PENERAPAN OLAP UNTUK ANALISIS PERUBAHAN RATA-RATA ELEVASI PERMUKAAN LAUT DI INDONESIA

Disusun oleh kelompok 18
Dengan beranggotakan:
Azmi Syakira (2300713)
Finesia Nurul Adha (2305877)
Lingga Diva Puspita (2304222)

LATAR BELAKANG

Perubahan iklim global telah menyebabkan kenaikan elevasi permukaan laut yang signifikan, berdampak pada wilayah pesisir Indonesia. Sebagai negara kepulauan dengan lebih dari 17.000 pulau dan garis pantai sepanjang lebih dari 108.000 kilometer, Indonesia menjadi salah satu wilayah yang paling rentan terhadap perubahan ini. Kenaikan permukaan laut telah menyebabkan banjir rob, abrasi, dan kerusakan ekosistem pesisir, yang berdampak pada kehidupan masyarakat dan perekonomian nasional.

Namun, upaya pemantauan dan analisis perubahan elevasi permukaan laut di Indonesia masih terbatas. Data elevasi permukaan laut yang tersebar di berbagai sumber, seperti data altimetri satelit, data pengukuran pasang surut, dan hasil pemodelan oseanografi, sering kali tidak terintegrasi dan tidak terstandarisasi, sehingga sulit untuk dianalisis.

Dalam konteks ini, penerapan Online Analytical Processing (OLAP) dapat menjadi solusi yang efektif. OLAP memungkinkan eksplorasi data berdasarkan waktu, lokasi, dan variabel oseanografi, sehingga memberikan analisis yang lebih komprehensif untuk mendukung pemantauan perubahan permukaan laut. Dengan OLAP, pengguna dapat melakukan drill-down, roll-up, dan slice-and-dice untuk menganalisis data elevasi permukaan laut dari berbagai perspektif, sehingga dapat membantu memahami pola perubahan secara lebih akurat dan menyeluruh.

RUMUSAN MASALAH

1. Bagaimana tren perubahan rata-rata elevasi permukaan laut di Indonesia berdasarkan data tahun 2011–2021?
2. Bagaimana penerapan OLAP pada Power BI dapat digunakan untuk mengintegrasikan dan menganalisis data elevasi permukaan laut secara multidimensi?
3. Bagaimana model OLAP dapat menampilkan pola perubahan elevasi permukaan laut menurut dimensi waktu dan lokasi sehingga menghasilkan informasi yang lebih komprehensif?

TUJUAN PENELITIAN

1. Menganalisis tren perubahan rata-rata elevasi permukaan laut di Indonesia menggunakan data periode 2011–2021.
2. Membangun model OLAP berbasis skema bintang untuk mengintegrasikan data elevasi permukaan laut dalam Power BI.
3. Menyajikan hasil analisis multidimensi melalui dashboard interaktif yang memungkinkan eksplorasi data berdasarkan dimensi waktu dan lokasi.

KAJIAN PUSTAKA

» Penelitian Terdahulu

- Easterita et al. (2020) mengembangkan data warehouse dan OLAP untuk pengelolaan artikel ilmiah. Pendekatan multidimensi terbukti mempercepat analisis data besar, namun penelitian ini tidak berfokus pada data lingkungan.
- Anis (2021) merancang BI berbasis OLAP untuk mendukung keputusan finansial. Model star schema memberi struktur analisis yang jelas, namun belum digunakan untuk data oseanografi atau perubahan lingkungan.

» Kajian Teori

1. Kenaikan Permukaan Laut

Kenaikan permukaan laut dipengaruhi pemuaian air laut dan pencairan es, dengan tren peningkatan yang terus terjadi dalam dekade terakhir (Utomo et al., 2025). Di Indonesia, fenomena ini berdampak pada pesisir dan perlu dipantau secara berkala.

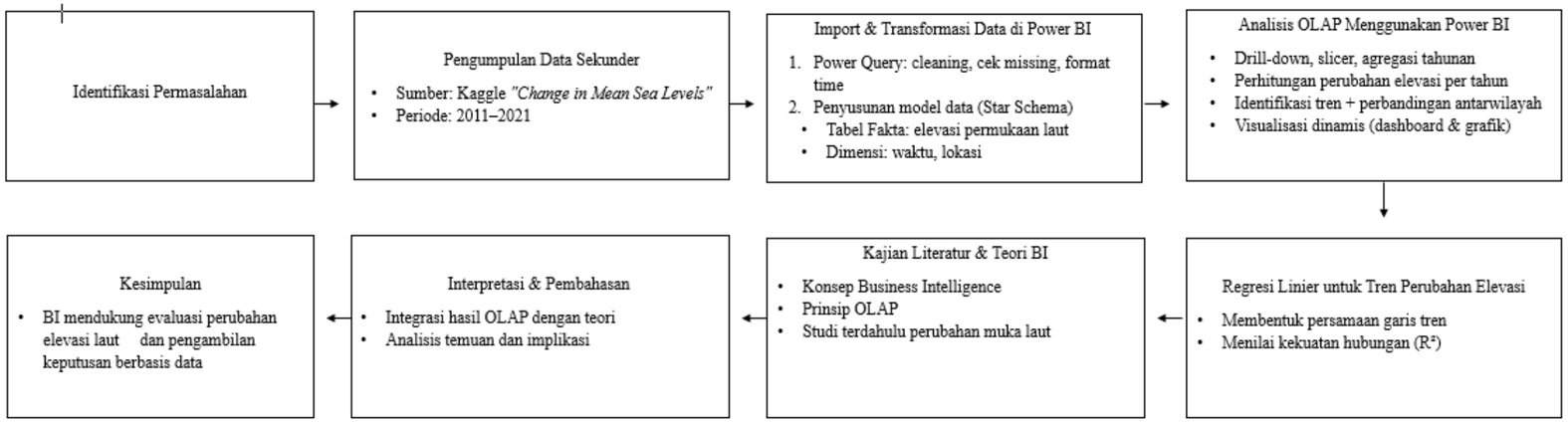
2. Business Intelligence (BI)

BI digunakan untuk mengolah dan menampilkan data secara interaktif sehingga memudahkan analisis fenomena lingkungan (Tumini et al., 2025).

3. Online Analytical Processing (OLAP)

OLAP menyediakan analisis multidimensi melalui operasi seperti drill-down dan slice, sehingga membantu mengidentifikasi pola perubahan data (Roy et al., 2022).

METODELOGI PENELITIAN

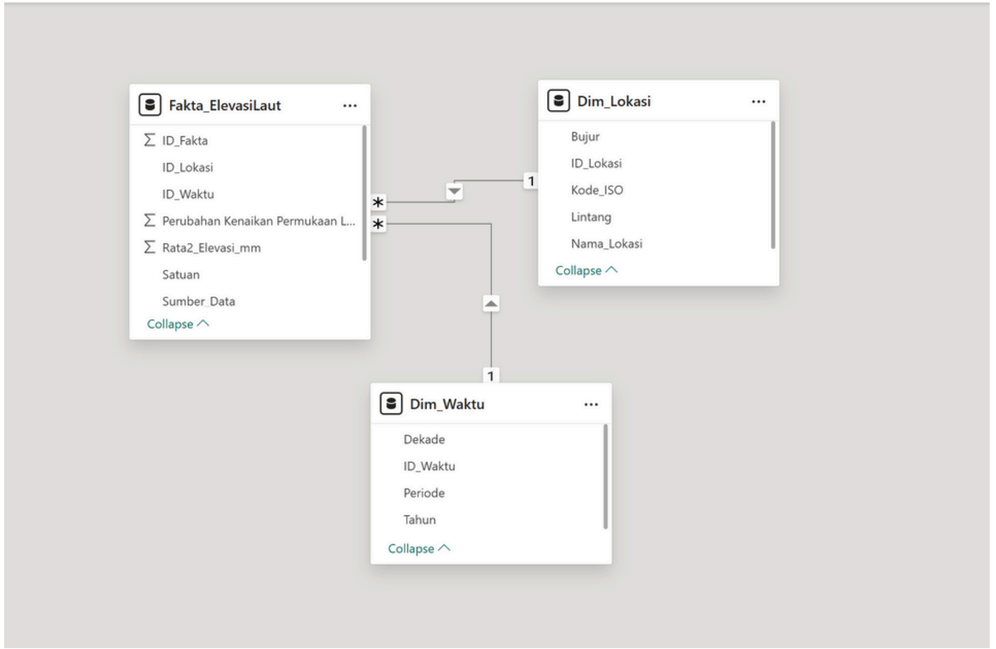


Gambar 1. Alur penelitian penerapan Business Intelligence terhadap perubahan elevasi permukaan laut

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan studi literatur untuk menganalisis perubahan elevasi permukaan laut di Indonesia menggunakan Business Intelligence (BI). Data sekunder dari Kaggle (2011–2021) diolah dengan Excel melalui data cleaning, analisis deskriptif, dan visualisasi untuk melihat tren kenaikan muka laut. Hasilnya diperkuat dengan kajian literatur dan menghasilkan rekomendasi pemantauan pesisir berkelanjutan berbasis OLAP.

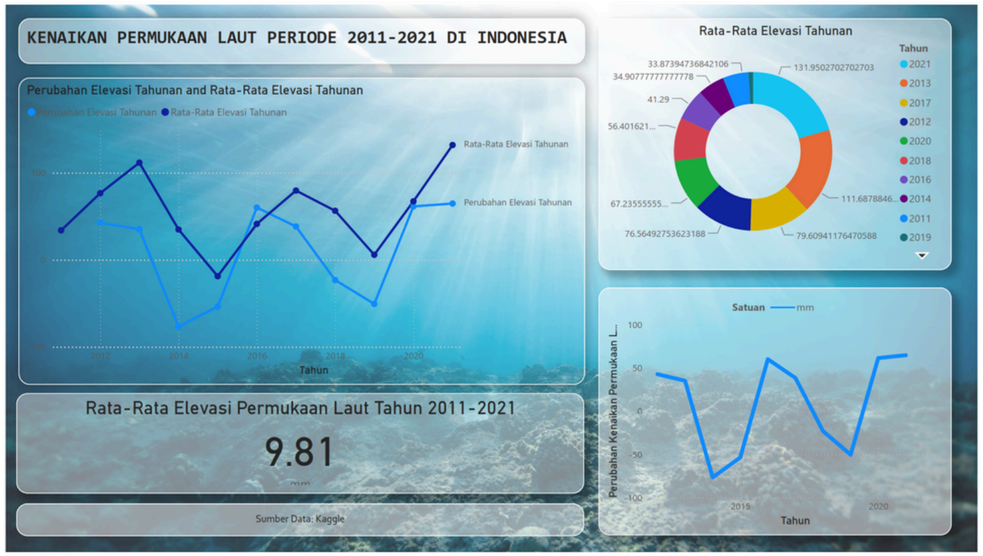
HASIL PENELITIAN

Model OLAP pada penelitian ini dirancang menggunakan pendekatan star schema di Power BI, yang terdiri dari satu tabel fakta (Fakta_ElevasiLaut) dan dua tabel dimensi (Dim_Waktu dan Dim_Lokasi). Tabel fakta memuat nilai rata-rata elevasi laut dan perubahan kenaikan tahunan, sedangkan tabel dimensi menyediakan informasi waktu (2011–2021) dan lokasi geografis Indonesia. Relasi one-to-many dengan arah filter tunggal menghubungkan tabel dimensi ke tabel fakta untuk mendukung proses analisis multidimensi. Struktur ini memudahkan penerapan fungsi drill-down, roll-up, dan slice-and-dice, sehingga data dapat dianalisis secara spasial dan temporal.



HASIL PENELITIAN

Struktur ini memfasilitasi analisis multidimensi terhadap nilai rata-rata elevasi permukaan laut dan perubahan kenaikan tahunan di Indonesia. Analisis kuantitatif selama periode 2011 hingga 2021 menunjukkan tren kenaikan yang konsisten dan mengalami percepatan signifikan. Pada periode awal (2011–2015), rata-rata kenaikan berada di kisaran 3,7 mm/tahun, namun angka ini melonjak tajam menjadi sekitar 6,0 mm/tahun pada periode berikutnya (2016–2021), dengan puncak kenaikan mencapai 7,1 mm pada 2018–2019. Berdasarkan garis tren, jika pola percepatan ini berlanjut, permukaan laut Indonesia diproyeksikan naik kumulatif 30 hingga 33 mm pada tahun 2026 dibandingkan tahun 2021. Temuan ini menegaskan perlunya perencanaan adaptasi perubahan iklim yang kuat di tingkat nasional untuk mengatasi kerentanan pesisir seperti banjir rob dan intrusi air laut.



KESIMPULAN

Penerapan OLAP terbukti efektif dalam menganalisis perubahan elevasi permukaan laut di Indonesia. Analisis data periode 2011–2021 menunjukkan adanya tren kenaikan permukaan laut di berbagai wilayah pesisir. Integrasi OLAP dalam kerangka Business Intelligence membantu mengolah dan menampilkan data secara multidimensi sehingga pola perubahan spasial dan temporal dapat dipahami dengan lebih jelas. Pendekatan ini memudahkan proses pemantauan kondisi laut dan dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam menghadapi risiko perubahan iklim di wilayah pesisir.

TERIMAKASIH

DAFTAR PUSTAKA

Darmica, H. (2023). Kelautan Berbasis Big Data Dalam Menghadapi Era Industri 4.0. Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (JKPT), 1, 81. https://doi.org/10.15578/jkpt.v1i0.12052

Ghita, F., & Trisminingsih, R. (2021). Pengujian Data Warehouse SOLAP untuk Komoditas Pertanian Indonesia Data Warehouse Testing in SOLAP for Indonesia Agricultural Commodities. Jurnal Ilmu Komputer Agri-Informatika, 8(1), 42–56. http://solap.apps.cs.ipb.ac.id

Hamdani, Y. M. S., Rosalia, A. A., & Suaydhi, S. (2025). Analisis Anomali Kenaikan Muka Air Laut Perairan Selatan Utara Jawa Tahun 1993-2022. Journal of Marine Research, 14(3), 536–547. https://doi.org/10.14710/jmr.v14i3.49027

Handoko, E. Y., Syariz, M. A., Ashiddiqi, M. H., Geomatika, D. T., Teknik, F., & Perencanaan, S. (2024). PENGUKURAN TIDE GAUGE DAN SATELIT ALTIMETRI THE COMPARISON OF TIDE COMPONENTS DERIVED BY TIDE GAUGE MEASUREMENT AND SATELLITE ALTIMETRY. 15(1), 79–91.

Hindrayani, L., Arifiyanti, N., & Sugiarti, T. (2025). Strategi Mitigasi Risiko Pengelolaan Mangrove pada Kelompok Usaha Karya Makmur Jaya. Jurnal Ilmu Lingkungan, 23(1), 258–265. https://doi.org/10.14710/jil.23.1.258-265

Maulana, R. R., Rochaddi, B., & Wijaya, Y. J. (2025). Analisis Prediksi Kenaikan Permukaan Laut Menggunakan Data Satelit Altimetri dengan LSTM di Perairan Jepara dan Sekitarnya. Buletin Oseanografi Marina, 14(2), 322–334. https://doi.org/10.14710/buloma.v14i2.67069

Nababan, B., Grace, E., Sihombing, B., Panjaitan, J. P., Ilmu, D., Kelautan, T., Perikanan, F., & Kelautan, I. (2021). Variabilitas Suhu Permukaan Laut Dan Konsentrasi Klorofil-a Di Samudera Hindia Bagian Timur Laut, Barat Sumatera Variability of Sea Surface Temperature and Chlorophyll-a Concentration in the Northeast Indian Ocean, West of Sumatra. Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan, 12(2), 143–159. https://www.

Pratama, J. P., Rohmansyah, R., Puntodewo, L., & Rahman, F. A. (2025). Ketahanan Masyarakat Pesisir terhadap Dampak Perubahan Iklim (Studi Kasus Nelayan dan Pelaku Usaha di Kecamatan Paku Haji). Journal of Management and Social Sciences, 4(1), 20–36. https://journal-stiayappimakassar.ac.id/index.php/Jimas/article/view/1709

Puja Kesuma Wardanie, D., Kacung, S., & Fauzi, C. (2024). Knowbase : International Journal of Knowledge in Database Design and Development of an Online Analytical Processing (OLAP) Application for Customer Profiling Analysis of Insurance “X.” International Journal of Knowledge in Database, 04(02), 153–167.

Roy, S., Cortesi, A., & Sen, S. (2022). Context-aware OLAP for textual data warehouses. International Journal of Information Management Data Insights, 2(2), 100129. https://doi.org/10.1016/j.jjimei.2022.100129

Tumini, Nurhayati, N. E., & Zaharuddin. (2025). IMPLEMENTASI BUSINESS INTELLIGENCE DALAM VISUALISASI DATA BENCANA BANJIR DI INDONESIA. Jurnal Informasi Dan Komputer, 13(2), 54–60.

Utomo, E., Susanto, A., & Hermansyah, M. (2025). Analisis Statistik Kenaikan Muka Air Laut untuk Perencanaan Infrastruktur Pesisir : Studi Kasus Kota Tarakan. 9(2), 221–232.