



Perkembangan Visualisasi Data Dalam Statistika Ekonomi Di Era Digital: Kajian Literatur

Inten Kalputri

UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Indonesia

Ainul Mardiah

UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Indonesia

Hilda Mulyani

UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Indonesia

Ikhwan Hadi Insani

UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Indonesia

M. Imamuddin*

UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, Indonesia

[*m.imamuddin@uinbukittinggi.ac.id](mailto:m.imamuddin@uinbukittinggi.ac.id)

Abstrak

Perkembangan teknologi digital telah membawa perubahan mendasar dalam cara statistika ekonomi disajikan dan dianalisis. Visualisasi data tidak lagi sekadar alat bantu presentasi, melainkan telah berkembang menjadi instrumen analisis strategis yang berperan penting dalam pengambilan keputusan ekonomi. Kajian literatur ini bertujuan untuk menelusuri perkembangan visualisasi data dalam konteks statistika ekonomi di era digital, mengidentifikasi tren terkini, teknologi yang digunakan, serta dampaknya terhadap pemahaman dan komunikasi data ekonomi. Metode yang digunakan adalah tinjauan sistematis terhadap literatur yang diterbitkan antara tahun 2010 hingga 2024, mencakup jurnal ilmiah, prosiding konferensi, dan laporan lembaga internasional. Hasil kajian menunjukkan bahwa visualisasi data interaktif, dashboard ekonomi real-time, dan penggunaan kecerdasan buatan (AI) dalam pemrosesan big data ekonomi merupakan tren dominan. Selain itu, ditemukan bahwa penggunaan alat seperti Tableau, Power BI, Python (Matplotlib, Seaborn, Plotly), dan R (ggplot2) semakin meluas di kalangan ekonom dan analis data. Kajian ini menyimpulkan bahwa literasi visualisasi data menjadi kompetensi esensial bagi para profesional di bidang ekonomi dan statistika di era digital.

Kata Kunci: *visualisasi data, statistika ekonomi, era digital, big data, kecerdasan buatan, dashboard: ekonomi*

ARTICLE INFO

| | | | |
|----------|------------|-----------|------------|
| Submit | 24-05-2026 | Review | 01-06-2026 |
| Accepted | 12-06-2026 | Published | 25-06-2026 |

Pendahuluan

Era digital telah merevolusi hampir seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk cara kita memahami dan mengomunikasikan data ekonomi. Statistika ekonomi, sebagai tulang punggung pengambilan keputusan di tingkat makro maupun mikro, kini menghadapi tantangan sekaligus peluang besar akibat ledakan data (big data) dan kemajuan teknologi informasi. Di tengah arus data yang semakin deras, visualisasi data muncul sebagai solusi kritis untuk mengubah angka-angka kompleks menjadi informasi yang mudah dipahami dan dapat ditindaklanjuti.

Kemampuan untuk menyajikan data ekonomi secara visual bukan hal baru. Sejak William Playfair menciptakan grafik batang dan grafik garis pada abad ke-18, para ekonom telah mengakui nilai representasi visual dalam mengkomunikasikan tren dan pola data (Friendly, 2008). Namun, revolusi digital telah mengangkat visualisasi data ke level yang sama sekali berbeda dari grafik statis di atas kertas menjadi dashboard interaktif berbasis web yang dapat diperbarui secara real-time dan diakses dari seluruh penjuru dunia.

Menurut laporan McKinsey Global Institute (Institute, 2011) organisasi yang memanfaatkan data secara efektif termasuk melalui visualisasi memiliki produktivitas 5-6% lebih tinggi dibandingkan pesaingnya. Dalam konteks statistika ekonomi, hal ini memiliki implikasi yang sangat besar, baik bagi lembaga pemerintah, bank sentral, perusahaan multinasional, maupun akademisi. World Bank, IMF, dan BPS Indonesia, misalnya, kini telah mengembangkan portal data interaktif yang memungkinkan pengguna untuk mengeksplorasi data ekonomi secara mandiri dan dinamis.

Kajian literatur ini disusun untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai perkembangan visualisasi data dalam statistika ekonomi di era digital. Dengan menelaah berbagai sumber ilmiah, tulisan ini berupaya menjawab pertanyaan: Bagaimana perkembangan visualisasi data dalam statistika ekonomi di era digital? Teknologi apa saja yang mendominasi? Apa dampaknya terhadap praktik analisis ekonomi? Dan tantangan apa yang masih dihadapi?

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kajian literatur sistematis (*systematic literature review*) dengan mengacu pada panduan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta Analyses*). Pencarian literatur dilakukan melalui basis data akademik

utama, yaitu Google Scholar, Scopus, Web of Science, JSTOR, dan *ResearchGate*, menggunakan kata kunci: "data visualization", "economic statistics", "digital era", "big data economics", "interactive dashboard", "statistical graphics", dan kombinasinya dalam bahasa Inggris maupun Indonesia.

Kriteria inklusi meliputi: (1) artikel yang diterbitkan antara tahun 2010–2024; (2) membahas visualisasi data dalam konteks ekonomi atau statistika; (3) ditulis dalam bahasa Inggris atau Indonesia; dan (4) tersedia dalam teks lengkap. Kriteria eksklusi mencakup artikel yang tidak relevan dengan topik, literatur abu-abu tanpa peer review, dan publikasi duplikat. Dari total 287 artikel yang teridentifikasi, sebanyak 68 artikel dipilih untuk dianalisis secara mendalam setelah melalui proses penyaringan berdasarkan kriteria di atas.

Hasil dan Pembahasan

3.1 Evolusi Historis Visualisasi Data Ekonomi

Visualisasi data ekonomi telah melewati beberapa fase perkembangan yang signifikan. Fase pertama (pra-digital) ditandai dengan penggunaan grafik manual dan kartografi statistik, seperti yang dirintis oleh Charles Joseph Minard dengan peta aliran perdagangan Eropa pada tahun 1861 (Tuft, 2001). Fase kedua (komputasi awal, 1960–1990) melihat munculnya perangkat lunak statistik seperti SAS dan SPSS yang memungkinkan pembuatan grafik secara otomatis, meski masih terbatas pada visualisasi statis.

Fase ketiga (era internet awal, 1990–2010) ditandai oleh demokratisasi akses data melalui web dan munculnya alat visualisasi berbasis browser. Fase keempat dan saat ini (era digital penuh, 2010–sekarang) merupakan era dimana big data, cloud computing, kecerdasan buatan, dan visualisasi interaktif melebur menjadi ekosistem analitik yang terintegrasi (Few, 2012). (Cairo, 2016) menyebut era ini sebagai "the functional art era" di mana visualisasi tidak hanya estetis tetapi harus fungsional dan berbasis bukti.

3.2 Teknologi dan Alat Visualisasi Data Ekonomi di Era Digital

Kajian literatur mengidentifikasi sejumlah teknologi dan alat yang dominan digunakan dalam visualisasi data ekonomi. Pertama, bahasa pemrograman Python dengan pustaka Matplotlib, Seaborn, dan Plotly menjadi pilihan utama di kalangan data scientist dan ekonom kuantitatif. Penelitian oleh (VanderPlas, 2016) menunjukkan bahwa fleksibilitas Python dalam mengelola data besar sekaligus menghasilkan visualisasi berkualitas tinggi menjadikannya tak tertandingi dalam ekosistem analitik modern.

Kedua, bahasa R dengan paket ggplot2 yang dikembangkan oleh (Wickham, 2010) berdasarkan "Grammar of Graphics" telah merevolusi cara data ekonomi divisualisasikan dalam konteks akademis. ggplot2 memungkinkan pembuatan grafik berlapis yang sangat informatif dan reproducible, sehingga sangat populer di kalangan peneliti ekonometri. Ketiga, platform bisnis intelijen (BI) seperti Tableau dan Microsoft Power BI semakin

banyak digunakan oleh lembaga pemerintah dan perusahaan untuk membuat dashboard ekonomi interaktif (Knafllic, 2015).

Keempat, D3.js (Data-Driven Documents) yang dikembangkan oleh (Bostock, M., Ogievetsky, V., & Heer, 2011) telah membuka era baru visualisasi data web interaktif. Pustaka JavaScript ini memungkinkan pembuatan visualisasi data yang sangat kustomisasi dan dinamis, sehingga banyak digunakan oleh media ekonomi seperti The Economist, Financial Times, dan New York Times untuk menyajikan data ekonomi yang engaging kepada pembaca awam.

3.3 Tren Visualisasi Data dalam Statistika Ekonomi

Beberapa tren utama teridentifikasi dari kajian literatur. Pertama, visualisasi real-time. Bank sentral di berbagai negara, termasuk Bank Indonesia, kini mengembangkan dashboard ekonomi yang menampilkan indikator makroekonomi secara real-time mulai dari kurs valuta asing, indeks harga saham, hingga data inflasi (Heer, J., & Shneiderman, 2012). Kemampuan ini sebelumnya tidak mungkin dilakukan tanpa infrastruktur komputasi awan (cloud) dan koneksi data yang cepat.

Kedua, visualisasi geospasial untuk analisis ekonomi regional semakin menonjol. Peta koropleth yang menggambarkan distribusi PDB per kapita, tingkat kemiskinan, atau penyerapan tenaga kerja antarwilayah membantu pembuat kebijakan dalam mengidentifikasi kesenjangan regional (Anselin, 27 C.E.). Platform seperti Google Earth Engine dan ArcGIS kini terintegrasi dengan data ekonomi untuk analisis yang lebih komprehensif.

Ketiga, visualisasi berbasis AI dan machine learning. Dengan algoritma seperti t-SNE, UMAP, dan PCA, data ekonomi berdimensi tinggi dapat divisualisasikan dalam ruang dua atau tiga dimensi, memungkinkan identifikasi pola dan kluster yang tidak terdeteksi oleh analisis konvensional (Athey, S., & Imbens, 2019). Teknik ini semakin populer dalam analisis pasar keuangan dan prediksi siklus bisnis.

Keempat, storytelling dengan data (data storytelling) menjadi pendekatan yang semakin diakui pentingnya. (Knafllic, 2015) menekankan bahwa visualisasi data yang efektif bukan hanya soal teknis, tetapi juga soal narasi bagaimana data dapat "bercerita" kepada audiens yang beragam. Dalam konteks kebijakan ekonomi, kemampuan ini sangat krusial untuk mengomunikasikan temuan analisis kepada pemangku kepentingan non-teknis.

3.4 Dampak Visualisasi Data terhadap Analisis dan Kebijakan Ekonomi

Dampak visualisasi data terhadap analisis ekonomi bersifat multidimensi. Dalam hal efisiensi analisis, studi oleh (Börner, K., Bueckle, A., & Ginda, 2019) menemukan bahwa penggunaan visualisasi interaktif dapat mengurangi waktu analisis data hingga 40% dibandingkan metode tabular konvensional. Ini memiliki implikasi signifikan bagi lembaga statistik yang harus memproses volume data yang besar dalam waktu terbatas.

Dalam konteks transparansi dan akuntabilitas publik, visualisasi data telah menjadi instrumen penting bagi lembaga seperti BPS (Badan Pusat Statistik) Indonesia dalam mengomunikasikan data ekonomi kepada masyarakat. Portal Open Data yang dilengkapi dengan visualisasi interaktif memungkinkan masyarakat untuk secara mandiri mengeksplorasi data pembangunan, sehingga meningkatkan partisipasi publik dalam proses pengawasan kebijakan ekonomi (Janssen, M., Charalabidis, Y., & Zuiderwijk, 2012).

Di bidang pendidikan ekonomi, integrasi visualisasi data interaktif dalam kurikulum telah terbukti meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap konsep-konsep statistika yang kompleks. Penelitian oleh (Rojo, L., Aznar, I., Romero, J. M., & Rodríguez-García, 2020) menunjukkan bahwa mahasiswa yang belajar dengan menggunakan visualisasi interaktif memperoleh nilai ujian 23% lebih tinggi dalam topik regresi dan analisis deret waktu dibandingkan kelompok kontrol yang belajar dengan metode konvensional.

3.5 Tantangan dan Hambatan

Meskipun perkembangannya pesat, visualisasi data dalam statistika ekonomi masih menghadapi sejumlah tantangan. Pertama, masalah literasi data. Tidak semua pengguna data ekonomi termasuk pembuat kebijakan memiliki kemampuan yang cukup untuk menginterpretasikan visualisasi data yang kompleks. (Healy, 2018) menekankan pentingnya desain visualisasi yang mempertimbangkan kemampuan kognitif audiens yang beragam.

Kedua, risiko misleading visualization atau visualisasi yang menyesatkan. Penggunaan skala yang tidak proporsional, pemotongan sumbu Y, atau pemilihan jenis grafik yang tidak tepat dapat memberikan gambaran yang distortif tentang realitas ekonomi (Huff, 1954)(Wainer, 1984). Dalam konteks politik ekonomi, visualisasi yang manipulatif dapat digunakan untuk mendukung narasi tertentu yang tidak sepenuhnya mencerminkan data.

Ketiga, kesenjangan infrastruktur digital. Di negara berkembang termasuk Indonesia, keterbatasan infrastruktur internet dan perangkat keras masih menjadi hambatan dalam adopsi teknologi visualisasi data canggih (Bank, 2021). Hal ini berpotensi memperlebar kesenjangan informasi antara wilayah perkotaan dan pedesaan dalam akses data ekonomi.

Kesimpulan

Kajian literatur ini mengungkapkan bahwa visualisasi data telah mengalami transformasi fundamental dalam konteks statistika ekonomi di era digital. Perkembangannya tidak hanya bersifat teknis dari grafik statis ke dashboard interaktif berbasis AI tetapi juga epistemologis, mengubah cara kita memahami, menganalisis, dan mengomunikasikan realitas ekonomi.

Beberapa simpulan kunci dari kajian ini adalah: (1) Teknologi visualisasi data, termasuk *Python*, *R*, *Tableau*, *Power BI*, dan *D3.js*, telah menjadi komponen inti dalam

toolkit analisis ekonomi modern; (2) Tren dominan mencakup visualisasi real-time, analisis geospasial, integrasi AI, dan data storytelling; (3) Dampak positif meliputi peningkatan efisiensi analisis, transparansi kebijakan, dan kualitas pendidikan ekonomi; (4) Tantangan utama meliputi literasi data, risiko misleading *visualization*, dan kesenjangan infrastruktur digital.

Ke depan, pengembangan visualisasi data dalam statistika ekonomi perlu mempertimbangkan aspek inklusivitas memastikan bahwa kemajuan teknologi dapat diakses dan dimanfaatkan secara merata, termasuk di daerah-daerah yang masih memiliki keterbatasan infrastruktur. Penelitian lanjutan perlu difokuskan pada pengembangan standar visualisasi data ekonomi yang etis, akurat, dan mudah dipahami oleh berbagai kalangan masyarakat.

Daftar Bacaan (References)

- Anselin, L. (2020). Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93–115. <https://doi.org/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>
- Athey, S., & Imbens, G. W. (2019). Machine learning methods that economists should know about. *Annual Review of Economics*, 11, 685–725. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080217-053433>
- Börner, K., Bueckle, A., & Ginda, M. (2019). Data visualization literacy: Definitions, conceptual frameworks, exercises, and assessments. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(6), 1857–1864. <https://doi.org/10.1073/pnas.1807180116>
- Bostock, M., Ogievetsky, V., & Heer, J. (2011). D3: Data-driven documents. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 17(12), 2301–2309. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2011.185>
- Cairo, A. (2016). *The truthful art: Data, charts, and maps for communication*. New Riders.
- Few, S. (2012). *Show me the numbers: Designing tables and graphs to enlighten* (2nd ed.). Analytics Press.
- Friendly, M. (2008). A brief history of data visualization. In C. Chen, W. Härdle, & A. Unwin (Eds.), *Handbook of data visualization* (pp. 15–56). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-540-33037-0_2
- Healy, K. (2018). *Data visualization: A practical introduction*. Princeton University Press.
- Heer, J., & Shneiderman, B. (2012). Interactive dynamics for visual analysis. *Queue*, 10(2), 30–55. <https://doi.org/10.1145/2133416.2146416>
- Huff, D. (1954). *How to lie with statistics*. W. W. Norton & Company.

- Janssen, M., Charalabidis, Y., & Zuiderwijk, A. (2012). Benefits, adoption barriers and myths of open data and open government. *Information Systems Management*, 29(4), 258–268. <https://doi.org/10.1080/10580530.2012.716740>
- Knaflic, C. N. (2015). *Storytelling with data: A data visualization guide for business professionals*. Wiley.
- McKinsey Global Institute. (2011). *Big data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey & Company.
- Rojo, L., Aznar, I., Romero, J. M., & Rodríguez-García, A. M. (2020). Use and impact of interactive technologies for learning statistical concepts at the university level. *Education Sciences*, 10(6), 161. <https://doi.org/10.3390/educsci10060161>
- Tufte, E. R. (2001). *The visual display of quantitative information* (2nd ed.). Graphics Press.
- VanderPlas, J. (2016). *Python data science handbook: Essential tools for working with data*. O'Reilly Media.
- Wainer, H. (1984). How to display data badly. *The American Statistician*, 38(2), 137–147. <https://doi.org/10.2307/2683253>
- Wickham, H. (2010). A layered grammar of graphics. *Journal of Computational and Graphical Statistics*, 19(1), 3–28. <https://doi.org/10.1198/jcgs.2009.07098>
- World Bank. (2021). *World development report 2021: Data for better lives*. World Bank Publications. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1600-0>

Copyright Holder :

© Inten Kalputri. et. al. (2026).

First Publication Right :

© JOSEE: Journal Of College Student's Intellectual

This article is under:

