

# Aplikasi Visualisasi Data Berbasis Web dengan Deteksi Otomatis Tipe Data Untuk Mendukung Analisis Informasi

Donny Muda Priyangan<sup>1)</sup>  
Teknologi Informasi, Politeknik Gajah Tunggal  
[donny@poltek-gt.ac.id](mailto:donny@poltek-gt.ac.id)

## ABSTRAK

Perkembangan *data-driven decision making* menuntut adanya sistem yang mampu mengelola dan menyajikan data secara efektif, fleksibel, serta mudah dipahami. Namun, perbedaan karakteristik dataset, seperti data numerik dan data kategorikal, sering menjadi kendala dalam pemilihan jenis visualisasi yang sesuai. Oleh karena itu, penelitian ini merancang dan mengembangkan aplikasi *visualisasi data berbasis web* yang dilengkapi dengan mekanisme *deteksi otomatis tipe data*. Sistem ini mampu mengidentifikasi tipe data secara otomatis untuk menentukan bentuk visualisasi yang paling relevan, seperti *bar chart*, *line chart*, *pie chart*, *histogram*, *radar chart*, dan *polar area chart*. Aplikasi yang dikembangkan memungkinkan pengguna untuk mengimpor dataset, memantau kualitas data, serta melakukan analisis visual secara interaktif. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu menyajikan berbagai jenis dataset secara terstruktur dan membantu pengguna dalam memahami pola, tren, serta karakteristik data dengan lebih cepat dan intuitif. Dengan demikian, aplikasi ini dapat mendukung proses *visual analytics* dan meningkatkan efektivitas analisis informasi.

Kata Kunci: *Visualisasi Data, Aplikasi Berbasis Web, Deteksi Tipe Data, Visual Analytics*

## ABSTRACT

*The rapid growth of data-driven decision making requires systems capable of managing and presenting data in an effective, flexible, and user-friendly manner. However, variations in dataset characteristics, such as numerical and categorical data, often pose challenges in selecting appropriate visualization techniques. Therefore, this study designs and develops a web-based data visualization application equipped with an automatic data type detection mechanism. The system is able to identify data types automatically and determine suitable visualization forms, including bar charts, line charts, pie charts, histograms, radar charts, and polar area charts. The developed application allows users to import datasets, monitor data quality, and perform interactive visual analysis. The implementation results indicate that the system can present various types of datasets in a structured manner and assist users in understanding data patterns, trends, and characteristics more quickly and intuitively. Thus, this application supports visual analytics processes and enhances the effectiveness of information analysis.*

Keywords: *Data Visualization, Web-Based Application, Data Type Detection, Visual Analytics*

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini mendorong meningkatnya jumlah dan keragaman data yang dihasilkan dari berbagai bidang, seperti pendidikan, ekonomi, kesehatan, kriminalitas, dan sektor lainnya. Data yang tersimpan dalam bentuk tabel atau angka mentah sering kali sulit untuk dipahami secara cepat dan menyeluruh, terutama ketika jumlah data semakin besar dan kompleks. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang mampu menyajikan data secara informatif, intuitif, dan mudah dipahami, salah satunya melalui *data visualization*.

*Visualisasi data* berperan penting dalam membantu pengguna untuk mengenali pola, tren, dan hubungan antar variabel dalam sebuah dataset. Dengan memanfaatkan berbagai jenis grafik, seperti *bar chart*, *line chart*, *pie chart*, dan *histogram*, informasi yang tersembunyi di dalam data dapat disajikan secara visual sehingga lebih mudah dianalisis. Namun, pemilihan jenis visualisasi yang tidak sesuai dengan tipe data dapat menyebabkan kesalahan interpretasi dan mengurangi efektivitas analisis.

Permasalahan lain yang sering ditemui adalah masih banyak aplikasi visualisasi data yang mengharuskan pengguna menentukan tipe data secara manual sebelum proses visualisasi dilakukan. Hal ini dapat menyulitkan pengguna yang tidak memiliki latar belakang teknis di bidang analisis data. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang mampu melakukan *deteksi otomatis tipe data*, baik data numerik maupun data kategorikal, sehingga visualisasi yang dihasilkan dapat disesuaikan secara otomatis dan tepat.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah *aplikasi visualisasi data berbasis web* yang bersifat fleksibel dan mampu menangani berbagai jenis dataset. Aplikasi ini dirancang untuk mendukung proses *visual analytics* dengan menyediakan visualisasi interaktif serta fitur pendukung dalam pengelolaan dataset. Diharapkan aplikasi yang dikembangkan dapat membantu pengguna dalam menganalisis dan memahami data secara lebih efektif, efisien, dan akurat.

### B. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan *aplikasi visualisasi data berbasis web* yang mampu mengelola serta menyajikan berbagai jenis dataset secara terstruktur dan informatif. Penelitian ini juga bertujuan untuk menerapkan *deteksi otomatis tipe data* guna membedakan data numerik dan data kategorikal sebagai dasar pemilihan jenis visualisasi yang sesuai. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan konsep *visual analytics* melalui berbagai grafik interaktif agar dapat membantu pengguna dalam menganalisis pola, tren,

serta karakteristik data secara lebih efektif.

### C. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengguna dalam memahami dan menganalisis data secara lebih mudah melalui *visualisasi data berbasis web* yang interaktif dan fleksibel. Aplikasi yang dikembangkan mampu membantu pengguna dalam mengelola berbagai jenis dataset tanpa terbatas pada satu domain tertentu, sehingga dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan analisis data di berbagai bidang. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi referensi dan bahan pengembangan bagi penelitian selanjutnya, khususnya dalam penerapan *data visualization*, *deteksi otomatis tipe data*, serta pemanfaatan teknologi berbasis web dalam mendukung proses analisis informasi.

## II. METODE PENELITIAN

### A. Alur Penelitian

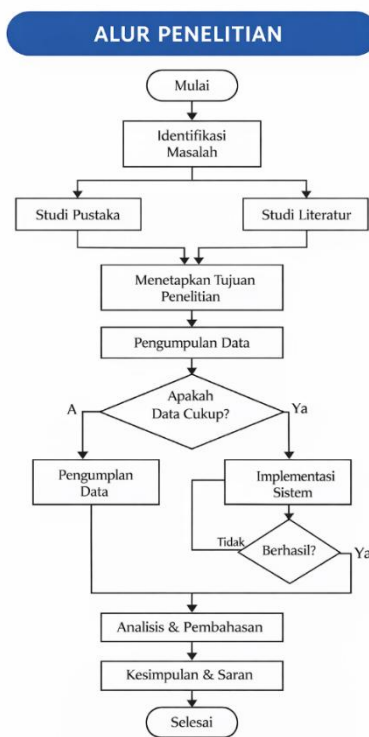
Alur penelitian pada penelitian ini disusun secara sistematis untuk memastikan proses pengembangan aplikasi visualisasi data berbasis web berjalan terstruktur dan sesuai dengan tujuan penelitian. Tahapan penelitian dimulai dari proses identifikasi permasalahan yang berkaitan dengan pengelolaan dan penyajian data yang masih bersifat statis dan kurang interaktif. Permasalahan tersebut kemudian dianalisis untuk menentukan kebutuhan sistem yang relevan dengan karakteristik berbagai jenis dataset.

Tahap selanjutnya adalah studi pustaka dan literatur, yang dilakukan dengan mempelajari berbagai referensi terkait *data visualization*, *visual analytics*, serta teknologi pengembangan aplikasi berbasis web. Studi ini bertujuan untuk memperoleh landasan teori yang kuat dalam perancangan sistem, khususnya terkait pemilihan jenis grafik dan metode *deteksi otomatis tipe data*.

Setelah memperoleh dasar teori, penelitian dilanjutkan dengan tahap analisis dan perancangan sistem. Pada tahap ini dilakukan perancangan alur kerja aplikasi, struktur data, serta antarmuka pengguna (*user interface*) yang mendukung proses impor dataset, analisis data, dan penyajian visualisasi secara dinamis. Perancangan sistem disesuaikan agar dapat menangani berbagai jenis data, baik numerik maupun kategorikal.

Tahap berikutnya adalah implementasi sistem, yaitu proses penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi berbasis web dengan memanfaatkan teknologi yang telah ditentukan. Implementasi mencakup pengembangan fitur utama, seperti impor dataset, *deteksi otomatis tipe data*, serta penyajian grafik interaktif.

Tahap akhir dalam alur penelitian adalah pengujian sistem. Pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh fitur aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, pengujian juga bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan sistem dalam menyajikan visualisasi data yang informatif dan mudah dipahami, sehingga dapat mendukung proses analisis informasi secara efektif.



Gambar 1. Alur Penelitian

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang menjadi fokus dalam penelitian ini, yaitu belum tersedianya sistem visualisasi data berbasis web yang mampu mengelola dan menyajikan berbagai jenis dataset secara terstruktur. Selain itu, pengguna masih mengalami kesulitan dalam menentukan jenis visualisasi yang tepat karena perbedaan karakteristik tipe data, seperti data numerik dan data kategorikal. Kurangnya dukungan *visual analytics* yang interaktif juga menyebabkan proses analisis data menjadi kurang efektif dalam memahami pola, tren, dan karakteristik informasi yang terkandung di dalam dataset.

## C. Studi Pustaka & Literatur

Studi pustaka dan literatur dilakukan untuk memperoleh landasan teori serta referensi ilmiah yang relevan dengan penelitian yang dilakukan. Kajian ini mencakup konsep *data visualization*

berbasis web, *visual analytics*, serta teknik deteksi otomatis tipe data yang digunakan untuk membedakan data numerik dan data kategorikal. Selain itu, studi literatur juga membahas berbagai jenis grafik seperti *bar chart*, *line chart*, *pie chart*, *histogram*, *radar chart*, dan *polar area chart* yang umum digunakan dalam penyajian dan analisis data.

Referensi yang digunakan diperoleh dari buku, jurnal ilmiah, prosiding, serta sumber daring terpercaya yang berkaitan dengan pengembangan aplikasi berbasis web dan visualisasi data. Melalui studi pustaka ini, peneliti memperoleh pemahaman mengenai metode, teknologi, dan pendekatan yang telah diterapkan pada penelitian sebelumnya, sehingga dapat dijadikan acuan dalam perancangan, implementasi, serta pengujian aplikasi visualisasi data yang dikembangkan.

## D. Penetapan Tujuan Penelitian

Penetapan tujuan penelitian dilakukan sebagai langkah awal untuk menentukan arah dan ruang lingkup penelitian agar tetap terfokus dan terstruktur. Pada tahap ini, tujuan penelitian dirumuskan berdasarkan hasil identifikasi masalah dan kajian pustaka yang telah dilakukan sebelumnya. Tujuan tersebut disusun untuk menjawab permasalahan utama yang berkaitan dengan pengelolaan, penyajian, dan analisis data melalui visualisasi data berbasis web.

Dengan adanya penetapan tujuan penelitian yang jelas, proses perancangan dan pengembangan aplikasi visualisasi data dapat dilakukan secara sistematis. Selain itu, tujuan penelitian ini juga menjadi acuan dalam tahap analisis, implementasi, serta pengujian sistem, sehingga hasil penelitian yang diperoleh dapat dievaluasi sesuai dengan sasaran yang telah ditetapkan.

## E. Analisis & Perancangan Sistem

Tahap analisis dan perancangan sistem merupakan proses penting untuk memahami kebutuhan pengguna serta menentukan bagaimana sistem visualisasi data berbasis web akan dibangun. Pada tahap analisis, dilakukan pengkajian terhadap kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, seperti kemampuan sistem dalam mengelola dataset, mendeteksi tipe data secara otomatis, serta menampilkan visualisasi data yang interaktif dan informatif. Analisis ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan mampu menyelesaikan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya.

Selanjutnya, pada tahap perancangan sistem dilakukan perancangan struktur aplikasi secara menyeluruh, meliputi perancangan antarmuka pengguna (*user interface*), alur proses sistem (*workflow*), serta perancangan komponen utama

seperti modul impor dataset, pengelolaan data, dan modul visualisasi grafik. Perancangan ini disusun agar sistem mudah digunakan (*user-friendly*), responsif, dan mampu menyajikan informasi data secara jelas dan terstruktur. Hasil dari tahap ini menjadi dasar dalam proses implementasi dan pengujian sistem pada tahap berikutnya.

#### F. Implementasi & Pengujian

Tahap implementasi dan pengujian merupakan tahapan akhir dalam metodologi penelitian ini. Pada tahap implementasi, rancangan sistem visualisasi data berbasis web yang telah dibuat sebelumnya direalisasikan ke dalam bentuk aplikasi yang dapat dijalankan. Implementasi mencakup pengembangan antarmuka pengguna (*user interface*), pengolahan data, serta penerapan mekanisme deteksi otomatis tipe data untuk membedakan data numerik dan data kategorikal.

Sistem diimplementasikan menggunakan teknologi berbasis web yang memungkinkan pengguna untuk melakukan impor dataset, mengelola data, serta menampilkan hasil visualisasi dalam berbagai bentuk grafik interaktif. Setiap fitur yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna agar proses analisis data dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.

Setelah tahap implementasi selesai, dilakukan pengujian sistem untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan tujuan penelitian. Pengujian dilakukan dengan cara memasukkan beberapa dataset dengan karakteristik yang berbeda untuk menguji kemampuan sistem dalam mendeteksi tipe data dan menampilkan visualisasi yang sesuai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memproses dataset dengan baik serta menampilkan grafik yang relevan, sehingga dapat membantu pengguna dalam memahami pola dan karakteristik data secara visual.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Implementasi Aplikasi

Hasil dari penelitian ini berupa sebuah *aplikasi visualisasi data berbasis web* yang dirancang untuk membantu pengguna dalam mengelola, menganalisis, dan menyajikan dataset secara interaktif. Aplikasi ini mampu menangani berbagai jenis dataset yang diunggah oleh pengguna melalui fitur *import dataset*, kemudian menampilkan informasi ringkas mengenai jumlah dataset, total baris data, serta kualitas dataset secara otomatis.

Sistem yang dikembangkan memiliki kemampuan utama dalam melakukan *deteksi otomatis tipe data*, yaitu membedakan antara data *numerik* dan *kategorikal*. Hasil deteksi ini digunakan sebagai dasar dalam menentukan jenis visualisasi yang sesuai, sehingga grafik yang dihasilkan dapat merepresentasikan karakteristik

data secara tepat. Proses visualisasi disajikan dalam bentuk grafik interaktif seperti *bar chart*, *line chart*, *pie chart*, *histogram*, *radar chart*, dan *polar area chart*.

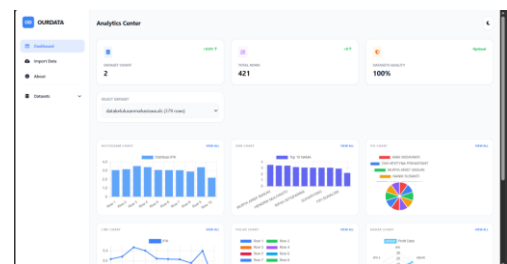
Selain itu, aplikasi juga menyediakan fitur pengelolaan dataset seperti penghapusan data serta dukungan tampilan *light mode* dan *dark mode* untuk meningkatkan kenyamanan pengguna. Seluruh fungsi tersebut dapat diakses melalui antarmuka web yang responsif dan mudah digunakan. Berdasarkan hasil implementasi, aplikasi ini mampu menyajikan informasi data secara visual dan terstruktur, sehingga memudahkan pengguna dalam memahami pola dan karakteristik data yang dianalisis.

Aplikasi visualisasi data berbasis web yang dikembangkan dalam penelitian ini berhasil diimplementasikan dengan sejumlah kemampuan utama yang mendukung proses pengelolaan dan analisis data secara fleksibel. Sistem dirancang agar mampu menangani berbagai jenis dataset serta menyajikan informasi secara visual guna membantu pengguna dalam memahami karakteristik data yang dimiliki.

- Dashboard OURDATA



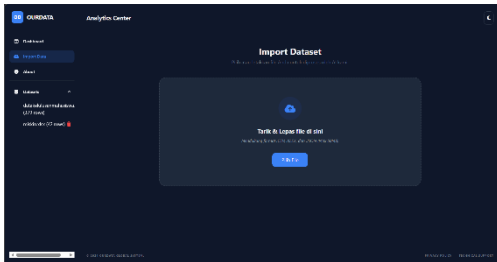
Gambar 2. Dark Mode



Gambar 3. Light Mode

Aplikasi OURDATA menyediakan fitur *Dark Mode* dan *Light Mode* yang memungkinkan pengguna menyesuaikan tampilan antarmuka sesuai dengan preferensi dan kondisi penggunaan. *Light Mode* dirancang untuk memberikan tampilan yang jelas dan kontras pada kondisi pencahayaan terang, sedangkan *Dark Mode* membantu mengurangi kelelahan mata saat penggunaan dalam waktu lama atau pada lingkungan dengan pencahayaan rendah. Fitur ini meningkatkan kenyamanan pengguna (*user experience*) serta mendukung fleksibilitas dalam penggunaan aplikasi visualisasi data berbasis web.

- Import Dataset



Gambar 4. Fitur Import Dataset

Kemampuan pertama yang dimiliki sistem adalah impor dataset, di mana pengguna dapat mengunggah data dalam berbagai format, seperti *CSV*, *JSON*, dan *Excel*. Dataset yang diunggah akan diproses secara otomatis dan disimpan ke dalam basis data tanpa memerlukan penyesuaian struktur secara manual. Fitur ini memungkinkan sistem digunakan untuk berbagai kebutuhan analisis data dari beragam domain.

- Deteksi Otomatis Tipe Data



Gambar 5. Schema Detection

Selain deteksi struktur kolom, sistem juga menerapkan deteksi tipe data berbasis isi data (content-based detection) untuk membedakan data numerik dan kategorikal. Meskipun beberapa kolom terbaca sebagai *string* pada tahap skema awal, sistem melakukan analisis nilai di dalam kolom tersebut untuk menentukan apakah data dapat diperlakukan sebagai data numerik atau kategorikal. Hasil dari proses ini dimanfaatkan dalam pemilihan jenis visualisasi yang sesuai, seperti *line chart*, *histogram*, dan *radar chart* untuk data numerik, serta *bar chart* dan *pie chart* untuk data kategorikal.

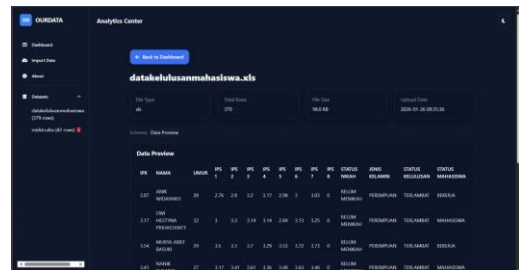
- Visualisasi Data Interaktif



Gambar 6. Visualisasi Data

Kemampuan berikutnya adalah visualisasi data interaktif, di mana dataset yang telah diproses dapat ditampilkan dalam berbagai bentuk grafik, seperti *bar chart*, *line chart*, *pie chart*, *histogram*, *radar chart*, dan *polar area chart*. Grafik yang dihasilkan bersifat interaktif, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengamati pola, tren, serta perbandingan data. Visualisasi ini membantu pengguna dalam melakukan analisis data secara lebih efektif dan intuitif.

- Data Preview



Gambar 7. Data Preview

Fitur *Data Preview* digunakan untuk menampilkan cuplikan isi dataset yang telah diimpor dalam bentuk tabel, sehingga pengguna dapat melihat secara langsung nilai data pada setiap kolom dan baris. Melalui tampilan ini, pengguna dapat melakukan pemeriksaan awal terhadap struktur, kelengkapan, dan konsistensi data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Selain itu, *Data Preview* mendukung proses deteksi otomatis tipe data dengan membaca nilai aktual pada setiap kolom untuk membedakan data numerik dan kategorikal, yang selanjutnya dimanfaatkan dalam pemilihan jenis visualisasi data yang sesuai. Dengan adanya fitur ini, kualitas data dapat dipastikan sejak awal sehingga proses visualisasi dan analisis data menjadi lebih akurat dan efektif.

- Menu About



Gambar 8. Menu About

OURDATA merupakan aplikasi *visualisasi data* berbasis *web* yang dirancang untuk membantu pengguna dalam mengelola, menganalisis, dan memahami berbagai jenis *dataset* secara cepat dan interaktif. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengimpor data dari berbagai format standar seperti *CSV*, *Excel (XLS/XLSX)*, dan *JSON*, kemudian menyajikannya dalam bentuk visualisasi yang informatif.

Salah satu keunggulan utama OURDATA adalah kemampuan *auto-detection* tipe data, di mana sistem secara otomatis mengenali data *numerik* dan *kategorikal* pada setiap kolom dataset. Proses ini membantu sistem dalam menentukan jenis grafik yang paling sesuai, sehingga mengurangi kesalahan interpretasi data dan meningkatkan akurasi analisis.

OURDATA juga dilengkapi dengan berbagai jenis grafik interaktif seperti *bar chart*, *line chart*, *pie chart*, *histogram*, *radar chart*, dan *polar area chart* yang mendukung analisis data dari berbagai sudut pandang. Seluruh proses pengolahan data dilakukan di sisi klien (*client-side processing*), sehingga menjaga privasi dan keamanan data pengguna tanpa harus mengirimkan data ke server eksternal.

Dengan antarmuka yang modern, dukungan *dark mode*, serta arsitektur modular, OURDATA diharapkan dapat menjadi solusi visualisasi data yang fleksibel dan mudah digunakan untuk berbagai kebutuhan analisis informasi.

### B. Deteksi Otomatis Tipe Data

Deteksi otomatis tipe data merupakan salah satu fitur utama dalam aplikasi yang dikembangkan. Sistem melakukan identifikasi terhadap setiap kolom pada dataset yang diimpor dengan menganalisis nilai-nilai data di dalamnya. Berdasarkan hasil analisis tersebut, sistem dapat membedakan kolom yang bersifat *numerik* dan kolom yang bersifat *kategorikal* secara otomatis.

Sebagai contoh, pada dataset yang diuji, kolom seperti *IPK*, *IPS*, dan *UMUR* teridentifikasi sebagai data numerik, sedangkan kolom seperti *NAMA*, *STATUS NIKAH*, dan *JENIS KELAMIN* teridentifikasi sebagai data kategorikal. Hasil deteksi ini kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan jenis visualisasi yang sesuai untuk setiap data.

Peran deteksi tipe data sangat penting dalam

sistem karena membantu menentukan grafik yang tepat serta menghindari kesalahan visualisasi, seperti penggunaan grafik tren pada data yang bersifat kategorikal. Dengan adanya deteksi otomatis ini, proses visualisasi menjadi lebih akurat dan relevan terhadap karakteristik data.

### C. Hasil Visualisasi Data

Hasil visualisasi data pada aplikasi disajikan dalam berbagai jenis grafik yang disesuaikan dengan karakteristik data yang terdeteksi secara otomatis oleh sistem. *Bar chart* digunakan untuk menampilkan perbandingan nilai antar kategori sehingga memudahkan pengguna dalam melihat perbedaan data secara kuantitatif. *Line chart* digunakan untuk menunjukkan pola atau tren data numerik, sehingga perubahan nilai dapat diamati secara berurutan.

Selain itu, *histogram chart* digunakan untuk menggambarkan distribusi data numerik, yang membantu pengguna memahami sebaran dan kecenderungan nilai data. *Pie chart* digunakan untuk menampilkan proporsi data kategorikal dalam bentuk persentase, sehingga komposisi data dapat dipahami dengan lebih intuitif. Untuk analisis multivariabel, sistem menyediakan *radar chart* dan *polar area chart* yang memungkinkan perbandingan beberapa variabel numerik dalam satu tampilan visual. Secara keseluruhan, visualisasi yang dihasilkan membantu pengguna dalam memahami pola, perbandingan, dan karakteristik data secara lebih cepat dan efektif.

- Bar chart



Gambar 9. Bar chart

*Bar chart* digunakan untuk menampilkan perbandingan nilai antar data kategorikal berdasarkan nilai numerik yang dimiliki. Grafik ini memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi kategori dengan nilai tertinggi maupun terendah secara visual, sehingga sangat efektif untuk analisis perbandingan antar kelompok data.

- Line chart



Gambar 10. Line chart

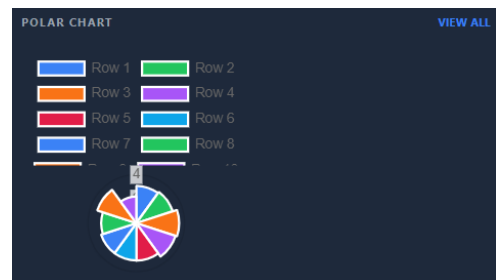
*Line chart* digunakan untuk menggambarkan tren atau perubahan nilai data numerik secara berurutan. Grafik ini membantu pengguna dalam memahami pola kenaikan atau penurunan data, sehingga cocok digunakan untuk analisis data yang bersifat kontinu atau berurutan.



Gambar 12. Pie chart

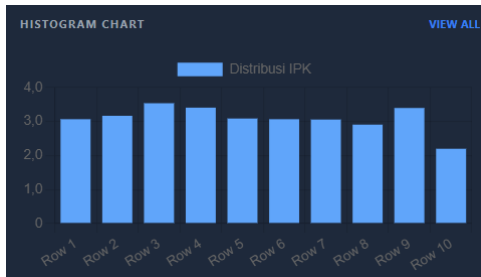
*Pie chart* digunakan untuk menampilkan proporsi data kategorikal dalam bentuk persentase. Grafik ini memudahkan pengguna dalam memahami komposisi data secara keseluruhan dan melihat kontribusi masing-masing kategori terhadap total data.

- Polar chart



Gambar 13. Polar chart

- Histogram chart



Gambar 11. Histogram chart

*Histogram chart* digunakan untuk menunjukkan distribusi data numerik berdasarkan rentang nilai tertentu. Melalui grafik ini, pengguna dapat mengetahui sebaran data, frekuensi kemunculan nilai, serta kecenderungan data dalam suatu dataset.

- Pie chart

*Polar area chart* digunakan untuk memvisualisasikan data numerik dalam bentuk radial, sehingga perbandingan antar nilai dapat diamati secara menyeluruh dari berbagai arah. Grafik ini berguna untuk menampilkan perbedaan besaran nilai dengan pendekatan visual yang lebih interaktif.

- Radar chart



Gambar 14. radar chart

*Radar chart* digunakan untuk menganalisis beberapa variabel numerik secara bersamaan dalam satu tampilan grafik. Grafik ini memungkinkan pengguna untuk membandingkan profil data multivariabel, sehingga karakteristik setiap variabel dapat diamati secara komprehensif.

#### D. Pembahasan

Hasil implementasi aplikasi menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan telah sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu menyediakan sarana visualisasi data berbasis web yang fleksibel dan mudah digunakan. Dibandingkan dengan pengolahan data tanpa visualisasi, aplikasi ini memberikan keunggulan dalam hal kecepatan pemahaman informasi dan kemudahan analisis data.

Visualisasi data interaktif membantu pengguna dalam menginterpretasikan pola dan karakteristik data secara lebih efektif, terutama pada dataset dengan jumlah data yang cukup besar. Meskipun demikian, sistem masih memiliki beberapa keterbatasan, seperti ketergantungan pada format dataset tertentu serta keterbatasan dalam menangani data dengan skala yang sangat besar. Keterbatasan tersebut dapat menjadi bahan pengembangan lebih lanjut pada penelitian selanjutnya.

#### IV. KESIMPULAN

1. Penelitian ini berhasil menghasilkan sebuah aplikasi *visualisasi data* berbasis web yang mampu mengelola dan menyajikan berbagai jenis dataset secara terstruktur melalui antarmuka yang interaktif dan mudah digunakan.
2. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan *deteksi otomatis tipe data* dengan membedakan data numerik dan data kategorikal, sehingga dapat menentukan jenis visualisasi yang sesuai dan mengurangi risiko kesalahan dalam penyajian grafik.
3. Penerapan berbagai jenis grafik interaktif seperti *bar chart*, *line chart*, *pie chart*, *histogram*, *radar chart*, dan *polar area chart* terbukti membantu pengguna dalam menganalisis pola, tren, dan karakteristik data secara lebih efektif dan informatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. S. Munir dan R. A. Nugroho, "Perancangan Aplikasi Visualisasi Data Berbasis Web untuk Mendukung Analisis Informasi," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, Vol. 8, No. 2, 2022.
- [2] I. H. Witten, E. Frank, dan M. A. Hall, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*, 3rd ed., Burlington: Morgan Kaufmann, 2011.
- [3] T. Munzner, *Visualization Analysis and Design*, Boca Raton: CRC Press, 2014.
- [4] R. S. Pressman dan B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 8th ed., New York: McGraw-Hill Education, 2015.
- [5] Chart.js Contributors, "Chart.js Documentation," [Online]. Available: <https://www.chartjs.org/docs>. [Accessed: 2024].

[6] J. Few, *Show Me the Numbers: Designing Tables and Graphs to Enlighten*, 2nd ed., Burlingame: Analytics Press, 2012.

[7] A. Dennis, B. H. Wixom, dan R. M. Roth, *Systems Analysis and Design*, 6th ed., Hoboken: John Wiley & Sons, 2019.