



DIKTAT MATA KULIAH **VISUALISASI DATA**

PERTEMUAN 01

BERKENALAN DENGAN VISUALISASI DATA

SISTEM INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN KRIDA WACANA

MARCEL, S.KOM, MTI.



1. Definisi dan Tujuan Visualisasi Data

Definisi Visualisasi Data

Visualisasi data adalah representasi grafis dari informasi dan data. Dengan menggunakan elemen-elemen visual seperti grafik, peta, dan grafik, visualisasi data menyajikan informasi yang kompleks dengan cara yang intuitif, mudah dipahami, dan dapat diakses, sehingga memungkinkan pengguna untuk melihat pola, tren, dan wawasan dari kumpulan data besar dengan cepat. Visualisasi data mencakup berbagai alat dan teknik yang diaplikasikan untuk data mentah untuk menciptakan representasi visual.

Tujuan Visualisasi Data

Berikut beberapa hal yang menjadi tujuan dari visualisasi data:

- **Pemahaman Cepat dan Intuitif:** Di dunia yang penuh dengan data yang berlebihan, kebutuhan untuk memahami informasi dengan cepat menjadi sangat penting. Visualisasi memungkinkan individu untuk dengan segera mengidentifikasi pola dan hubungan dalam data yang mungkin sulit atau memakan waktu jika dilihat dalam bentuk mentah.
- **Penemuan Wawasan Baru:** Ketika data disajikan dalam bentuk visual, seringkali wawasan dan pola baru muncul yang mungkin tidak langsung terlihat dalam bentuk tabel atau teks biasa.
- **Pengambilan Keputusan yang Lebih Baik:** Dengan visualisasi, pengambil keputusan dapat melihat variasi, tren, dan outlier dalam sekilas, memungkinkan mereka untuk membuat keputusan yang lebih tepat berdasarkan data yang ada.
- **Komunikasi Efektif:** Grafik, bagan, dan visual lainnya dapat membantu menceritakan cerita yang kompleks kepada audiens yang beragam, menjadikannya sebagai alat komunikasi yang sangat efektif.
- **Penyederhanaan Informasi yang Kompleks:** Sebuah dataset besar atau sebuah penelitian yang rumit dapat disederhanakan menjadi visual yang lebih mudah dipahami, memungkinkan audiens dari berbagai latar belakang untuk memahami inti dari informasi tersebut.
- **Stimulasi Keterlibatan Audiens:** Presentasi visual yang menarik dapat menstimulasi ketertarikan dan keterlibatan audiens, menjadikannya lebih berinvestasi dalam informasi yang disajikan.

Pada dasarnya visualisasi data bukan hanya tentang estetika atau membuat informasi tampak "cantik". Lebih dari itu, ini adalah tentang mengkonversi data dan informasi menjadi wawasan, memfasilitasi pemahaman yang lebih dalam, dan akhirnya, mendorong tindakan berdasarkan wawasan tersebut. Sebagai alat strategis, visualisasi data memainkan peran kunci dalam dunia digital saat ini, di mana kecepatan, kejelasan, dan inovasi sangat dihargai.

2. Sejarah dan Perkembangan Visualisasi Data

Visualisasi data adalah proses menggunakan elemen visual seperti diagram, grafik, atau peta untuk merepresentasikan data. Visualisasi data telah digunakan selama berabad-abad untuk mengkomunikasikan informasi dengan cara yang lebih mudah dipahami oleh manusia.

Sejarah Visualisasi Data

Bukti awal penggunaan visualisasi data berasal dari zaman prasejarah. Lukisan di dinding gua yang dibuat oleh manusia purba sering kali menggambarkan data tentang kehidupan mereka, seperti pola cuaca, populasi hewan, dan pergerakan musuh. Pada zaman kuno, visualisasi data digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk:

- Astronomi: Untuk melacak pergerakan benda-benda langit
- Geografi: Untuk membuat peta dan menggambarkan lokasi
- Matematika: Untuk mengkomunikasikan konsep-konsep matematika
- Ilmu pengetahuan: Untuk menganalisis data eksperimen

Perkembangan Visualisasi Data

Perkembangan teknologi telah mendorong perkembangan visualisasi data. Pada abad ke-18, penemuan grafik batang dan grafik garis oleh William Playfair memungkinkan data yang lebih kompleks untuk dikomunikasikan secara visual.

Pada abad ke-20, perkembangan komputer dan perangkat lunak visualisasi data telah memungkinkan visualisasi data menjadi lebih interaktif dan kompleks.

Perkembangan Visualisasi Data di Abad ke-21

Pada abad ke-21, visualisasi data telah menjadi semakin penting karena pertumbuhan data yang eksponensial. Visualisasi data digunakan untuk menganalisis data besar, memahami tren, dan membuat keputusan yang lebih baik.

Jenis-jenis Visualisasi Data

Ada banyak jenis visualisasi data yang berbeda, termasuk:

- Diagram: Sebuah representasi visual dari data yang menunjukkan hubungan antara berbagai elemen.
- Grafik: Sebuah representasi visual dari data yang menunjukkan perubahan nilai seiring waktu atau dengan variabel lain.

- Peta: Sebuah representasi visual dari data yang menunjukkan lokasi geografis.
- Tabel: Sebuah representasi visual dari data yang menunjukkan data dalam format kolom dan baris.
- Animasi: Sebuah representasi visual dari data yang berubah seiring waktu.

Prinsip-prinsip Visualisasi Data

Ada beberapa prinsip dasar yang harus diikuti untuk membuat visualisasi data yang efektif, termasuk:

- Kejelasan: Visualisasi data harus mudah dipahami oleh audiens yang ditargetkan.
- Akurasi: Visualisasi data harus akurat dan mencerminkan data yang mendasarinya.
- Efisien: Visualisasi data harus menggunakan elemen visual secara efektif untuk mengkomunikasikan informasi.
- Kebaruan: Visualisasi data harus menarik perhatian dan mendorong audiens untuk terlibat.

Visualisasi Data di Masa Depan

Visualisasi data akan terus berkembang di masa depan karena pertumbuhan data yang eksponensial. Visualisasi data akan menjadi lebih interaktif dan kompleks, dan akan digunakan untuk menganalisis data dari berbagai sumber.

3. Signifikansi Visualisasi dalam Era Big Data

Berikut beberapa hal yang menjadi alasan, signifikansi visualisasi dalam era big data:

- Ledakan Data: Memahami Konteks Big Data

Pada awal abad ke-21, kita memasuki era "Big Data", di mana volume, kecepatan, dan keragaman data yang dihasilkan dan dikumpulkan meningkat secara dramatis. Menurut IBM, 90% data di dunia saat ini dihasilkan hanya dalam dua tahun terakhir. Era big data ditandai dengan pertumbuhan data yang eksponensial. Jumlah data yang diproduksi dan disimpan setiap hari terus meningkat, dan diperkirakan akan mencapai 180 zettabyte pada tahun 2025. Dalam konteks ini, kemampuan untuk mengolah, menganalisis, dan memahami data tersebut menjadi tantangan yang sangat besar.

- Visualisasi: Jembatan Antara Manusia dan Big Data

Otak manusia secara alami cenderung memahami informasi melalui gambar. Dalam konteks Big Data, visualisasi berfungsi sebagai jembatan yang mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna. Melalui grafik, diagram, dan peta panas, kita dapat dengan cepat mengidentifikasi tren, pola, dan anomali dalam set data yang besar.

- Menghadapi Kompleksitas dengan Visualisasi

Dengan volume data yang besar, seringkali datang kompleksitas yang besar. Banyak dataset di era Big Data memiliki ribuan, bahkan jutaan variabel. Visualisasi memungkinkan analisis dan pemangku kepentingan untuk memahami kompleksitas ini, menyajikan data multidimensi dalam bentuk yang lebih mudah dicerna dan diinterpretasikan.

- Meningkatkan Pengambilan Keputusan berbasis Data

Dalam dunia bisnis, keputusan yang didasarkan pada data kini menjadi norma. Namun, data mentah jarang memberikan wawasan secara langsung. Dengan visualisasi, organisasi dapat memahami data mereka dengan lebih cepat, memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat waktu dan tepat sasaran.

- Demokratisasi Akses ke Data

Visualisasi data juga memainkan peran penting dalam demokratisasi informasi. Alat visualisasi yang user-friendly memungkinkan individu tanpa latar belakang teknis untuk menjelajahi set data, menarik wawasan sendiri, dan berpartisipasi dalam diskusi berbasis data.

Perkembangan Visualisasi Data di Era Big Data

Visualisasi data terus berkembang seiring dengan perkembangan teknologi. Ada beberapa tren visualisasi data yang berkembang di era big data, termasuk:

- Visualisasi data interaktif: Visualisasi data interaktif memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan data untuk melihat informasi dari berbagai sudut pandang.
- Visualisasi data 3D: Visualisasi data 3D dapat membantu pengguna untuk memahami data dengan lebih baik.
- Visualisasi data berbasis AI: Visualisasi data berbasis AI dapat membantu pengguna untuk menemukan pola dan tren yang tersembunyi dalam data.

Era Big Data membawa peluang dan tantangan yang belum pernah terjadi sebelumnya. Salah satu tantangan terbesarnya adalah bagaimana mengubah volume data yang luar biasa menjadi wawasan yang bermakna. Visualisasi data muncul sebagai solusi kunci untuk tantangan ini, memungkinkan individu dan organisasi untuk memahami, berinteraksi dengan, dan mendapatkan nilai dari data mereka dengan cara yang belum pernah bisa dilakukan sebelumnya. Di era di mana data adalah mata uang baru, kemampuan untuk memvisualisasikannya dengan efektif adalah aset yang tak ternilai.

4. Tingkatan Visualisasi Data

Dalam dunia visualisasi data, ada berbagai tingkatan yang mencerminkan kompleksitas, kedalaman analisis, dan tujuan komunikasi. Mengenali tingkatan-tidakatan ini dapat membantu individu dan organisasi memilih pendekatan visualisasi yang paling sesuai dengan kebutuhan mereka.

- **Visualisasi Dasar (Descriptive Visualization)**

Tujuan: Menampilkan data untuk pemahaman awal dan eksplorasi singkat. Tujuannya adalah untuk menggambarkan data secara sederhana dan ringkas. Visualisasi ini biasanya digunakan untuk menggambarkan data dasar, seperti jumlah, rata-rata, dan persentase.

Contoh: Grafik batang, grafik lingkaran, histogram, dan scatter plots.

Penerapan: Sebuah perusahaan mungkin menggunakan grafik batang untuk menampilkan penjualan bulanan atau menggunakan grafik lingkaran untuk memahami distribusi demografis pelanggannya.

- **Visualisasi Tematik (Thematic Visualization)**

Tujuan: Menampilkan data dalam konteks geografis atau spasial. Tujuannya adalah untuk menyampaikan pesan atau tema tertentu dari data.

Contoh: Peta koreoplek, peta titik, dan heatmap.

Penerapan: Sebuah perusahaan logistik mungkin menggunakan heatmap untuk menunjukkan distribusi permintaan pengiriman di suatu wilayah.

- **Visualisasi Eksploratif (Exploratory Visualization)**

Tujuan: Mencari pola, tren, hubungan yang tersembunyi, atau anomali dalam set data besar atau kompleks.

Contoh: Scatter plot matrix, parallel coordinates, dan tree maps.

Penerapan: Seorang analis keuangan mungkin menggunakan scatter plot matrix untuk memahami hubungan antara berbagai faktor makroekonomi.

- **Visualisasi Inferensial (Inferential Visualization)**

Tujuan: Menggunakan data untuk menguji hipotesis, membuat kesimpulan atau hipotesis.

Contoh: Box plots, violin plots, dan Q-Q plots.

Penerapan: Sebuah perusahaan farmasi mungkin menggunakan box plot untuk membandingkan efikasi dua obat berbeda dalam uji klinis.

- **Visualisasi Prediktif (Predictive Visualization)**

Tujuan: Memvisualisasikan prediksi atau proyeksi berdasarkan model analitik. Visualisasi ini biasanya digunakan untuk membuat model atau simulasi untuk memperkirakan masa depan.

Contoh: Grafik deret waktu dengan interval kepercayaan, peta panas prediksi.

Penerapan: Perusahaan ritel mungkin menggunakan visualisasi deret waktu untuk memprediksi tren penjualan untuk kuartal berikutnya.

- **Visualisasi Interaktif (Interactive Visualization)**

Tujuan: Memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan data dan menjelajahi berbagai dimensi, sudut pandang, atau skenario. Visualisasi ini biasanya digunakan untuk memberikan pengalaman yang lebih mendalam dan menarik bagi pengguna.

Contoh: Dashboards interaktif, visualisasi berbasis drag-and-drop, dan simulasi.

Penerapan: Sebuah organisasi mungkin memiliki dashboard interaktif yang memungkinkan eksekutif untuk menjelajahi data keuangan dari berbagai divisi atau wilayah.

Masing-masing tingkatan visualisasi data menawarkan cara yang unik untuk memahami, menganalisis, dan berkomunikasi tentang data. Memilih tingkat yang tepat tergantung pada tujuan, audiens, dan kompleksitas data yang kita miliki. Di era digital saat ini, kemampuan untuk memahami dan memanfaatkan berbagai tingkatan visualisasi data menjadi keterampilan yang semakin penting.

5. Apakah Visualisasi Data Hanya Untuk Skala Big-Data?

Visualisasi data telah menjadi salah satu alat paling penting dalam dunia analitik, terutama dengan munculnya konsep big data. Namun, ada pertanyaan yang sering muncul: apakah visualisasi data hanya relevan untuk big data? Jawabannya tentu saja tidak. Mari kita jelajahi alasannya.

- **Data Skala Kecil:** Bahkan untuk dataset yang kecil sekalipun, visualisasi dapat membantu memahami distribusi, tren, dan pola dalam data. Misalnya, sebuah toko kecil dapat memvisualisasikan penjualan harian untuk melihat tren dan anomali.
- **Data Skala Menengah:** Perusahaan menengah mungkin memiliki data yang mencakup beberapa tahun dengan banyak variabel. Visualisasi dapat membantu dalam analisis komparatif, seperti membandingkan penjualan antara tahun-tahun tertentu atau antar produk.
- **Big Data:** Dalam skala ini, visualisasi membantu dalam eksplorasi data awal untuk mengidentifikasi area yang memerlukan analisis lebih lanjut. Dengan volume data yang luar biasa besar, metode visualisasi canggih seperti heatmap atau visualisasi jaringan seringkali diperlukan.

Tantangan Visualisasi pada Berbagai Skala

Meski visualisasi data bukan hanya untuk big data, setiap skala data memiliki tantangannya sendiri. Big data mungkin memerlukan alat dan teknologi khusus untuk menangani volume, kecepatan, dan keragaman data. Sementara data skala kecil mungkin memerlukan lebih banyak interpretasi kontekstual atau analisis sensitivitas untuk memastikan temuan adalah signifikan.

Visualisasi data bukanlah domain eksklusif dari big data. Sebenarnya, kebutuhan untuk menginterpretasi dan berkomunikasi tentang data ada di setiap level, dari individu dan organisasi skala kecil hingga korporasi global. Memahami prinsip dan teknik visualisasi akan membantu di semua skala analisis data.

6. Apakah Itu Big Data, Jenis-jenis Big Data, dan Mengapa Disebut Sebagai Big Data?

Definisi Big Data

Big Data merujuk pada volume data yang sangat besar—baik data terstruktur, semi-terstruktur, maupun tidak terstruktur—yang tumbuh secara eksponensial dengan waktu. Namun, big data bukan hanya tentang volume. Istilah ini juga merujuk pada kecepatan, keragaman, dan kompleksitas data, serta cara data ini ditangani, dianalisis, dan dimanfaatkan.

Tiga V dalam Big Data

Ketika berbicara tentang big data, kita sering mendengar istilah "Tiga V":

- **Volume:** Merujuk pada jumlah data. Dari jutaan tweet setiap hari hingga sensor yang menghasilkan petabytes data, volume mencerminkan skala data yang dihasilkan.
- **Kecepatan (Velocity):** Menyoroti seberapa cepat data baru dihasilkan, diproses, dan tersedia untuk analisis. Misalnya, streaming data dari sensor atau transaksi e-commerce real-time.
- **Varietas (Variety):** Mengacu pada jenis-jenis data. Ini bisa berupa data teks, gambar, suara, video, data log, dan banyak lagi.

Beberapa sumber juga menambahkan V keempat dan kelima, yaitu Veracity (kebenaran/keakuratan data) dan Value (nilai yang dapat diperoleh dari data).

Jenis-jenis Big Data

Dengan keragaman sumber dan tipe data, big data dapat dikelompokkan menjadi:

- **Data Terstruktur:** Data yang memiliki struktur tetap, seperti database relasional. Contoh: basis data pelanggan, transaksi finansial.
- **Data Semi-terstruktur:** Data yang tidak memiliki struktur formal tetapi memiliki beberapa elemen organisasional. Contoh: JSON, XML.
- **Data Tidak Terstruktur:** Data yang tidak memiliki format tertentu. Ini mencakup 80% dari total data di dunia. Contoh: email, media sosial, artikel, video, foto.

Mengapa Disebut Sebagai "Big" Data?

Istilah "big" dalam big data bukan hanya merujuk pada ukuran atau volume. Ini lebih tentang tantangan dan peluang yang datang dengan dataset yang begitu besar sehingga sulit untuk diproses, dianalisis, dan dimanfaatkan menggunakan metode tradisional atau perangkat biasa.

Keberadaan big data telah mendorong inovasi dalam teknologi penyimpanan, pemrosesan, dan analisis. Konsep-konsep seperti komputasi terdistribusi (seperti Hadoop) dan platform analisis real-time (seperti Spark) muncul untuk mengatasi tantangan yang diberikan oleh big data.

Big data adalah lebih dari sekadar data dalam skala besar; ini adalah revolusi tentang bagaimana kita memahami, menganalisis, dan memanfaatkan informasi. Dengan meningkatnya konektivitas dan digitalisasi di semua aspek kehidupan kita, big data akan terus memainkan peran sentral dalam inovasi, penelitian, dan pengambilan keputusan bisnis.

7. Kesalahan Umum Saat Membicarakan Peran Seorang Ahli Visualisasi Data

Berikut beberapa kesalahan umum dalam konteks peran seorang ahli visualisasi data:

- Menganggap Hanya Sebatas Desain Grafis

Banyak yang keliru menganggap bahwa pekerjaan seorang ahli visualisasi data hanyalah membuat grafik atau diagram yang menarik. Sebenarnya, lebih dari sekadar estetika, visualisasi data memerlukan pemahaman mendalam tentang data itu sendiri, serta kemampuan untuk menyajikannya dengan cara yang informatif dan mudah dimengerti.

- Melupakan Pentingnya Konteks

Mengabaikan konteks di mana data dikumpulkan atau ditampilkan bisa mengarah pada interpretasi yang salah. Ahli visualisasi data harus memahami latar belakang data untuk memastikan bahwa visualisasinya tepat dan relevan.

- Menganggap Semua Data Memerlukan Visualisasi

Tidak semua informasi atau data perlu divisualisasikan. Terkadang, tabel atau angka sederhana lebih efektif daripada grafik yang kompleks.

- Mengesampingkan Aspek Interaktif

Dalam era digital saat ini, visualisasi data sering kali dapat dan harus interaktif, memungkinkan pengguna untuk menjelajah dan berinteraksi dengan data untuk mendapatkan wawasan yang lebih mendalam.

- Mengorbankan Akurasi demi Estetika

Meskipun presentasi yang menarik penting, akurasi data tidak boleh dikorbankan. Memodifikasi atau "mempercantik" data untuk membuatnya tampak lebih menarik dapat mengaburkan atau bahkan mendistorsi fakta yang sebenarnya.

- Kurang Memahami Kebutuhan Audiens

Ahli visualisasi data harus memahami audiens mereka untuk menyajikan informasi dengan cara yang paling relevan dan mudah dimengerti bagi kelompok tersebut.

- Tidak Mengikuti Prinsip Desain Dasar

Meskipun ahli visualisasi data bukan desainer grafis, mereka tetap perlu memahami prinsip dasar desain, seperti hierarki visual, kontras, dan keseimbangan, untuk membuat visualisasi yang efektif.

Peran ahli visualisasi data jauh lebih kompleks dan mendalam daripada yang sering kali diasumsikan oleh banyak orang. Dari pemahaman data, konteks, kebutuhan audiens, hingga prinsip desain — semua elemen ini memainkan peran krusial dalam menciptakan visualisasi data yang efektif, informatif, dan menarik. Kesalahan dalam pemahaman peran ini tidak hanya bisa menyesatkan audiens, tetapi juga mereduksi nilai dari data itu sendiri.

REFERENSI

- A. Unwin, "Why is Data Visualization Important? What is Important in Data Visualization?," *Harvard Data Science Review*, Jan. 2020, doi: 10.1162/99608f92.8ae4d525. Available: <https://doi.org/10.1162/99608f92.8ae4d525>
- B. Shander, "Does your company actually need data visualization?," *Harvard Business Review*, Jul. 14, 2015. Available: <https://hbr.org/2013/11/does-your-company-actually-need-data-visualization>
- D. Steer, "Visualizing data," *Forbes*, Dec. 09, 2021. Available: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2021/12/09/visualizing-data/?sh=2c4da8f4519f>
- GreatNusa, "Visualisasi Data: Pengertian, Fungsi, dan Tipenya," *GreatNusa*, Mar. 2023, Available: <https://greatnusa.com/artikel/visualisasi-data-adalah>
- J. Desjardins, "The Evolution of Media: Visualizing a Data-Driven Future," *Visual Capitalist*, Sep. 21, 2022. Available: <https://www.visualcapitalist.com/evolution-of-media-data-future/>
- N. Parashar, "The importance of data visualization in the age of big data," *Medium*, Aug. 03, 2023. Available: <https://medium.com/@niitwork0921/the-importance-of-data-visualization-in-the-age-of-big-data-b557746fac3d>
- S. Berinato, "The power of visualization's 'Aha!' moments," *Harvard Business Review*, Jun. 22, 2017. Available: <https://hbr.org/2013/03/power-of-visualizations-aha-moment>
- S. Gupta, "7 Types of Data Visualizations and How To Use Them," *Springboard Blog*, Feb. 27, 2023. Available: <https://www.springboard.com/blog/data-analytics/7-types-of-data-visualizations-and-how-to-use-them/>
- "Apa itu Visualisasi Data? - Penjelasan tentang Visualisasi Data - AWS," *Amazon Web Services, Inc.* Available: <https://aws.amazon.com/id/what-is/data-visualization/>
- "What Is Data Visualization? Definition, Examples, And Learning Resources," *Tableau*. Available: <https://www.tableau.com/learn/articles/data-visualization>