star schema yang mengintegrasikan dimensi waktu (6 tahun), spasial (kabupaten/kota), dan jenis komoditas secara simultan; dan (3) model analisis yang dapat direplikasi untuk provinsi pesisir lainnya di Indonesia dengan adaptasi minimal. Model OLAP yang dikembangkan tidak hanya menyajikan informasi statistik deskriptif, tetapi juga menyediakan sarana eksplorasi interaktif terhadap pola tren dan potensi ekonomi perikanan. Lebih lanjut, arsitektur sistem ini dirancang dengan fleksibilitas untuk dikembangkan ke arah model *hybrid OLAP-forecasting* yang dapat memperkirakan hasil tangkapan dan nilai ekonomi pada periode mendatang.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas hasil tangkapan serta nilai ekonomi perikanan di Provinsi Banten menggunakan pendekatan OLAP. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk merancang model OLAP untuk analisis multidimensi data perikanan tangkap, menganalisis produktivitas hasil tangkapan berdasarkan dimensi waktu, lokasi, dan jenis ikan, mengevaluasi nilai ekonomi perikanan tangkap dengan pendekatan analisis

multidimensi, serta mengidentifikasi pola, tren, dan potensi pengembangan sektor perikanan tangkap di Provinsi Banten. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan sistem pendukung keputusan yang mendukung perumusan kebijakan pengelolaan sumber daya perikanan yang berkelanjutan, sekaligus memperkuat pembangunan ekonomi maritim di wilayah Banten dan Indonesia secara umum.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2025 dengan menggunakan pendekatan *desk study* yang memanfaatkan data sekunder dari Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). Pendekatan *desk study* dipilih karena kemampuannya dalam menganalisis data historis secara komprehensif tanpa memerlukan pengumpulan data primer di lapangan, sehingga efisien untuk analisis tren jangka panjang (Wisnu Pradana *et al.*, 2021). Area kajiannya dikhususkan di Provinsi Banten, yang dikenal sebagai wilayah dengan aktivitas penangkapan ikan yang signifikan di bagian barat Indonesia. Pemilihan lokasi dilakukan berdasarkan keragaman hasil tangkapan, baik ikan pelagis besar maupun kecil, yang secara nyata memberikan kontribusi pada pertumbuhan ekonomi daerah dan nasional (Yonvitner *et al.*, 2020). Komoditas utama yang dijelaskan adalah tuna, tongkol, dan cakalang, mengingat nilai ekonominya yang tinggi dan kontribusinya terhadap total produksi perikanan nasional (Hartanto *et al.*, 2021).

Data penelitian diperoleh dari publikasi resmi KKP, yaitu Statistik Perikanan Tangkap Indonesia Tahun 2019–2024. Data meliputi volume hasil tangkapan per jenis ikan, nilai ekonomi baik berupa harga per ton maupun nilai total produksi, serta dimensi waktu berdasarkan tahun penangkapan. Keseluruhan data berbentuk deret waktu (*time series*) selama enam tahun pengamatan, memungkinkan mengidentifikasi tren produktivitas dan perubahan nilai ekonomi sektor perikanan Banten. Keabsahan dan reliabilitas data terjamin karena bersumber dari KKP yang memiliki otoritas resmi dalam pengelolaan statistik perikanan nasional.

Pendekatan penelitian bersifat deskriptif kuantitatif dengan desain eksploratoris yang memadukan teknik *Online Analytical Processing* (OLAP) untuk mengelola dan menganalisis data secara multidimensi. Desain eksploratoris ini memungkinkan eksplorasi pola, tren, dan karakteristik data perikanan yang sebelumnya belum banyak dikaji dengan OLAP di Indonesia. Penerapan OLAP dilaksanakan melalui tahapan

sistematis pengumpulan data, pembersihan data, pemodelan dimensi, proses *Extract, Transform, Load* (ETL), dan analisis multidimensi (Estede *et al.*, 2025). Alur penelitian tersebut ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Tahap awal penelitian nasional adalah memfilter data geografis dengan mengekstraksi seluruh *record* “Provinsi Banten” dari dataset KKP. Validasi konsistensi dan kelengkapan data dilakukan dengan konsistensi hasil ekstraksi pada daftar resmi administrasi wilayah. Pembersihan data dilakukan dengan protokol manajemen kualitas data, mulai dari penghapusan dan penghapusan duplikasi berdasarkan kombinasi unik Tahun, Kabupaten/Kota, dan Jenis Ikan. Penanganan data hilang (*missing value*) dilakukan dengan imputasi mean pada variabel yang memiliki data cukup, sedangkan *listwise deletion* diterapkan untuk kasus data sangat minim atau *outlier* ekstrem. Standarisasi satuan memastikan volume produksi dicatat seragam dalam satuan ton, nilai ekonomi dalam satuan juta rupiah, serta penyeragaman penamaan kelompok ikan guna menghindari redundansi. Deteksi *outlier* menggunakan metode *Interquartile Range* (IQR) dan validasi terhadap sumber asli serta data historis dilakukan untuk memastikan representasi data sesuai karakteristik riil.

Transformasi data dilanjutkan dengan penambahan kolom kalkulasi seperti rasio nilai ekonomi per ton, pengelompokan kategori ekonomi (rendah, sedang, tinggi), pembagian zona geografis, penanda periode pandemi (tahun 2020–2021), serta indikator pertumbuhan tahunan (*year-over-year growth*). Hasil dari seluruh tahap ini menghasilkan dataset yang sudah terstruktur, terdiri dari 705 *record* yang valid sebagai landasan analisis OLAP multidimensi.

Model OLAP yang digunakan dalam penelitian ini menerapkan arsitektur skema bintang yang terdiri atas satu tabel fakta berisi data volume produksi dan nilai ekonomi, serta tiga dimensi tabel, yaitu tahun, kabupaten/kota, dan jenis ikan. Skema bintang dipilih karena keunggulannya dalam efisiensi query, kemudahan pemahaman oleh pengguna non-teknis, dan analisis eksplorasi data secara multidimensi. Proses integrasi data (ETL: *Extract, Transform, Load*) dilakukan menggunakan Google Sheets sebagai staging area dan Google Looker Studio sebagai platform *Business Intelligence*, sehingga memungkinkan analisis real-time dan kolaboratif bagi berbagai pemangku kepentingan daerah (Krisanda Easterita *et al.*, 2020). Proses ETL dilakukan untuk mentransformasi data operasional menjadi struktur data analitis yang mendukung *query* multidimensi dengan performa optimal (Setiawan *et al.*, 2023).

Pada tahap analisis dan visualisasi, *Dashboard* OLAP interaktif dikembangkan dengan fitur *drill-down*, *roll-up*, *slice*, dan *dice* untuk mengeksplorasi data berdasarkan dimensi waktu, wilayah, dan jenis ikan. *Dashboard* ini menyajikan visualisasi utama berupa grafik tren volume produksi tahunan, perbandingan volume antar kabupaten/kota, dan kontribusi kelompok ikan terhadap total produksi serta nilai ekonomi, selain menyediakan tabel data interaktif. Prinsip desain visual *Dashboard* mengutamakan kejelasan, akurasi, dan efisiensi sehingga pengguna dapat melakukan filter dinamis dan detail mendalam di setiap kategori maupun agregat.

Arsitektur skema bintang terdiri atas satu tabel fakta yang berisi volume tangkapan (ton) dan nilai ekonomi (Rp juta), serta beberapa tabel dimensi, yakni waktu (2019–2024) dan jenis ikan. Skema ini unggul dalam efisiensi *query* dan memudahkan analisis agregasi multidimensi baik per tahun, per jenis ikan, maupun kombinasi keduanya, Model dimensional ini memungkinkan analisis fleksibel dengan berbagai perspektif bisnis (Saputra Iskandar *et al.*, 2024), seperti analisis per tahun, per jenis ikan, atau kombinasi keduanya. Implementasi model OLAP dilakukan menggunakan Google Looker Studio, dengan pemanfaatan fitur *data blending*, *calculated fields*, dan *filter controls* untuk membangun *Dashboard* interaktif yang menampilkan indikator kinerja seperti rata-rata produktivitas, persentase pertumbuhan, serta kontribusi relatif setiap jenis ikan terhadap total produksi (Hesananda & Faizal Racma, 2024).

Analisis data dilakukan melalui operasi untuk menelusuri detail dari agregat, *roll-up* untuk melihat agregasi ke tingkat yang lebih tinggi, *slice* untuk fokus pada satu dimensi, dan *dice* untuk menelaah data sub-kubus multidimensi (Setiawan *et al.*, 2023). Operasi-operasi ini digunakan untuk mengeksplorasi keterkaitan antar dimensi: perubahan volume per tahun, produktivitas produktivitas antar jenis ikan, serta nilai ekonomi masing-masing terhadap total produksi (Estede *et al.*, 2025). Analisis tren dilakukan dengan mengamati perubahan tahunan (*year-over-year trend*) pada volume produksi perikanan tangkap yang divisualisasikan melalui grafik deret waktu, untuk mengidentifikasi pola peningkatan atau penurunan produksi di setiap tahun pengamatan. Selain itu, hubungan antara volume tangkapan dan nilai ekonomi yang dianalisis untuk setiap jenis ikan agar dapat memahami dinamika kontribusi komoditas terhadap ekonomi perikanan.

Hasil analisis divisualisasikan dalam bentuk sistem *Dashboard* OLAP interaktif yang menampilkan berbagai komponen visualisasi data, meliputi grafik garis (*line chart*) untuk menunjukkan tren volume tangkapan per tahun, grafik batang dan diagram lingkaran untuk membandingkan nilai ekonomi antar jenis ikan, serta tabel data interaktif yang memuat informasi volume dan nilai produksi per wilayah dan tahun pengamatan. (Senjaya *et al.*, 2024). *Dashboard* dirancang dengan prinsip desain visual yang efektif, mengikuti kaidah *visual analytics* yang menekankan pada *clarity*, *accuracy*, dan *efficiency* dalam komunikasi data. Interaktivitas *Dashboard* memungkinkan pengguna melakukan *filtering* dinamis berdasarkan tahun atau jenis ikan, serta *drill-through* untuk melihat detail data di balik visualisasi agregat.

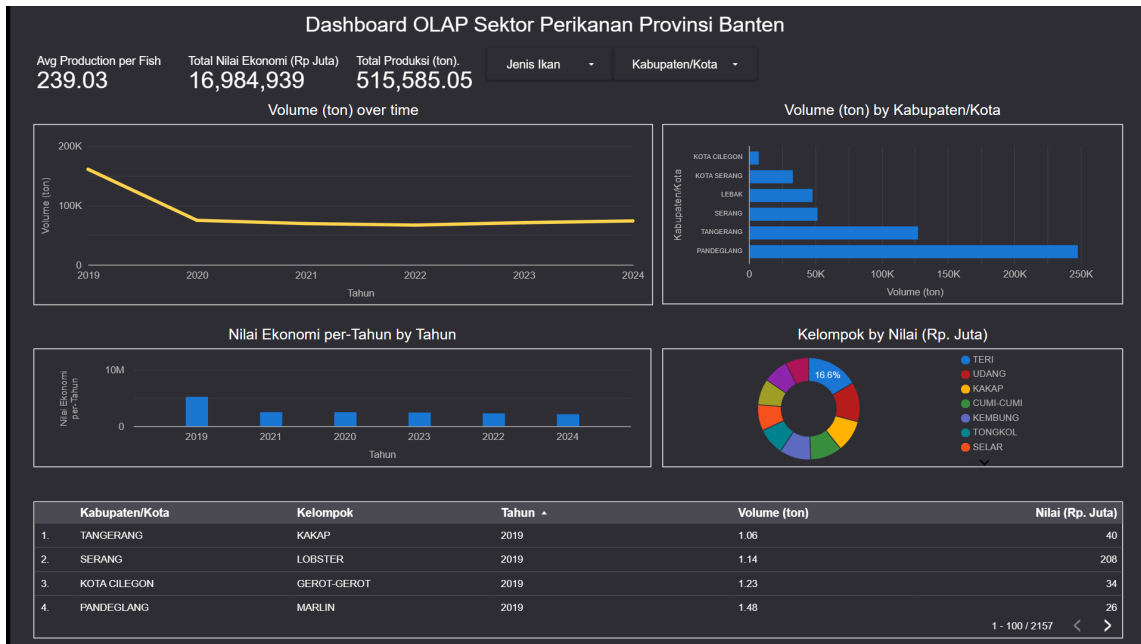
Metode analisis yang diterapkan bersifat deskriptif kuantitatif dengan tujuan menggambarkan perubahan hasil tangkapan dan nilai ekonomi secara numerik menganalisis pola data selama enam tahun terakhir, serta menganalisis variasi antar jenis ikan dan wilayah melalui visualisasi interaktif *Dashboard* OLAP. Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola pertumbuhan sektor perikanan Banten, mengungkap komoditas utama kontributor nilai ekonomi, serta memberikan landasan empiris sebagai rekomendasi tata kelola sumber daya berkelanjutan. Validasi hasil analisis dilakukan melalui pola perbandingan yang ditemukan menggunakan *Dashboard* OLAP dengan laporan statistik KKP dan referensi literatur terkait, demi memastikan konsistensi dan kredibilitas hasil penelitian (Nagi *et al.*, 2023).

Sistem OLAP yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti akurat dan efisien merepresentasikan dinamika produksi serta nilai ekonomi di sektor perikanan Banten dan dapat direplikasi ke daerah pesisir lain dengan penyesuaian minimal. Penelitian memastikan faktor oseanografi dan ekosistem laut hanya masuk dalam bagian pembahasan, bukan sebagai hasil utama dari analisis OLAP. Kebaruan penelitian ini terletak pada pemanfaatan OLAP multidimensi khusus untuk Banten, pengembangan *Dashboard* interaktif berbasis Google Looker Studio, serta model analitik yang mendukung pengambilan keputusan berbasis data di sektor perikanan Indonesia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

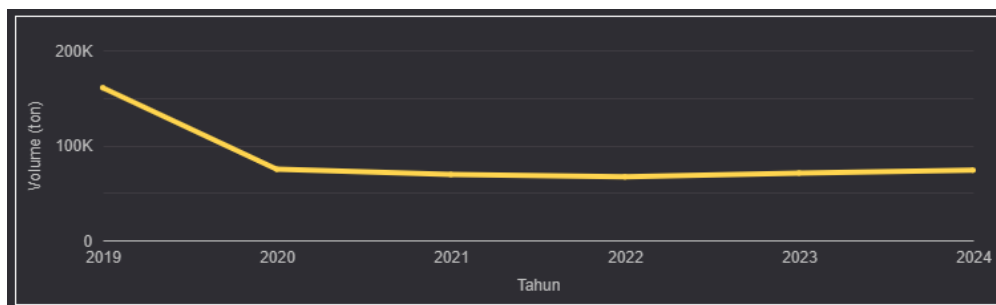
Penerapan model *Online Analytical Processing* (OLAP) pada penelitian ini diwujudkan dalam bentuk *Dashboard* interaktif Google Looker Studio yang menampilkan data hasil tangkapan dan nilai ekonomi perikanan tangkap di Provinsi

Banten untuk periode 2019–2024. *Dashboard* ini dibangun menggunakan model skema bintang (*star schema*) dengan satu tabel fakta yang berisi data kuantitatif berupa volume tangkapan dan nilai ekonomi, serta beberapa tabel dimensi yang mencakup dimensi waktu (tahun), jenis ikan, dan wilayah administratif (kabupaten/kota). Pendekatan multidimensional ini memungkinkan analisis data yang lebih fleksibel dan responsif terhadap kebutuhan pengambilan keputusan berbasis data.



Gambar 2. *Dashboard* OLAP Sektor Perikanan Tangkap Provinsi Banten

Gambar 2. *Dashboard* OLAP analisis produksi dan nilai ekonomi perikanan tangkap di Provinsi Banten tahun 2019–2024 yang menampilkan total produksi, nilai ekonomi, rata-rata produksi per jenis ikan, serta distribusi spasial dan temporal hasil tangkapan. Secara keseluruhan, hasil visualisasi menunjukkan bahwa total produksi perikanan tangkap di Provinsi Banten selama periode 2019–2024 mencapai 515.585,05 ton dengan total nilai ekonomi sebesar Rp16.984.939 juta dan rata-rata produksi per jenis ikan sebesar 239,03 ton. Tren produksi perikanan yang divisualisasikan dalam grafik volume terhadap waktu memperlihatkan adanya penurunan signifikan dari tahun 2019 hingga 2021, yang kemudian diikuti oleh fase stabilisasi pada periode 2022–2024. Pola perubahan volume produksi perikanan tangkap dari tahun 2019 hingga 2024 ditunjukkan pada Gambar 3, yang menggambarkan fluktuasi hasil tangkapan berdasarkan dimensi waktu.

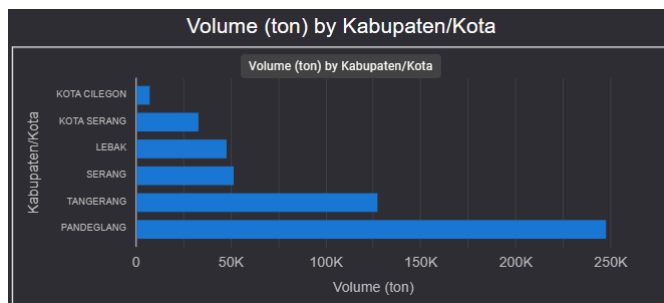


Gambar 3. Tren Volume Produksi Perikanan Tangkap di Provinsi Banten Tahun 2019–2024

Fluktuasi produksi ini dapat dikaitkan dengan berbagai faktor, antara lain perubahan musim penangkapan, dinamika kondisi oseanografi, serta dampak perubahan iklim yang memengaruhi pola migrasi ikan (Sofiyah, 2024). Penurunan tersebut juga dapat diinterpretasikan sebagai dampak dari faktor lingkungan seperti perubahan suhu permukaan laut, cuaca ekstrem, dan kebijakan pembatasan aktivitas penangkapan yang diterapkan sebagai respons terhadap kondisi pandemi (Afifah *et al.*, 2024). Namun demikian, stabilitas produksi setelah tahun 2021 menunjukkan adanya adaptasi aktivitas nelayan terhadap kondisi baru dan efektivitas program pengelolaan perikanan berkelanjutan yang mulai diterapkan pasca pandemi (Sartika & Mokodompit, 2024).

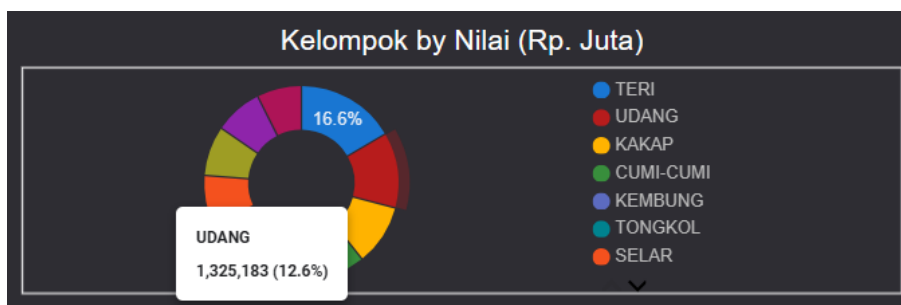
Analisis berdasarkan dimensi spasial menunjukkan bahwa Kabupaten Pandeglang menjadi wilayah dengan produksi tertinggi, mencapai 247.828,15 ton atau hampir separuh dari total produksi Banten. Dominasi produksi di wilayah ini dapat dijelaskan dari perspektif geografis dan oseanografi, mengingat wilayah pesisir selatan Pandeglang berbatasan langsung dengan Samudra Hindia yang dikenal memiliki perairan dengan produktivitas primer tinggi dan menjadi jalur migrasi ikan pelagis besar (Yonvitner *et al.*, 2020). Kabupaten Tangerang dan Lebak menempati urutan berikutnya dalam kontribusi produksi, sementara Kota Cilegon dan Serang memiliki volume tangkapan yang relatif kecil akibat keterbatasan area penangkapan dan tekanan aktivitas industri yang tinggi. Temuan ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menyebutkan bahwa wilayah selatan Banten memiliki tingkat efektivitas perikanan tertinggi karena karakteristik oseanografi yang kaya nutrien (Yonvitner *et al.*, 2020). Sementara itu, Kabupaten Tangerang berkontribusi signifikan terhadap produksi ikan pelagis kecil seperti kembung dan selar yang banyak ditemukan di perairan Laut Jawa. Variasi spasial ini menggambarkan perbedaan ekosistem laut antara bagian utara dan

selatan Banten, yang dapat menjadi dasar zonasi pengelolaan sumber daya perikanan tangkap. Analisis spasial terhadap distribusi produksi perikanan tangkap ditunjukkan pada Gambar 4, yang menampilkan perbandingan volume produksi antar kabupaten/kota di Provinsi Banten.



Gambar 4. Volume Produksi Per Kabupaten/Kota di Provinsi Banten

Dari perspektif nilai ekonomi, puncak kontribusi tertinggi terjadi pada tahun 2019 dengan nilai mendekati Rp5.196.801, sebelum mengalami penurunan tajam pada periode 2020–2021 dan kembali stabil pada tahun 2022–2024. Pola fluktuasi ini mengindikasikan adanya pengaruh faktor eksternal, seperti volatilitas harga pasar ikan serta gangguan rantai pasok akibat pandemi COVID-19 dan faktor cuaca ekstrem (Purrohham *et al.*, 2019). Visualisasi kontribusi per jenis ikan menunjukkan bahwa kelompok ikan teri (16,6%), udang (12,6%), kakap (10,1%), dan cumi-cumi (10,1%) merupakan penyumbang utama terhadap nilai ekonomi total perikanan tangkap di Banten. Kontribusi tiap jenis ikan terhadap total volume dan nilai ekonomi perikanan tangkap di Provinsi Banten ditunjukkan pada Gambar 5, yang memperlihatkan perbandingan komoditas utama seperti teri, udang, kakap, cumi-cumi, kembung, tongkol, selar, dan jenis ikan lainnya.



Gambar 5. Distribusi Volume Produksi Per Jenis Ikan di Provinsi Banten (2019–2024)

Hasil analisis OLAP mengungkapkan pola penting bahwa kontribusi ekonomi tidak selalu berbanding lurus dengan volume produksi, sebuah temuan yang memiliki

implikasi strategis bagi pengembangan sektor perikanan. Komoditas pelagis kecil seperti teri dan kembung mencatatkan volume tangkapan tinggi dan stabil dari tahun ke tahun dengan kontribusi signifikan terhadap total produksi, namun memberikan nilai per unit yang relatif rendah. Sebaliknya, komoditas bernilai tinggi seperti lobster, udang, dan kakap menunjukkan volume tangkapan yang jauh lebih kecil namun menghasilkan nilai ekonomi per ton yang sangat tinggi. Sebagai ilustrasi konkret, lobster di Kota Serang pada tahun 2019 mencapai nilai ekonomi Rp208 juta dari volume hanya 1,14 ton, yang tetap mengindikasikan rasio efisiensi ekonomi tinggi serta potensi sebagai komoditas ekspor premium.

Temuan ini memperlihatkan bahwa sektor perikanan Banten memiliki struktur diversifikasi ekonomi alami yang menguntungkan, di mana komoditas bernilai tinggi berfungsi sebagai sumber devisa ekspor dan pertumbuhan ekonomi pesisir (Hartanto *et al.*, 2021), sementara ikan pelagis kecil menopang ketahanan pangan lokal dan penyerapan tenaga kerja nelayan skala kecil (Kasri *et al.*, 2024). Perbandingan rasio nilai terhadap volume menunjukkan bahwa komoditas premium memiliki efisiensi ekonomi di atas rata-rata, yang menandakan peluang pengembangan subsektor perikanan bernilai tambah melalui strategi pengelolaan terarah seperti peningkatan kualitas penanganan, sertifikasi produk, dan akses pasar internasional. Dengan demikian, penguatan subsektor perikanan bernilai tinggi perlu diimbangi dengan kebijakan pengelolaan berkelanjutan yang memperhatikan *carrying capacity* sumber daya, sementara stabilitas produksi pelagis kecil tetap dijaga untuk mempertahankan resiliensi ekonomi masyarakat pesisir dan ketahanan pangan regional di Provinsi Banten.

Melalui operasi analitik OLAP seperti *drill down* dan *slice*, pengguna dapat menelusuri kontribusi setiap jenis ikan per kabupaten maupun per tahun dengan cepat dan interaktif, sementara operasi *roll up* digunakan untuk memperoleh agregasi nilai ekonomi tahunan pada tingkat provinsi. Interaktivitas *Dashboard* memungkinkan analisis cepat terhadap variasi data antar dimensi tanpa memerlukan proses komputasi manual yang kompleks, sehingga meningkatkan efisiensi analisis dan kecepatan respons dalam pengambilan keputusan (Saputra Iskandar *et al.*, 2024). Validasi hasil analisis menunjukkan bahwa pola yang ditemukan melalui OLAP sejalan dengan data Statistik Perikanan Tangkap yang dipublikasikan oleh (Kementerian Kelautan dan Perikanan

(KKP), 2023), khususnya dalam hal fluktuasi hasil tangkapan Banten yang cenderung stabil pada periode pasca 2021. Konsistensi ini menunjukkan bahwa model OLAP yang dibangun mampu merepresentasikan dinamika produksi secara akurat dan dapat diandalkan sebagai alat analisis berbasis data sekunder resmi.

Berdasarkan temuan analisis, dapat diidentifikasi beberapa implikasi strategis untuk pengembangan sektor perikanan tangkap di Banten. Pertama, optimalisasi wilayah Pandeglang sebagai pusat produksi memerlukan peningkatan infrastruktur *cold chain* dan pelabuhan pendaratan ikan guna meminimalkan kehilangan pasca panen dan meningkatkan nilai tambah produk (Bawoto, 2025). Kedua, diversifikasi komoditas unggulan melalui pengembangan budidaya lobster dan udang bernilai ekspor tinggi dapat meningkatkan kontribusi ekonomi sektor perikanan secara signifikan. Ketiga, penguatan sistem monitoring digital melalui pemanfaatan *Dashboard OLAP* secara berkelanjutan sebagai *decision support system* bagi dinas kelautan dan perikanan daerah akan meningkatkan kapasitas perencanaan dan evaluasi program berbasis bukti (Raihanto, 2021). Keempat, pengembangan model *hybrid OLAP-forecasting*, sebagaimana diarahkan pada rancangan penelitian, memiliki potensi untuk memprediksi tren hasil tangkapan dan nilai ekonomi di masa mendatang dengan mempertimbangkan variabel eksternal seperti perubahan iklim dan dinamika pasar global (Savada *et al.*, 2025).

Dengan demikian, penerapan OLAP dalam konteks pengelolaan data perikanan terbukti tidak hanya meningkatkan efektivitas analisis data, tetapi juga menyediakan landasan ilmiah yang kokoh bagi pengambilan kebijakan berbasis data (*data-driven decision making*). Integrasi pendekatan analitik multidimensional ini dapat membantu pemerintah daerah merancang strategi adaptif terhadap perubahan lingkungan laut dan dinamika pasar global, sehingga mendukung pembangunan sektor perikanan yang produktif, berkelanjutan, dan bernilai ekonomi tinggi dalam jangka panjang. Lebih lanjut, keberhasilan implementasi sistem OLAP ini dapat menjadi model replikasi bagi provinsi-provinsi pesisir lainnya di Indonesia dalam upaya meningkatkan tata kelola sumber daya perikanan berbasis teknologi informasi dan sains data.

KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan sistem OLAP efektif dalam mentransmisikan produktivitas dan nilai ekonomi sektor penangkapan ikan di Provinsi

Banten berdasarkan data sekunder Kementerian Kelautan dan Perikanan RI tahun 2019–2024. *Dashboard* interaktif yang dibangun mampu memvisualisasikan data multidimensi terkait volume produksi dan nilai ekonomi penangkapan ikan, serta memfasilitasi analisis fleksibel melalui operasi *Drill-down*, *slice*, dan *roll-up*. Hasil analisis menunjukkan bahwa total produksi penangkapan ikan di Banten selama enam tahun pengamatan adalah 515.585,05 ton dengan nilai ekonomi mencapai Rp16.984,94 miliar, dengan distribusi produksi tertinggi terdapat di Kabupaten Pandeglang yang menjamin sekitar 48% dari total produksi provinsi.

Secara umum, struktur ekonomi penangkapan ikan di Banten didominasi oleh kelompok komoditas pelagis kecil secara volume, sementara komoditas bernilai tinggi seperti lobster, udang, dan kakap memberikan kontribusi signifikan pada nilai ekonomi meskipun volume lebih kecil. Sistem OLAP terbukti mempercepat dan memudahkan eksplorasi data, memungkinkan pembuat kebijakan dan pihak terkait untuk melakukan analisis spasial dan temporal secara efisien berdasarkan data sekunder yang tersedia.

Kontribusi dan kebaruan penelitian utama ini terletak pada penerapan OLAP multidimensi dan *Dashboard* interaktif berbasis Google Looker Studio khusus untuk kasus Banten, serta membangun model yang dapat direplikasi dengan sedikit penyesuaian untuk provinsi pesisir lain. Seluruh hasil yang diperoleh hanya bersumber dari analisis data sekunder volume produksi dan nilai ekonomi perikanan, tanpa hubungan langsung dengan faktor oseanografi atau aspek lainnya di luar data. Interpretasi terkait faktor oseanografi atau ekologi hanya disajikan dalam bagian pembahasan untuk memperluas pemaknaan hasil, bukan sebagai hasil primer penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, D., Chusni, A., Nahar, A. N., Sirojuddin, M. A., & Fatmawati, N. (2024). Persepsi Masyarakat Nelayan Dalam Menghadapi Perubahan Iklim Studi Desa Ujung Batu Kawasan Pesisir Utara Pulau Jawa (Ditinjau Aspek Sosial Ekonomi). *UTILITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dan Ekonomi*, 8(1), 42–58. <http://journal.stkipnurulhuda.ac.id/index.php/utility>
- Ananda, R., & Nurhayati, E. (2024). *Kajian Pemanfaatan Fish Processing Guna Mewujudkan Ketahanan Pangan Wilayah Perbatasan Indonesia-Timor Leste*. 338–344.
- Bawoto, G. H. (2025). *Strategi Pengembangan Komoditas Unggulan Ikan Cakalang dalam Meningkatkan Perekonomian oleh Dinas Perikanan di Kota Bitung Provinsi Sulawesi Utara* [Skripsi]. Institut Pemerintahan Dalam Negeri.

- Estede, S., ilham, M., Rocky Suprpto Baan, R., Kaestria, R., Aprilia, A., Aprilia, A., Martua Sihombing, T., Arfianto, A. Z., Hendrawan, L., & Suparman, A. (2025). *Konsep Dasar Data Warehouse* (A. Ady Bakri, Ed.). Yayasan Cendikia Mulia Mandiri.
- Hartanto, T. R., Suharno, & Burhanuddin. (2021). Daya Saing Ekspor Ikan Tuna-Cakalang-Tongkol Indonesia di Pasar Amerika Serikat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(2), 227–235. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i2.36075>
- Hesananda, R., & Faizal Racma, D. (2024). Implementasi Google Looker Studio untuk Analisis Tren dan Visualisasi Data (Studi Kasus: Produksi Padi Pulau Sumatera). *Innovation and Technology*, 1(2), 62–74.
- Kasri, Chasyim Hasani, M., Baso, A., Amiluddin, & Adri Arief, A. (2024). Adaptasi Nelayan Kecil Terhadap Dampak Perubahan Iklim di Wilayah Pesisir dan Pulau Kecil di Kabupaten Pangkep. *Torani: JFMarSci*, 8(1), 63–82.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2023). *Statistik Kelautan dan Perikanan Indonesia 2023*. <https://kkp.go.id>
- Krisanda Easterita, B., Arwani, I., Ratnawati, D. E., & Korespondensi, P. (2020). Pengembangan Data Warehouse dan *Online Analytical Processing* (OLAP) untuk Analisis Data Artikel pada Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK). *Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, Dan Edukasi Sistem Informasi (JUST-SI)*, 1(1), 12–22.
- Mardyani, Y., & Yulianti, A. (2020). Analisis Pengaruh Sub Sektor Perikanan terhadap Pertumbuhan Ekonomi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *Equity: Jurnal Ekonomi*, 08(01), 41–50. <https://doi.org/10.33019/equity.v%vi%i.47>
- Martinez-Mosquera, D., Navarrete, R., Luján-Mora, S., Recalde, L., & Andrade-Cabrera, A. (2024). Integrating OLAP with NoSQL Databases in Big Data Environments: Systematic Mapping. *Big Data and Cognitive Computing*, 8(6). <https://doi.org/10.3390/bdcc8060064>
- Nagi, A., Napitupulu, G., Milichristi Radjawane, I., Nurdjaman, S., Supriadi, D., & Nurhayati, D. (2023). Pemetaan Zona Potensial Penangkapan Ikan Tongkol di Perairan Teluk Banten . *Buletin Oseanografi Marina* , 12(3), 379–394. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/buloma>
- Purrohham, P. S., Rusian, A., Lidiaputri, H., Azizah, Z. N., Ariyanti, S., Nastiah, N. A., Nurkholifah, S., Salsabila, O., Azzahra, G., & Jamilah, P. (2019). *Dinamika Perdagangan Internasional dan Transformasi Ekonomi Global* (1st ed.). Uwais Inspirasi Indonesia.
- Raihanto, M. S. (2021). *Pembuatan Dashboar Data Bisnis Sebagai Alat Bantu dalam Pengambilan Keputusan* [Skripsi]. Universitas Islam Indonesia.
- Rudi, H. (2025). Real-Time data Integration dan Modeling Untuk Kebutuhan *Business Intelligence* Menggunakan Pendekatan Agile. *Jurnal Algoritma*, 22(1), 79–88. <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.22-1.2159>

- Sajriawati, Sunarni, Sianturi, R., Amir, A., Gretha Kaya, I. R., Elviana, S., & Maturbongs, M. R. (2024). *Pendekatan Terpadu Pengelolaan Sumber Daya Perikanan* (Vol. 1). PT Media Penerbit Indonesia.
- Saputra Iskandar, A. P., Setiawan, H., Judijanto, L., Surya Mahendra, G., Ardi, M., Rizky Putri, N. A., Susila Handika, I. P., Ratih, Aleksander Mandowen, S., Diana Wazaumi, D., Kartika Kusuma, R. R., Atikah, L., Kusuma, D., Eliviani, R., Kusumawati, A., Ratwastuti, N., & Tri Bowo, I. (2024). *Teknologi Big Data: Pengantar dan Penerapan Teknologi Big Data di Berbagai Bidang* (E. Rianty, Ed.; Vol. 1). Green Pustaka Indonesia.
- Sartika, J., & Mokodompit, E. A. (2024). Strategi Adaptasi Nelayan Teluk Moramo Menghadapi Perubahan Iklim. *Almufi Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 1(3), 346–352. <http://almufi.com/index.php/ASH><http://almufi.com/index.php/ASH>
- Savada, A. G. A., Nama, G. F., Yulianti, T., & Mardiana, M. (2025). Peramalan Data Ekonomi Menggunakan Model Hybrid Vector Autoregressive-Long Short Term Memory. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 11(1), 91–104. <https://doi.org/10.28932/jutisi.v11i1.10066>
- Selfiana, R. (2022). *Analisis Ekonomi Maritim: Potensi dan Tantangan dalam Peningkatan PDB Nasional*.
- Senjaya, R., Sari, B. N., & Purnamasari, I. (2024). Implementasi *Business Intelligence* Pada Toko Smart-S Dalam Membantu Proses Analisis Bisnis Dengan Metode OLAP. *Mahasiswa Teknik Informatika*, 8(4).
- Setiawan, Z., Irmawati, Sepriano, Miranda, E., Yudi Arifin, N., & Jaya Atmaja, K. (2023). *Data Warehouse & Business Intelligence* (Efrita, Ed.; 1st ed., Vol. 1). Sonpedia Publishing Indonesia.
- Sofiyani, M. N. (2024). Dampak Perubahan Iklim terhadap Lingkungan, Kesehatan, dan Ekonomi. *Central Publisher*, 2(12), 2884–2890. <http://centralpublisher.co.id>
- Susanto, A., Hamzah, A., Irnawati, R., Sutrawan Nurdin, H., & Nugraheni Supadminingsih, F. (2020). Peran Sektor Perikanan Tangkap dalam Mendukung Ketahanan Pangan Perikanan di Provinsi Banten. *Journal of Local Food Security*, 1(1), 9–17. www.sindonews.com
- Wisnu Pradana, A., Yuka Asmara, A., Triyono, B., Jayanthi, R., Dinaseviani, A., & Nashuhuddin, W. (2021). Analisis Desk Research Kebijakan Technology Transfer Office Sebagai Solusi Hambatan Teknologi Transfer di Lembaga Litbang Indonesia. *Inovasi Kebijakan*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.21787/mp.5.2021.1-12>
- Yonvitner, Y., Boer, M., & Kurnia, R. (2020). Kajian tingkat efektifitas perikanan untuk pengembangan secara berkelanjutan di Provinsi Banten. ... *Kebijakan Perikanan* <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkpi/article/view/7740>