

Implementasi dan Analisis Penggunaan Data Teks dan Visual pada Web Tourism Information Center

1st Muhammad Musyaffakul Harisna
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
affaharisna@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Surya Michrandi Nasution
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
michrandi@telkomuniversity.ac.id

3rd Reza Rendian Septiawan
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
zaseptiawan@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Penampilan dan penyajian data dalam website berperan penting dalam menunjang pemahaman pengguna, baik dari sisi pengunjung maupun pengelola sistem. Dalam tulisan ini, penulis membandingkan dua pendekatan umum yang digunakan, yaitu penyajian data dalam bentuk teks dan visual. Pengamatan dilakukan dengan mengacu pada penggunaan data real-time seperti kondisi cuaca, yang kerap diakses oleh pengguna secara langsung. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa data teks lebih unggul dalam hal efisiensi pencatatan dan analisis jangka panjang, karena sifatnya yang terstruktur dan mudah diolah. Sebaliknya, data visual memiliki kelebihan dalam hal penyajian yang menarik dan intuitif, terutama ketika ditujukan untuk kebutuhan pemantauan cepat atau user experience. Dari sisi pengelola, data teks lebih memudahkan dalam proses pelaporan dan rekapitulasi, sedangkan dari sisi pengguna, tampilan visual lebih mudah dipahami dalam waktu singkat. Studi ini menyoroti pentingnya pemilihan format data yang tepat berdasarkan konteks penggunaannya, serta menekankan bahwa integrasi keduanya dapat menjadi pendekatan yang ideal dalam pengembangan antarmuka web.

Kata kunci— data teks, data visual, web, analisis data, antarmuka pengguna

I. PENDAHULUAN

Penyajian data dalam web telah mengalami perkembangan signifikan, dari yang semula berbasis teks menjadi lebih kompleks dengan integrasi elemen visual seperti gambar, grafik, dan ikon interaktif. Perkembangan ini sejalan dengan meningkatnya kebutuhan akan tampilan antarmuka yang lebih menarik, intuitif, dan mudah dipahami oleh pengguna. Dalam konteks sistem yang menyajikan informasi real-time, seperti pemantauan cuaca, kondisi lalu lintas, atau kepadatan suatu lokasi, penyajian visual kerap dianggap lebih unggul karena mampu menyampaikan informasi secara cepat dan langsung tanpa memerlukan penafsiran mendalam [1].

Namun demikian, pendekatan visual tidak selalu menjadi pilihan yang paling sesuai dalam semua konteks. Ketika sistem menuntut penyimpanan data jangka panjang, keakuratan historis, dan kemudahan untuk analisis kuantitatif, pendekatan berbasis teks justru memberikan keunggulan yang signifikan. Data teks bersifat ringan, mudah dicatat, disimpan, dan diolah untuk analisis statistik maupun pembelajaran mesin. Selain itu, integrasi data teks dalam sistem logging dan manajemen basis data umumnya lebih efisien dalam hal penggunaan sumber daya dan kompatibilitas perangkat.

Pengamatan dan pengalaman pribadi dalam pengembangan sistem monitoring berbasis web menunjukkan adanya perbedaan mendasar dalam manfaat antara penyajian data teks dan visual. Data visual unggul dari segi daya tarik antarmuka dan kenyamanan pengguna akhir, khususnya pada web dengan intensitas interaksi tinggi. Sebaliknya, data teks lebih cocok untuk sistem administratif dan analitik yang memerlukan konsistensi, keterlacakan, serta akurasi dalam jangka waktu panjang.

Dengan mempertimbangkan kedua pendekatan tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji dan membandingkan penggunaan data teks dan visual dalam konteks web. Fokus pembahasan tidak terletak pada aspek teknis implementasi, melainkan pada kelebihan, kekurangan, serta kecocokan penggunaan masing-masing jenis data terhadap kebutuhan pengguna maupun pengelola sistem.

II. KAJIAN TEORI

Menyajikan dan menjelaskan teori-teori yang berkaitan dengan variabel-variabel penelitian. Poin subjudul ditulis dalam abjad.

A. Data Teks

Data teks adalah bentuk representasi data dalam format verbal yang terstruktur (prosa, tabel, log). Teks memungkinkan pengarsipan jangka panjang, kemudahan pencarian, dan analisis historis karena sifatnya yang ringkas dan mudah diindeks. Dalam konteks aplikasi web real-time seperti cuaca, teks dapat mendukung sistem logging serta

pelaporan rinci tanpa memerlukan ruang penyimpanan besar [2]. Namun, teks dapat memakan waktu dan tenaga bagi pengguna untuk memahami informasi secara cepat, terutama dalam situasi pemantauan langsung.

B. Data Visual

Data visual mencakup grafik, ikon, serta elemen visual lain yang mewakili data menggunakan bentuk, warna, dan posisi. Penelitian menunjukkan bahwa visualisasi efektif untuk mendeteksi pola, tren, dan anomali secara cepat lebih dari 70% respon cepat terjadi lewat persepsi visual. Visualisasi dihargai untuk pemantauan real-time karena meminimalkan beban kognitif dan meningkatkan daya tarik antarmuka. Namun, data visual sering kali memerlukan ruang penyimpanan lebih besar, lebih sulit untuk diarsipkan, dan kurang cocok untuk analisis kuantitatif mendalam [3].

C. Website Sebagai Platform Penyajian Data

Aplikasi web modern menggabungkan kemampuan real-time dan antarmuka interaktif [4]. Dalam konteks ini, web memungkinkan penyajian data teks dan visual sesuai kebutuhan teks untuk pelaporan historis dan visual untuk monitoring cepat [6]. Pilihan antara keduanya perlu mempertimbangkan tujuan utama aplikasi: apakah lebih berorientasi analitik atau lebih fokus pada user experience (UX). Integrasi keduanya sering dianggap kombinasi optimal [7].

D. Teori Persepsi Visual dan Pemahaman Teks

Teori persepsi visual menyatakan manusia secara alami mampu menginterpretasi informasi visual lebih cepat dibandingkan teks. Teori dual-coding Paivio menyebut bahwa informasi yang disajikan secara visual dan verbal digandakan di otak, meningkatkan ingatan—gambar dikenali lebih baik dibanding teks saja. Visual lebih otomatis dan cepat diproses (bottom-up), sedangkan pemahaman teks membutuhkan proses kognitif lebih dalam—menurut teori representasi ganda dan model persepsi kognitif [5].

E. Konteks Web *Realtime*

Untuk aplikasi real-time seperti pemantauan cuaca, data visual dapat memberikan informasi instan yang relevan secara langsung misalnya ikon hujan atau grafik suhu. Penelitian menunjukkan bahwa visualisasi di lingkungan real-time mempercepat pengambilan keputusan pengguna. Sementara data teks lebih unggul sebagai sumber data untuk logging dan analisis tren jangka panjang, visualisasi adalah pilihan utama jika tujuan utamanya adalah penyampaian kondisi saat ini dengan cepat dan menarik bagi pengguna

III. METODE

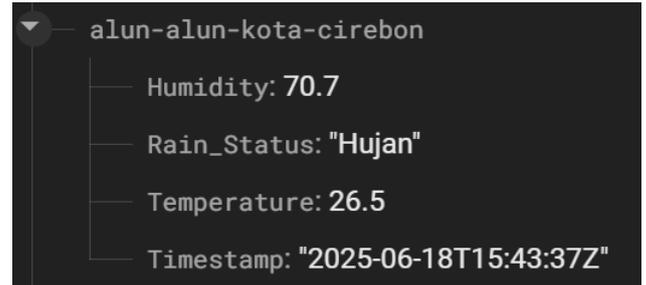
Penelitian ini dilakukan dengan cara menganalisis proses pengambilan dan pengiriman data berbasis mikrokontroler ke sistem basis data real-time. Fokus utama adalah membandingkan dua pendekatan representasi data, yaitu dalam bentuk teks dan visual (gambar). Kedua pendekatan ini diimplementasikan menggunakan perangkat mikrokontroler sebagai sumber data yang mengirimkan informasi ke database secara real-time, dan diamati dari sisi kelebihan dan keterbatasannya dalam konteks aplikasi web.

A. Pengambilan Data Teks

D Pengambilan data teks dilakukan dengan menggunakan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan sensor lingkungan seperti DHT22 untuk mengukur suhu dan kelembapan, serta sensor hujan berbasis resistansi [2]. Mikrokontroler ini dikonfigurasi untuk membaca data

dari sensor setiap interval tertentu (misalnya setiap 10 menit), lalu mengirimkan data tersebut dalam bentuk string teks JSON ke Firebase Realtime Database.

Contoh struktur data teks



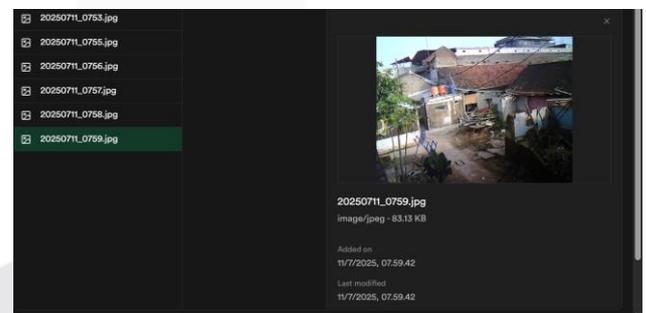
Kode program ditulis dalam bahasa Arduino C++, menggunakan pustaka seperti `Firebase_ESP_Client` untuk koneksi dan autentikasi dengan Firebase. Data dikirim ke node dengan struktur pohon berdasarkan `Sensor/deviceID/Data`, sehingga mendukung logging dan visualisasi data historis secara terstruktur.

Pendekatan ini mengandalkan efisiensi data, kecepatan transmisi, dan kemudahan analisis, khususnya untuk kebutuhan evaluasi jangka panjang.

B. Pengambilan Data Visual

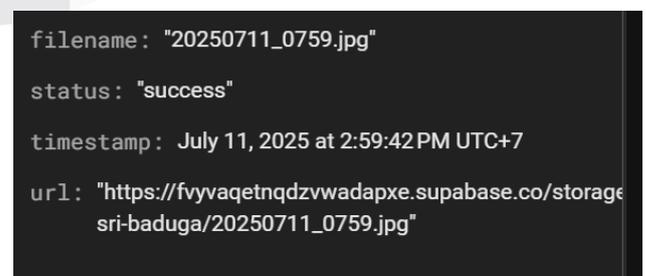
Pengambilan data visual dilakukan menggunakan ESP32-CAM atau Raspberry Pi yang dilengkapi dengan modul kamera. Perangkat ini diprogram untuk mengambil gambar secara berkala, kemudian mengunggah hasil tangkapan kamera (dalam format .jpg) ke cloud storage melalui permintaan HTTP PUT (REST API). Setelah berhasil diunggah, URL gambar dicatat ke dalam Firebase atau Firestore sebagai referensi visual.

Contoh data gambar:



Dalam penggunaan data gambar (visual) setiap gambar yang masuk ke dalam database (supabase) akan memiliki catatan log yang masuk ke dalam Firestore.

Struktur data log di Firestore:



Kode program ditulis dalam Arduino C++ untuk ESP32-CAM, atau Python jika menggunakan Raspberry Pi. Komunikasi dilakukan menggunakan pustaka HTTP atau library Supabase API. Proses ini lebih kompleks karena

membutuhkan pemrosesan buffer gambar, koneksi internet yang stabil, serta kapasitas memori yang cukup besar.

Pendekatan ini memberikan representasi visual yang informatif, namun membutuhkan penyimpanan lebih besar, bandwidth lebih tinggi, dan proses pemrosesan gambar yang tidak langsung dapat dianalisis secara numerik.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari analisis penggunaan data teks dan visual dalam aplikasi web menunjukkan bahwa masing-masing pendekatan memiliki karakteristik, kelebihan, dan keterbatasan yang berbeda tergantung pada konteks penggunaan dan kebutuhan sistem. Perbandingan ini dibagi dalam dua perspektif utama, yaitu dari sisi pengguna (user experience) dan dari sisi pengelola atau pengembang sistem (admin/system efficiency).

A. Perspektif Pengguna

Dari sisi pengguna, data visual cenderung memberikan dampak persepsi yang lebih kuat dan menarik. Misalnya, ketika ditampilkan dalam konteks cuaca di suatu lokasi, pengguna lebih cepat memahami kondisi lingkungan melalui gambar atau video secara real-time daripada hanya membaca angka suhu atau teks status seperti “hujan” atau “cerah”. Visualisasi memperkuat persepsi dan mempercepat proses interpretasi informasi.

Namun, di sisi lain, tidak semua pengguna memerlukan data visual secara terus-menerus. Untuk pengguna yang membutuhkan informasi yang spesifik, ringkas, dan langsung bisa dianalisis, data teks menjadi lebih efisien dan praktis. Data teks juga lebih ringan diakses dan lebih ramah terhadap koneksi internet yang lambat.

B. Perspektif Pengelola Sistem

Dari sudut pandang pengelola sistem, data teks menawarkan efisiensi penyimpanan, kemudahan logging, dan keunggulan dalam analisis jangka panjang. Data dalam bentuk teks lebih mudah diklasifikasikan, divisualisasikan ulang (dalam bentuk grafik, tabel, atau dashboard), serta diolah menggunakan algoritma statistik atau machine learning.

Sebaliknya, penggunaan data visual membutuhkan sumber daya penyimpanan yang lebih besar, bandwidth jaringan yang tinggi, dan tambahan komputasi untuk pengolahan citra jika diperlukan (misalnya untuk mendeteksi objek atau kondisi tertentu secara otomatis). Selain itu, gambar atau video bersifat lebih ambigu dalam konteks pencatatan historis, karena tidak mudah dibaca oleh mesin tanpa preprocessing lebih lanjut.

C. Perbandingan Karakteristik

Tabel 1 menyajikan ringkasan perbandingan antara penggunaan data teks dan data visual dalam aplikasi web:

Aspek	Data Teks	Data Visual
Ukuran File	Kecil, ringan (umumnya <1 KB)	Besar, bisa > 100 KB per gambar
Kebutuhan Bandwidth	Rendah	Tinggi
Kemudahan Analisis	Tinggi (mudah disimpan,	Rendah (Perlu Pengolahan lebih mendalam)

	difilter, divisualisasi)	
Kecepatan Transmisi	Cepat	Lambat
Kemudahan Interpretasi		
Kesesuaian Untuk Realtime	Cukup	Sangat cocok untuk interaksi visual
Skalabilitas Penyimpanan	Tinggi	Terbatas, perlu manajemen storage

D. Konteks Implementasi Web Realtime

Pada sistem berbasis web yang membutuhkan interaksi real-time, visualisasi data sangat membantu dalam meningkatkan keterlibatan pengguna (user engagement). Misalnya, pada aplikasi pemantauan kondisi cuaca, kepadatan manusia, atau lalu lintas, pengguna akan lebih tertarik melihat kondisi langsung daripada membaca angka-angka statistik.

Namun demikian, untuk sistem yang mengedepankan analisis historis dan pelaporan, seperti pemantauan suhu harian, tingkat kelembapan mingguan, atau pelaporan insiden, data teks jauh lebih bermanfaat. Dengan teks, sistem dapat melakukan agregasi, rekapitulasi, serta integrasi data dalam skala besar dengan efisien.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini membahas perbandingan antara penggunaan data teks dan data visual dalam aplikasi web, khususnya dalam konteks sistem yang menggunakan mikrokontroler sebagai pengirim data secara real-time ke database. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, diperoleh pemahaman bahwa masing-masing bentuk data memiliki keunggulan dan keterbatasan yang bersifat saling melengkapi tergantung pada tujuan penggunaan.

Data teks terbukti lebih unggul dalam hal efisiensi penyimpanan, kecepatan transmisi, skalabilitas, dan kemudahan dalam proses analisis jangka panjang. Hal ini menjadikannya sangat cocok untuk sistem yang membutuhkan pencatatan historis, peringkasan, serta integrasi dengan teknologi analitik atau machine learning.

Sebaliknya, data visual memberikan kelebihan dari sisi pengalaman pengguna karena mampu menyampaikan informasi secara intuitif, cepat dipahami, dan menarik secara tampilan. Visualisasi ini sangat efektif digunakan pada sistem pemantauan kondisi lingkungan secara real-time karena meningkatkan keterlibatan pengguna dan memberikan gambaran yang lebih kontekstual.

Dengan demikian, pemanfaatan data teks dan visual dalam aplikasi web sebaiknya disesuaikan dengan kebutuhan sistem. Untuk keperluan pemantauan interaktif dan visual, penggunaan data visual sangat direkomendasikan. Sementara itu, untuk kebutuhan analisis sistematis dan dokumentasi jangka panjang, data teks menjadi pilihan yang lebih tepat. Kombinasi adaptif dari keduanya dapat menjadi pendekatan ideal dalam pengembangan sistem informasi berbasis web yang seimbang dari sisi fungsionalitas dan estetika.

REFERENSI

- [1] A. D. Badaruddin, R. R. Putra, dan S. H. Supangkat, "Perancangan Representasi Data Cuaca Realtime dalam Bentuk Visualisasi Interaktif," *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 408–415, Apr. 2022. [Online]. Tersedia: <https://jurnal.iaii.or.id/index.php/RESTI/article/view/3515>
- [2] G. Papageorgiou, S. Bersimis, dan P. Economou, "Real-Time Monitoring of Streaming Text Data by Integrating Text Visualization Techniques and Natural Language Processing," *International Journal of Data Science and Analytics*, vol. 20, no. 2, pp. 315–330, Mar. 2025. [Online]. Tersedia: <https://link.springer.com/article/10.1007/s41060-025-00750-x?utm>
- [3] J. T. Murata et al., "A Web-Based Real-Time and Full-Resolution Data Visualization for Himawari-8 Satellite Sensed Images," *Earth Science Informatics*, vol. 11, pp. 217–237, Sept. 2018. [Online]. Tersedia: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12145-017-0316-4?utm>
- [4] "Real-Time Weather Monitoring System Using IoT," *ITM Web of Conferences*, vol. 28, 01006, 2021. [Online]. Tersedia: https://www.itm-conferences.org/articles/itmconf/abs/2021/05/itmconf_icacc2021_01006/itmconf_icacc2021_01006.html?utm
- [5] P. Hamza-Lup, I. Iacob, dan S. Khan, "Web-enabled Intelligent System for Continuous Sensor Data Processing and Visualization," *arXiv:1908.09089*, 2019. [Online]. Tersedia: <https://arxiv.org/abs/1908.09089?utm>
- [6] S. He, P. He, dan T. Yang, "A Survey on Automated Log Analysis for Reliability Engineering," *arXiv:2009.07237*, 2020. [Online]. Tersedia: <https://arxiv.org/abs/2009.07237?utm>
- [7] Y. Rank, S. Surani, dan S. Patil, "LogEagle: A Framework for Web Server Log Analysis," *ResearchGate*, Mar. 2025. [Online]. Tersedia: https://www.researchgate.net/publication/389601306_LogEagle_A_Framework_for_Web_Server_Log_Analysis